

И. П. ЗАПАДНЮК
В. И. ЗАПАДНЮК
Е. А. ЗАХАРИЯ
Б. В. ЗАПАДНЮК

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

*Разведение,
содержание,
использование
в эксперименте*

Издание третье, переработанное
и дополненное

*Допущено Министерством высшего
и среднего специального образования СССР
в качестве учебного пособия для студентов
биологических специальностей вузов*

Киев
Гословное издательство
издательского объединения «Вища школа»
1983

28.6а.Я73
Л12

УДК 59.08(07)

Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте. Западнюк И. П., Западнюк В. И., Захария Е. А., Западнюк Б. В.—3-е изд., перераб. и доп. Киев: Вища школа, Гословное изд-во, 1983.—383 с.

В книге приведены важнейшие сведения об анатомо-физиологических и анатомо-топографических особенностях лабораторных животных, об их разведении, содержании и воспитании. Сообщаются характеристики линейных животных, способы подготовки к эксперименту, взятия крови, мочи, введения лекарственных и исследуемых веществ; помещен список лекарственных веществ и ядов, применяемых в практике.

По сравнению с предыдущим изданием в книгу включены сведения о новейших достижениях в области лабораторного животноводства, а также о новых видах лабораторных животных.

Табл. 53. Ил. 103. Библиогр.: 56 назв.

Рецензент: чл.-кор. Международной Академии Астронавтики, д-р мед. наук, проф. П. П. Саксонов (Институт биофизики МЗ СССР)

Редакция литературы по биологии и географии
Зав. редакцией А. А. Москалюк

Л 2001000000—124
М211(04)—83 146-83

© Издательское объединение
«Вища школа», 1974
© Издательское объединение
«Вища школа», 1983,
с изменениями

ВВЕДЕНИЕ

Бурный прогресс науки и техники, вооруженность исследователей новейшими, более совершенными методическими приемами, использование высококачественных генетически однородных линейных и контролируемых по микрофлоре («стерильных») лабораторных животных способствовали прогрессу биологии и медицины. Благодаря этому сделаны важные открытия в познании механизмов функционирования отдельных органов, клеток, клеточных мембран и оргanelл, в познании закономерностей жизнедеятельности как одноклеточных организмов, так и высших животных и человека, а также в выяснении ряда причин и патогенеза их заболеваний.

Изучение проблем наследственности, приспособляемости, эволюционного совершенства механизмов защиты и повышения устойчивости организмов к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, а также разработка эффективных методов предупреждения и лечения заболеваний человека и домашних животных немалыми без выполнения сложных медико-биологических экспериментов, без проведения опытов на лабораторных животных. Лабораторные животные побывали в космосе, с их участием разработаны устройства, гарантирующие безвредность полета человека в космическое пространство, погружения вглубь морей и океанов.

Существенно возросли требования ученых к качеству лабораторных животных; к стандартизации их по генотипу, условиям содержания и кормления, контролируемости по микрофлоре и паразитарным организмам.

В связи с совершенствованием методики медико-биологического эксперимента и моделирования на животных наиболее адекватных физиологических и патологических процессов в настоящее время в качестве лабораторных животных используются все новые и новые виды фауны из разнообразных географических зон.

При проведении научных исследований на животных необходимо знать и учитывать видовые, линейные, возрастные, половые, суточные и сезонные особенности реакций лабораторных животных на физиологические, фармакологические и патогенные воздействия. Следует иметь в виду частую одоражаемость лабораторных животных патогенной фауной. Учет этих особенностей позволит осуществлять правильный подбор лабораторных животных, избежать элементов случайности и эксперимента и ошибочного истолкования полученных фактов.

Цель настоящей книги — осветить общие вопросы лабораторного животноводства и подготовки животных к научному эксперименту. В ней изложены основные сведения по вопросам содержания, кормления, разведения и подбора лабораторных животных, указаны меры профилактики инфекционных заболеваний в экспериментально-биологических клиниках и вивариях, приведены данные об анатомо-физиологических и биохимических особенностях наиболее часто используемых в экспериментах животных и показаны важнейшие их заболевания. Заключительная глава руководства посвящена изложению терапевтических, токсических и смертельных доз лекарственных препаратов и ядов, которые используются в эксперименте на животных для воспроизведения определенных состояний и моделей заболеваний, а также для их лечения.

При освещении отдельных глав из многочисленной информации по различным аспектам лабораторного животноводства взяты сведения, наиболее необходимые экспериментаторам и практическим работникам. Подробные сведения о биологии, анатомо-физиологических особенностях, специфике содержания, кормления, разведения отдельных видов животных читатель может найти в специальных руководствах.

В настоящее издание книги введены новые материалы по лабораторному животноводству и отдельным видам лабораторных животных, в том числе сведения о животных, выращенных в безмикробной среде и содержащих точно известную микрофлору и паразитарные организмы (гнотобиоты), лабораторных (минипорных) свиньях, нежных мелких грызунах, хорьках, которые все чаще используются в экспериментальной практике учеными различных стран. Расширены сведения о терапевтических препаратах и ядах, применяемых при выполнении научно-исследовательской работы.

Авторы надеются, что предлагаемая книга будет полезной при проведении научной работы в области экспериментальной медицины, биологии и ветеринарии, а также практическим работникам питомников лабораторных животных, экспериментально-биологических клиник и вивариев. Замечания и пожелания авторы просят присылать по адресу: 252054, Киев-54, ул. Гоголевская, 7, ИО «Вища школа».

Раздел I

ОСНОВЫ ЛАБОРАТОРНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

Глава I. ЛАБОРАТОРНОЕ ЖИВОТНОВОДСТВО — ОСНОВА МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Экспериментальные и лабораторные животные. Сведения об использовании животных для изучения морфологического строения организма и функций органов и систем, понимания причин и механизмов заболеваний человека и домашних животных, поисков средств их лечения уходят в глубокую древность, к V веку до нашей эры (У. Лейн-Петер, 1964).

Для постановки различного рода экспериментов издавна использовались млекопитающие, особенно домашние и сельскохозяйственные животные (собаки, кошки, кролики, козы, овцы, телата, свиньи, лошади), дикие животные (обезьяны, волки, лисы, медведи, грызуны и т. д.), домашние (куры, утки, гуси, индюки) и дикие птицы (воробьи, канарейки), земноводные (лягушки, жабы), рыбы, пресмыкающиеся, разнообразные кишечнополостные и насекомые.

Интересные наблюдения над животными и ценные открытия в области биологии и медицины были сделаны Цельсом, Гарвеем, Геленом, Гунтером. Неоценимые заслуги перед наукой имеют эксперименты на животных, выполненные на протяжении XIX ст. Маржанди, Клодом Барнаром, А. М. Филомафитским, И. М. Сеченовым, И. П. Павловым и др. В XX ст. бурному развитию микробиологической науки и химиотерапии способствовали многочисленные наблюдения над животными, проведенные Л. Пастером, Р. Кохом, И. И. Мечниковым, Д. К. Заболотным, П. Эрлихом. Без широких, разнообразных форм экспериментов на лабораторных животных, особенно на теплокровных, немалым был бы прогресс современной медицины и биологических наук.

Каждый вид имеющихся на земном шаре животных может служить объектом различного рода исследований как с научной, так и с педагогической целью, и, следовательно, каждое животное может стать подопытным (экспериментальным) животным. В настоящее время для экспериментальных целей используют около 250 видов животных (З. Ф. Лоскутова, 1980). Для проведения научных исследований и педагогического процесса лабораторные животные приобретаются из специальных хозяйств (питомников), где их выращивают с учетом достижений зоотехники и животноводства. Используются только практически здоровые животные, прошедшие ветеринарный осмотр, имеющие индивидуальный или групповой паспорт с указанием

5

в нем профилактических мероприятий, которые осуществлялись в питомнике.

Потребность в лабораторных животных с каждым годом возрастает. На лабораторных животных моделируют более 250 заболеваний человека (Д. С. Саркисов, И. П. Ремезов, 1960). В настоящее время усилиями ученых многих стран мира благодаря кропотливому многолетнему исследованию с применением метода тесного инбридинга (близкого внутривидового скрещивания) и тщательному селекционному отбору удалось вывести более 250 линий мышей, свыше 60 линий крыс, 10 линий морских свинок, кроликов, собак, минипорных свиней. Каждой линии присущи свои передающиеся по наследству особенности и свойства (повышенная или пониженная чувствительность к опухолям, определенным инфекционным заболеваниям, эпилептическим припадкам и т. д.). Линейные животные, подобно однояйцевым близнецам, гомозиготны. Они ценны тем, что являются генетически однородными и отличаются от нелинейных животных постоянными реакциями на воздействие физиологических, химических и патогенных факторов.

По данным литературы, научными учреждениями США в 1966 г. использованы 58 млн. лабораторных животных, главным образом, мелкие лабораторные грызуны. У. Лейн-Петер (1964) указывает, что в Англии из всех используемых лабораторных животных на долю мышей приходится около 70 %, крыс — 15 %, морских свинок — 9 %, кроликов — 1,9 %. В 1970 г. питомники Академии медицинских наук СССР вырастили и передали для научного эксперимента около 5,5 млн. лабораторных грызунов, в том числе 4186 тыс. (76,4 %) неинбридных и 455 тыс. инбридных мышей (8,3 %), 535 тыс. инбридных (9,8 %) и 100 тыс. линейных крыс (0,18 %), 3 тыс. хлопкобредных (0,005 %), 85 тыс. морских свинок (0,015 %), 69 тыс. кроликов (0,012 %) и 17 тыс. золотистых хомячков (0,003 %). В. А. Душников, А. А. Копытин (1971) сделали анализ фактического расхода экспериментальных животных в научно-исследовательских институтах Академии медицинских наук СССР и пришли к выводу, что в среднем на одного научного сотрудника в год требуется от 325 до 400 животных.

Экспериментальные работы отечественных авторов свидетельствуют о том, что до сих пор наиболее широко используются для проведения научно-исследовательских работ нелинейные мыши и крысы. Линейные животные, несмотря на их высокие качества как объектов экспериментирования, все еще недостаточно широко применяются.

Однако как линейные, так и нелинейные животные являются носителями возбудителей многих вирусных, бактериальных и паразитарных заболеваний, которые затрудняют выполнение точных научных исследований. В процессе эксперимента, особенно длительного, контаминирующие в организме возбудители могут активизироваться и в конце извратить характер реакций животного на испытуемый агент. В связи с этим возникла потребность получения лабораторных животных, лишенных микроорганизмов и паразитов или имеющих в организме контролируемую микрофлору.

6

Современный уровень науки и техники позволяет выращивать и содержать в абсолютно стерильных условиях в течение всей жизни лабораторных животных, совершенно лишенных микроорганизмов и паразитирующих в их организме животных (гнотобиоты) или зараженных одним-двумя-тремя известными микроорганизмами. Таким образом, возникла новая отрасль биологической науки — гнотобиология. Работа на линейных животных и гнотобиотах приближала экспериментальную биологию и медицину к категории точных наук. Большие финансовые затраты на выведение линейных и стерильных животных окупались новыми научными открытиями в области физиологии, биохимии, иммунологии, онкологии и других биологических наук.

Однако здоровье — один из главных критериев качества лабораторных животных как объектов медико-биологического эксперимента — обусловлено не только генетическими и санитарно-гигиеническими факторами. Оно во многом зависит от условий кормления, содержания, а также от возраста.

Привлекая во внимание исторические аспекты использования различных животных в научном эксперименте и в педагогических целях, их происхождение и качество (генетическую однородность, контролируемость по микрофлоре и паразитирующим животным), условно можно выделить следующие группы экспериментальных лабораторных животных:

1. Традиционные (обычные, конвенциональные) лабораторные животные. В эту группу входят те виды животных, которые в течение 50—100 лет используются для проведения научно-исследовательской работы и педагогического процесса (собаки, кошки, кролики, морские свинки, нелинейные белые мыши и крысы, обезьяны, лягушки) и выращиваются в обычных условиях.

2. Домашние и сельскохозяйственные животные, используемые и как лабораторные, например, свиньи, козы, овцы (бараны), телата, лошади, куры, гуси и т. д.

3. Генетически контролируемые животные (инбридные и конгенные линии, мутантные стоки, гибриды разных линий).

4. Животные, контролируемые по микрофлоре и паразитарным животным. В эту группу входят безмикробные (стерильные) мыши, крысы, морские свинки, собаки, миниатюрные свиньи, телата, а также мыши, крысы и другие животные, лишенные патогенной микрофлоры и паразитарных животных (SPF-животные), и безлейкозные птицы (куры, перепелки). Разведение и использование этих животных стало возможным благодаря развитию гнотобиологии, методы которой позволяют получать, выращивать и кормить лабораторных животных в безмикробных (стерильных) условиях.

5. Новые виды лабораторных животных. В эту группу следует отнести целый ряд мелких лабораторных грызунов, прежде всего из семейства хомякообразных, подсемейства хомяков (хомячки: выхлястский, серый, джунгарский), подсемейства песчанок (песчанка монгольская), подсемейства полёвок (полёвки: обыкновенная, рыжая, степная, темная, пеструшка, экономка) и семейства беличьих

7

(белка, бурундук, суслик, сурик), морские животные (дельфины, морские звезды, ежи, зайцы, осьминоги), сумчатые (кенгуру, опоссумы), броненосцы, рыбы, пресмыкающиеся (крокодилы, ящерицы), земноводные, насекомые. В качестве новых лабораторных животных используются разные виды обезьян, которые ранее не применялись для экспериментальных целей.

Выявление, изучение экологии и физиологии, акклиматизация, разведение в изоле и приручение новых видов животных с целью использовать их в качестве лабораторных животных — важная задача, стоящая перед биологами, и в частности, перед зоологами, которая диктуется необходимостью решения многих вопросов теоретической и практической медицины, зоотехнии и ветеринарии.

Новые виды лабораторных животных необходимы для моделирования наиболее адекватных заболеваний человека и животных, прежде всего сердечно-сосудистых, опухолевых, инфекционных, что позволит более детально вскрыть их этиологию и патогенез, разработать методы их профилактики, а также использовать их для изучения токсичности, фармакодинамики и механизма действия лекарственных препаратов, для решения вопросов трансплантации и т. д.

Расширение контингента видов животных для экспериментальных целей даст биологии и медицине ценные природные модели, позволит вскрыть новые факты в познании законов жизнедеятельности организмов, в возникновении и ликвидации заболеваний. Этот вопрос разрабатывается во многих лабораториях нашей страны и за рубежом. В качестве примера можно указать, что созданные генетиками лабораторные миниатюрные свиньи оказались ценными для решения вопросов патогенеза, профилактики и лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы. Монгольская песчанка используется для изучения нарушения мозгового кровообращения, ввиду особенностей артериального круга большого мозга, новозеландские мыши — природная модель для изучения ревматизма и аутоиммунных заболеваний.

Генетически контролируемые животные. В настоящее время в практике проведения научных исследований все чаще используются линейные животные различных видов.

В животноводстве линией называется большая группа гомозиготных животных одной и той же породы, которая происходит от одного ценного по своим качествам, высокопродуктивного самца — производителя (родоначальника линии). Эта группа животных, или линия, обладает теми же ценными качествами, какие имелись у ее родоначальника и которые передаются по наследству. Животные одной линии имеют сходство со своим родоначальником и между собой как по телосложению и внешнему виду, так и по продуктивности и биологическим качествам (здоровье, плодовитость, устойчивость против заболеваний или чувствительность к ним и др.). При линейном разведении ценные качества животного стойко передаются по наследству потомству, т. е. наследственность при этом бывает особенно консервативной.

Линейных (инбредных) животных получают методом непрерывного тесного инбридинга, то есть при спаривании близких родствен-

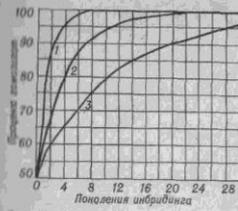


Рис. 1. Кривые возрастания гомозиготности для трех систем инбридинга: 1 — самооплодотворившиеся организмы; 2 — скрещиваемые особи — братья и сестры; 3 — скрещиваемые особи — двоюродные братья и сестры.

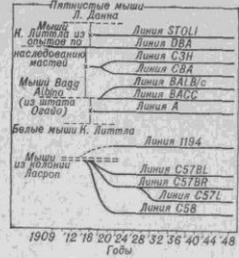


Рис. 2. Происхождение важнейших линий мышей (по N. E. Heston, 1949).

ников, чаще всего братьев с сестрами или отца с дочерью. С целью выведения определенной линии лабораторных мышей, крыс или других животных осуществляют братско-сестринское скрещивание на протяжении более двадцати последовательных поколений и лишь тогда достигают 100% гомозиготности. Следовательно, гомозиготность по всем генам достигается у тех животных, инбредный возраст которых составляет 20 и больше (рис. 1). Такие линейные животные являются генетически контролируемыми. Линейные животные выведены искусственно, чистых линий среди диких животных не существует.

Происхождение основных линий инбредных мышей показано на рис. 2.

Вследствие уменьшения жизнеспособности животных, выращенных методом тесного инбридинга (внутриродственного спаривания), работа по выведению и сохранению линий требует большого внимания и высокой квалификации специалистов (инбредистов), которым поручают это ответственное задание. Далее после выведения линии братско-сестринское спаривание обязательно продолжают без перерыва, чтобы устранить возникновение мутаций. Инбридинг способствует поддержанию генетического постоянства в каждой линии, ускоряет эволюцию мутаций. Братско-сестринское скрещивание можно заменить спариванием детей с одним, более молодым родителем. На выведение линии затрачивается не менее 8—10 лет тщательно выполняемой работы.

Характерные признаки линейности лабораторных животных являются не только внешние, хорошо заметные особенности (масть, аномалии развития и т. д.), но также и своеобразия биохимических, иммунологических, морфологических показателей, выраженности

специфических реакций на химические (лекарственные) вещества и физические воздействия (радиационные, аудиогенные).

Метод инбридинга, как и любой другой метод разведения животных, основан на постоянном контроле признаков, которые служат предметом селекции.

Вследствие возникновения инбридинговой депрессии линейные животные характеризуются пониженной жизнеспособностью, низкой плодовитостью, замедленным развитием. Масса тела их меньше по сравнению с нелинейными, они более восприимчивы к заболеваниям, продолжительность жизни их сокращена. Если после 10—12 поколений братско-сестринского спаривания лабораторные животные сохраняют жизнеспособность, что указывает на отсутствие в линии детальных мутаций, то при дальнейшем скрещивании этим методом явления инбридинговой депрессии ослабевают.

Пониженная жизнеспособность инбредных линий лабораторных животных является недостатком этих ценных биологических моделей. Они обладают исключительно высокой чувствительностью к изменениям условий внешней среды. Даже незначительные изменения различных факторов внешней среды, которые еще не оказывают никакого влияния на гетерозиготных (нелинейных) животных, у гомозиготных (инбредных) животных могут вызвать существенные сдвиги в организме.

Иными словами, фенотип линейных лабораторных животных, то есть совокупность свойств организма, возникших в результате взаимодействия наследственной основы (генотипа) с внешней средой в процессе его индивидуального развития (онтогенеза), является однообразным лишь тогда, когда условия содержания, характер кормления будут максимально одинаковыми. Но если условия содержания, кормления и воздействия внешней среды у разных групп животных будут различны, то реакция обеих групп животных на испытываемые воздействия могут быть разными из-за большой фенотипической изменчивости инбредных животных.

По этому поводу видный английский специалист лабораторного животноводства У. Лейн-Петер писал: «Незначительные колебания внешней среды, которые не окажут заметного влияния на гетерозиготных (т. е. беспородных) животных, могут сильнее воздействовать на гомозиготных (линейных) животных вследствие их пониженной устойчивости. Несмотря на все предосторожности и наиболее совершенные регулирующие устройства, микросреда в различных клетках даже в одном помещении не одинакова. Столь лабильные биологические системы, каковыми являются гомозиготные животные, подобно сверхчувствительным приборам, реагируют даже на незначительные изменения условий среды, и ожидаемое их однообразие не будет достигнуто. Единственное средство преодолеть эту трудность — тщательная стабилизация внешней среды; в противном случае придется отказаться от использования гомозиготных животных».

1 Лейн-Петер У. Обеспечение научных исследований лабораторными животными. Перевод с англ./Под ред. Н. Н. Медведева. М.: Медицина, 1964, с. 58.

Из сказанного становится понятным, насколько важно соблюдать и соблюдать неукоснительно — высокие требования стандартизации условий содержания, кормления, ухода за линейными животными. Несоблюдение этих правил может у экспериментаторов вызвать ошибочные заключения, основанные на извращенных данных и артефактах. Вот почему, не имея возможностей создать оптимальный микроклимат, стандартные условия содержания и кормления лабораторных животных, многие научные работники вынуждены отказываться от ведения научных исследований на линейных лабораторных животных.

Следует помнить, что потомство животных инбредных линий, у которых в силу различных причин прекращено разведение методом тесного инбридинга, теряет линию, так как у них накапливаются мутации, а гомозиготность популяции понижается. Уменьшение гомозиготности при этом прогрессирует от поколения к поколению, а признаки, специфические для данной линии, могут быть потеряны, ослаблены или извращены.

Так, У. Лейн-Петер (1964) приводит пример, что в Кембридже была выведена линия морских свинок, высокочувствительных к возбудителю туберкулеза. Наличие такой линии позволяло быстрее получать диагностический ответ после прививки исследуемого материала. При передаче этой высокочувствительной к туберкулезу линии морских свинок в другую лабораторию, где не проводилась селекционная работа по поддержанию высокой чувствительности животных к возбудителю этого заболевания, их специфическая особенность была потеряна. Чувствительность к туберкулезной палочке ранее линейных животных через несколько поколений уже не отличалась от чувствительности к нему обычных нелинейных морских свинок. Используя наследственную предрасположенность или устойчивость к возникновению злокачественных опухолей и других заболеваний к различным возбудителям инфекционных заболеваний, удалось получить разнообразные инбредные линии лабораторных животных. Каждая линия присущи свои определенные качества.

Линейные (инбредные) лабораторные животные — незаменимые природные биологические модели, широко используемые для современного научного эксперимента. Так, патогенез наследственных болезней человека можно весьма успешно изучать на лабораторных животных воспроизведенном у них передающихся по наследству различных аномалий.

У лабораторных животных известны, например, следующие наследственные болезни обмена веществ: акалатазия, амилоидоз, гипербилирубинемия, остеопороз (мармальная болезнь), порфирия, ожирение, сахарный и несахарный диабет, которые весьма сходны с врожденными нарушениями обмена веществ у человека.

Получены мутантные линии мышей с макроцитарной и микроцитарной анемией, сфероцитозом, гемофилией А и В, лейкопенией, атеросклерозом, гипертоническим синдромом, аномалиями развития сердца, различными нарушениями нервной системы (аномалии развития внутреннего уха, гидроцефалии, поражения ганглиозной пластинки и др.).

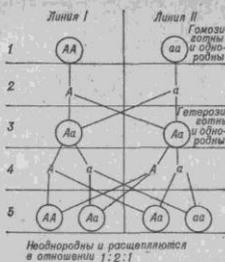


Рис. 3. Схема скрещивания чистопородных животных, отличающихся по одной паре признаков (моногбридное скрещивание): 1 — гаметы родителей; 2 — гаметы родителей; 3 — гибриды первого поколения (генотипа F₁); 4 — гаметы F₁; 5 — гибриды второго поколения (генотипы F₂).

Как указывалось выше, выведено свыше 300 линий лабораторных животных.

Описаны передающиеся по наследству такие заболевания кожи у животных, как ихтиоз, гипотрихоз, алопеция и др., дегенерация сетчатки, обусловленная поражением фоторецепторов и не связанная с кровоснабжением, анопталмия, микрофтальмия (Б. В. Конохов, 1967).

Ибридные линии лабораторных животных, которые носят в себе дополнительный чужой ген, называются конгенными (коизогенными) линиями.

Разводят ибридные линии мышей и крыс специалисты по линейному разведению лабораторных животных (ибридисты) в питомниках АМН СССР «Столбовая», «Рапполово» и Центральном питомнике (отделение Кроково). Следует иметь в виду, что линейные животные должны проходить постоянный контроль на гомозиготность методом трансплантации кожи и по генам окраски. Осуществляют этот контроль специалисты по линейному разведению животных под руководством генетиков.

Наследственные изменения (мутации), спонтанно возникающие у единичных животных (мутантов, англ.—stock), обуславливают их отличия от основного стада данной линии животных по отдельным внешним или внутренним признакам (свойствам). Возникновение мутаций связано с изменениями в генах, хромосомах или других внутриклеточных элементах. Мутантные формы (стоки) лабораторных животных используются для проведения генетических исследований, в которых гены мутантов с измененными внешними признаками используются в качестве своеобразных меток (маркеров).

Мутантными стоками называют потомков лабораторных животных, у которых спонтанно или под воздействием химических, физических факторов возникли изменения внутренних или внешних признаков, передающихся по наследству.

Чтобы исключить отрицательное влияние внешней среды, то есть повысить жизнеспособность генетически однородных лабораторных животных, прибегают к получению гибридных животных путем скрещивания животных двух чистых линий, которые отличаются между собой лишь по одной паре признаков (моногбридное скрещивание), что показано на рис. 3. Гибриды первого поколения (F₁) — одно-

ники предполагали, что микрофлора причиняет макроорганизму только вред. Поиски безмикробных животных, обитающих на земле, не увенчались успехом, но доказано, что ряд птиц и животных Арктики обладают очень скудной микрофлорой.

Исследования по выращиванию гнотобиотов показали, что жизнь животных возможна без сопутствующих микроорганизмов, которые постоянно обитают в кишках и других полостях организма.

Первыми гнотобиотами стали в начале XX в. цаплята и морские свинки, т.е. животные, которые сразу после рождения могут поесть корм.

Гнотобиология — новая отрасль науки, которая успешно стала развиваться в сороковых годах нашего столетия благодаря достижениям науки и техники, созданию сложных, дорогостоящих и точных приспособлений (камер-изоляторов), обеспечивающих полную стерильность содержания и кормления животных. В 1944 г. в Нью-Йорке был проведен первый симпозиум по выведению и использованию безмикробных животных. Гнотобиологический эксперимент основывается на непрерывном обеспечении безмикробных условий жизни гнотобиотов. Для поддержания стерильности и заданной микрофлоры основным оборудованием в гнотобиологических лабораториях служат изоляторы различных размеров и конструкций (из нержавеющей стали, акриловых пластмасс, поливинилхлоридной пленки) с использованием комплекса методических приемов. Такие изоляторы имеют камеры для содержания гнотобиотов, устройства воздушного воздухообмена, шлюзовую систему, с помощью которой в камеру, где пребывают гнотобиоты, вносят стерильный материал, а из нее удаляют остатки корма и кала. Камера, в которой живут гнотобиоты, оборудована манипуляционными перчатками, позволяющими захватывать животное, делать ему инъекции и т.д.

Получают безмикробных животных от беременных самок, которым проводят кесарево сечение в определенный период перед родами. Существуют следующие два приема получения гнотобиотов. Первый — гистерэктомия, когда у беременной самки под наркозом ампутируют матку с плодами, перевязывая ее в области шейки, после чего проводят через гидростатический изолятор (он заполнен 5 % - раствором хлорамин или другим дезинфицирующим раствором) в безмикробное пространство камеры, после чего плоды извлекают, освобождают их от оболочек, перевязывают пуповину, осушают, а матку с плацентой удаляют. Второй способ — гистеротомия — более совершенен, так как при нем отсутствует контакт матки и плодов с окружающей средой. Достигается это благодаря специальному хирургическому изолятору, который в две камеры имеет операционное отверстие, герметически закрываемое эластической пленкой типа «Саран». Извлечение плодов из матки проводят внутри камеры-изолятора через пленку и склеенные с ней кожные покровы самки. Новорожденных помещают на утепленную подстилку в клетку. Корм, воду, подстилку и другие материалы, необходимые для обеспечения жизнедеятельности безмикробных животных, подвергают стерилизации в вакуумном автоклаве.

родные, генетически контролируемые животные. Эти гибриды гетерозиготны лишь по тем генам, по которым имелись различия у скрещиваемых родителей (принадлежащих к разным ибридным линиям). Гибриды первого поколения (F₁) отличаются от родителей повышенной устойчивостью к воздействиям окружающей среды. Они более жизнеспособны, более крупные и выносливые.

Различают дигибриды — то есть гибриды животных, полученные при скрещивании двух ибридных линий лабораторных животных, и тетрагибриды — сложные гибриды, которые получают на основе скрещивания двух комбинаций дигибридов первого поколения. Тетрагибриды являются аналогами рацдобранных животных (В. А. Душкин, 1980).

Рацдобранных (аутбредных, нелинейных) животных получают методом стадной (рацдобрной) системы развозки.

Выполнение научной работы на генетически контролируемых лабораторных животных дает возможность получать однородные данные, благодаря чему используется меньшее число животных, чем при проведении опытов на нелинейных животных.

С 1958 г. в Академии медицинских наук СССР создан коллекционный фонд линейных животных, который поддерживается в отделении генетики Научно-исследовательской лаборатории экспериментально-биологических моделей (НИЛЭБМ).

В коллекционном фонде имеется 22 ибридные линии, 21 конгенная линия, 21 мутантный сток мышей и 2 линии крыс (Е. Ф. Шиндт, А. М. Малащенко, В. А. Душкин, 1974). Таким образом, сотрудники НИЛЭБМ АМН СССР имеют достаточно полную коллекцию ибридных конгенно-резистентных линий и мутантных сток мышей, крыс и других видов лабораторных животных.

В коллекции содержатся ибридные линии мышей, крыс и морских свинок, которые отвечают требованиям Международного комитета по стандартизации номенклатуры для ибридных животных. Из коллекционного фонда НИЛЭБМ АМН СССР различные питомники и научные учреждения страны приобретают родительские пары нужных линий с целью их разведения у себя на месте.

Гнотобиоты (стерильные лабораторные животные). Гнотобиоты — животные, выращенные в специальных полностью изолированных от внешнего мира условиях, лишенные микроорганизмов и других форм жизни (стерильные животные). Термины «гнотобиоты», «гнотобиология» по предложению Т. D. Luckey (1963) образованы от корней двух слов: «гнотос» — известный и «биотас» — флора и фауна.

Организм гнотобиотов или совершенно лишен микроорганизмов, простейших и паразитов, или имеет определенную, строго контролируемую исследователями микрофлору.

Мысль о возможности выведения в искусственной среде животных, лишенных микроорганизмов, высказывал Л. Пастер. Он разработал схему получения стерильных цыплят.

Л. Пастер считал, что жизнь животных не может протекать нормально без микроорганизмов, в то время как некоторые его современ-

В работе с гнотобиотами выбор дезинфекции и стерилизации имеет важное значение, так как постоянная стерильность должна быть обеспечена во всех узлах безмикробной системы и на всех этапах эксперимента стерилизации подвергаются кормовые продукты, изолятор, инструменты и т.д.

В качестве химических средств стерилизации и дезинфекции в гнотобиологии используют газообразные (окись этилена, хлор и др.) и жидкие (перуксусная кислота, формалин, хлорамин, лизол) вещества. Из физических методов стерилизации применяют обработку сухим жаром, автоклавирование, облучение, фильтрование. В практике гнотобиологии используют сочетание указанных методов. Кормовые продукты подвергают автоклавированию или облучению; воздух, подаваемый в гнотобиотический изолятор, обычно стерилизуют. Из средств химической стерилизации преимущественно отдают перуксусной кислоте (надуксусной), которая стабильна, имеет достаточный диапазон между стерилизующей и токсической дозой, то есть обладает выраженной бактерицидностью при незначительной токсичности. Для ее получения уксусный ангидрид приливают к перекиси водорода (соотношение 45 : 10) в присутствии серной кислоты. Для дезинфекции изолятора используют аэрозоли — 2 % -го раствора перуксусной кислоты. Обычно расходуют 1 л раствора на 1 м³. При хранении перуксусной кислоты в температурных условиях комнаты ее бактерицидная активность ослабляется на 2 % (Г. И. Подопригора, 1967).

В настоящее время в стерильных условиях гнотобиотических изоляторов получены для медико-биологических экспериментов безмикробные мыши, крысы, морские свинки, хомячки, кролики, кошки, собаки породы бигль, ягнята, козлята, поросята и обезьяны. В последние годы вместо оперативных методов получения гнотобиотов стали разрабатываться и находят все большее признание консервативные методы получения безмикробных животных — методы деконтаминации (P. Heidt, 1978).

С развитием гнотобиологии разрешена проблема контроля лабораторных животных по микробам, вирусам, паразитарным, а также антропогенным факторам.

Различают следующие виды гнотобиотов: полностью лишённые микроорганизмов — безмикробные (монобиоты) и гнотоформные животные, то есть зараженные одним (диобиоты) или несколькими видами (полибиоты) микробов, а также — животные, свободные от естественных патогенных возбудителей инфекционных и лиазонных заболеваний (СПВ-животные, SPF-животные, что означает Specific pathogen free).

К безмикробным относят также биологически чистых безвирусных и безантигенных животных. Безмикробных и безантигенных животных при необходимости подвергают воздействию определенных известных видов микроорганизмов или антигенов и получают соответственно гнотобиоты и гнотобиоантигенофоры.

В случаях, когда безмикробных животных переводят в микробную среду, то есть осуществляют конвенционализацию, получают категорию лабораторных экс-безмикробных животных.

Животные, свободные от специфических патогенных возбудителей (СПВ-животные, SPF-животные), занимают промежуточное положение между обычными лабораторными животными и гнотобиотами.

Развитие гнотобиологии дало возможность изучить значение микробного (вирусного, паразитарного) или антигенного факторов на функционирование различных органов и систем организма и проявление патологических реакций, заболеваний. Большое значение имеют гнотобиологические модели для выяснения антагонистических и синергических взаимоотношений различных представителей микрофлоры в течении инфекционных заболеваний. Опыты на гнотобиотах дали возможность установить ведущую роль продуктов клеточного распада в механизме послеполовой интоксикации, важное значение микроорганизмов в возникновении злокачественного роста, в механизмах восстановления. Доказано, что недоразвитие системы естественного иммунитета у гнотобиотов связано с отсутствием или снижением иммуноглобулинов, антител, пропердина, комплемента, лизоцима, то есть специфических и неспецифических факторов иммунитета.

Получают СПВ-животных (чаще всего крыс, мышей) так же, как безмикробных, путем кесаревого сечения в операционном изоляторе. Для разведения лабораторных животных (мышей, крыс, морских свинок и др.), лишенных специфической патогенной флоры и возбудителей паразитарных заболеваний (СПВ-, SPF-животных) в больших количествах, необходимо специальное здание (ферма, павильон), имеющее две основные части: производственную (чистую, она максимально герметизирована и изолирована от других помещений) и эксплуатационную («нечистую»).

В производственной части в специальных операционных изоляторах в стубо стерильных условиях и соблюдении правил асептики из матки матери кесаревым сечением извлекают приплод, который подсаживают мате-кормилице. Кормилица относится к животным, лишенным патогенной флоры. Детенышей вместе с кормилицей помещают в клетку, которую переносят в изолятор для разведения. В него так же, как и в операционный изолятор, поступает стерильный фильтруемый воздух. Детенышам и мате-кормилице в клетки в строго асептических условиях подают стерильный корм, стерильную воду, стерильную подстилку.

Стерилизации воздуха достигают, пропуская его через систему жидких и густых фильтров, освобождая таким образом от мелких механических частиц и возбудителей заболеваний. Воздух кондиционируют специальной аппаратурой, придавая ему оптимальную температуру и влажность. В производственной части помещения для выращивания SPF-животных должна работать принудительная вентиляционная установка, обеспечивающая 12-разовый обмен воздуха в час. Причем в производственной части помещения и коридорах, соединяющих ее с эксплуатационной частью фермы, необходимо постоянно поддерживать избыточное давление воздуха.

Стерилизацию гранулированного корма и подстилки проводят тепловым способом (автоклавированием) и стерильным воздухом, после чего их по пневмопроводам доставляют в производственную часть

16

помещения. Уборка клеток осуществляется с помощью специальных вакуумных приборов, которые доставляют мусор в печь для сжигания. Обеззараживание воды производят путем ее хлорирования и ионизации.

Клетки и другие необходимые материалы для содержания и разведения SPF-животных из «нечистой» части помещения в чистую (производственную) часть передаются только через автоклавы и стерилизационные камеры, где они подвергаются обеззараживанию. Исполнительные клетки через эти же автоклавы и стерилизационные камеры поступают из чистой части помещения к мощным машинам.

Для поддержания строгого барьера между чистой и «нечистой» частями павильона, в котором выращивают животных, лишенных патогенных агентов, работники проходят в помещения через раздевалку, где они переодеваются, принимают душ, после чего переходят в чистую раздевалку с кондиционированным (стерильным) воздухом, надевают стерильную рабочую одежду, перчатки и предохранительные маски.

Из изоляторов в помещения для разведения SPF-животных перемещают молодняк после отлучки их от кормилиц осуществляют через специальные пластмассовые или металлические шлюзы, подключенные к входному отверстию изолятора, соблюдая стерильные условия. Выращенные взрослые животные, лишенные патогенной микрофлоры, доставляются в экспедиционное отделение через туннель с завесой стерильного воздуха.

Помещения, в которых производится выращивание SPF-животных, устроены из воздухопроницаемых (герметичных) дверей, в которых имеются смотровые окна, выходящие в коридор. Помещения для разведения SPF-животных снабжены кондиционированным воздухом. В них находятся стеллажи с клетками, изготавливаемые из материалов, устойчивых к действию высоких температур и дезинфицирующих веществ (нержавеющая сталь, пластмасса).

Для доставки выращенных SPF-животных потребителям используют специальную тару (клетки) и приспособленные (переоборудованные) автомобили, которые снабжены воздушными фильтрами, не допускающими проникновения патогенных организмов и возбудителей паразитарных заболеваний в клетки с животными и в их организм.

В процессе выращивания животных, лишенных патогенной флоры и возбудителей паразитарных заболеваний, систематически осуществляют контроль качества и состояния здоровья животных. Проводят патолого-анатомические, бактериальные, вирусологические, паразитологические исследования, документально регистрируют отсутствие в их организме патогенных возбудителей.

При выращивании гнотобиотов и животных, лишенных патогенной флоры, необходимо иметь запасное оборудование и аппаратуру на случай выхода из строя основной, а также нужно предусмотреть возможность эвакуации животных в запасные комнаты при авариях.

Работая с животными SPF-линий, следует помнить, что при вскармливании их обычным кормом и при обычных условиях содержа-

17

ния у них чаще возникают заболевания дыхательной системы (острые гнойные бронхопневмонии), чем у обычных животных, которые постоянно находились в этих условиях.

Возбудители лейкозов птиц (вирусы) широко распространены в природе. Нередко они попадают в вакцины, приготавливаемые из куриных эмбрионов, а их присутствие в эмбриональных тканевых культурах дезориентирует исследователей. С помощью метода выращивания безмикробных животных разработаны способы получения безлейкозных птиц и безлейкозных эмбрионов.

Следует иметь в виду, что виды микроорганизмов кишечной флоры SPF-животных, получаемых в различных лабораториях и гнотобиологических центрах, могут быть неодинаковыми. В связи с этим при работе с SPF-животными следует обязательно указывать точные данные о составе их микрофлоры.

Гнотобиоты являются уникальными объектами и моделями медико-биологического эксперимента. Из крупных животных в течение нескольких лет в безмикробных условиях разводят собак породы бигль. В условиях гнотобиологических изоляторов получено более 30 поколений мелких лабораторных грызунов (мышей, крыс и др.). Особенно качественно шены линейные безмикробные животные, работа на которых приближает экспериментальную биологию и медицину к категориям точных дисциплин.

Многолетняя работа на гнотобиотах позволила установить целый ряд анатомо-физиологических особенностей этих животных.

Доказано, что у гнотобиотов масса внутренних органов, объем циркулирующей крови уменьшены, снижено содержание воды в тканях. Масса тонких кишок безмикробных животных составляет всего 1/3 массы кишок животных того же возраста и пола, но живущих в обычных условиях. Овца из наиболее характерных анатомических особенностей безмикробных животных — большие размеры слепой кишки. Причины этого феномена полностью не установлены, но, по-видимому, важное значение в его возникновении имеют гипотония мускулатуры и застой кормовых масс. В. А. Душкин и Г. И. Подопригора (1970) доказали, что увеличение массы и длины слепой кишки происходит у обычных лабораторных животных, если их вскармливает стерильной диетой. Так, у одномесячных морских свинок, находившихся на обычной диете, масса слепой кишки составляла $14,9 \pm 0,88$ г, ее длина $9,8 \pm 0,62$ см, а ширина $2,6 \pm 0,06$ см; у обычных морских свинок, но находившихся на стерильной диете, эти параметры соответственно составляли: $16,5 \pm 2,79$ г, $10,3 \pm 0,88$ см, $2,2 \pm 0,16$ см; у безмикробных морских свинок — $24,69 \pm 2,66$ г, $11,7 \pm 0,7$ см, $3,1 \pm 0,05$ см.

Отсутствие микробов в организме отразилось на морфологической структуре вилочковой железы в виде расширения корковой зоны и проникновения массы лимфоцитов в мозговое вещество (З. С. Хлыстова и др., 1971). Морфологическая особенность ткани легкого у безмикробных животных (крыс) состоит в том, что просвет альвеол меньше, в макрофагах легких преобладают первичные лизосомы. Исследования, выполненные на гнотобиотах, позволили установить,

18

что естественная микрофлора играет важную роль в осуществлении физиологических и патологических реакций макроорганизма.

Сыворотка крови безмикробных животных по сравнению с обычными имеет низкий уровень бета- и гамма-глобулинов. Другие глобулиновые фракции изменялись в зависимости от кормления; отмечаются также компенсаторное увеличение альбуминов и альфа-глобулинов (В. Н. Андреев, Л. Н. Сарафанова, 1976).

Для безмикробных животных характерна гипоплазия лимфоидной ткани по ходу дыхательных путей и пищеварительного аппарата, что объясняется отсутствием контакта с микрофлорой. У гнотобиотов понижено образование иммуноглобулинов и антител (в лимфатических узлах и селезенке отсутствуют вторичные герминативные центры), понижается уровень гуморальных факторов неспецифического иммунитета (гамма-глобулины, лизоцим, комплемент). Уровень естественных антител также снижен, а у безмикробных поросят отсутствует. Для гнотобиотов характерно ослабление лимфоцитоза в групповых лимфатических фолликулах и в лимфоузлах брыжеек (в селезенке лимфоцитоз не меняется), понижено содержание в периферической крови числа лейкоцитов, что указывает на ослабление клеточных механизмов иммунитета, а также на ослабление фагоцитарной активности лимфоцитов и связано с недостаточным количеством опсонин в сыворотке крови. Гнотобиоты проявляют устойчивость к некоторым токсинам, а при введении патогенных микробов они в одних случаях оказываются невосприимчивыми к ним, а в других — проявляют повышенную чувствительность.

Исследования на безмикробных животных позволили установить роль пищеварительной системы и дыхательных путей в защитных механизмах организма. В частности, доказано, что в эпителии и подслизистой основе этих органов развивается физиологическое воспаление, которое является барьером инфекций. Жизненный цикл клеток слизистой оболочки кишок у безмикробных животных в два раза меньше, так как отсутствует их контакт с микроорганизмами. Митотическая депрессия клеток и пониженная скорость их обновления отчасти объясняют причину повышенной устойчивости гнотобиотов к воздействию ионизирующего излучения.

Асептическая воспалительная реакция гнотобиотов значительно замедлена, процессы эксудации, инфильтрации лейкоцитов и другие компоненты воспаления выражены слабее, чем у обычных животных, что указывает на несовершенство клеточных ответов у безмикробных животных. У крыс-гнотобиотов понижена функциональная активность клеток печени, в том числе ретикулоэндотелиальной (мононуклеарно-фагоцитарной) системы (Т. И. Зайцев, В. А. Душкин, 1972; Т. И. Зайцев, 1978).

Во время фагоцитоза микробов, введенных в брюшную полость безмикробных крыс, образование циклического аденозинмонофосфата в макрофагах было в два раза больше, чем у обычных животных (Г. И. Подопригора, 1976).

Гнотобиоты используются для изучения аутоиммунных процессов и выявления участия тканевых и бактериальных антигенов в процес-

19

сах аутоенсибилизации. Так, специально проведенные исследования на гнотобиотах позволили установить в слизистой оболочке толстых кишок антиген, который реагирует с антителами сыворотки крови больных язвенным колитом.

Из-за отсутствия микроорганизмов и их ферментативной деятельности у гнотобиотов изменяется химический состав содержимого кишок, происходит накопление в нем веществ, снижающих тонус кишок и сосудов. В связи с этим у таких животных понижается ударный объем сердца, замедляется кровоток, ослабляются реакции сосудов кишок на воздействие вазоактивных веществ.

Смертность безмикробных и SPF-крыс за 24 месяца жизни составляет всего 10 %, в то время как у обычных крыс к указанному возрасту погибает 60 %. Такая же закономерность отмечается и у мышей. Во время эксперимента смертность безмикробных и SPF-животных также меньше, чем у обычных.

Доказано, что в безмикробных условиях при пересадке облученным мышам аллогенного костного мозга кроветворные клетки приживаются без развития реакции трансплантата против хозяина. По мере старения безмикробных животных показатель резистентности у них увеличивается. Так, например, у старых крыс-гнотобиотов фагоцитарная активность лейкоцитов выше, чем у обычных крыс того же возраста (2—3 года).

У гнотобиотов заживление ран протекает быстрее и не сопровождается нагноением. В опытах на безмикробных животных доказано, что интоксикация при ожоговой травме обусловлена продуктами тканевого распада, а также то, что микробы играют важную роль в образовании высокоактивных метаболитов в пищеварительной системе.

Спонтанные и индуцированные злокачественные опухоли у животных-гнотобиотов возникают реже, и их течение носит более доброкачественный характер, чем у животных, выращенных в естественных условиях.

Методы и принципы гнотобиологии успешно стали использоваться в практической медицине. Например, незаразных больных в специальных полихлорвиниловых боксах или палатках изолируют от микроорганизмов окружающей среды и в таких условиях осуществляют лечебные мероприятия, передавая пищу и медикаменты через специальный бактерицидный шлюз. В таком безмикробном пространстве хорошие терапевтические результаты дают лечение больных с повышенной чувствительностью к инфекции (врожденная иммунологическая недостаточность, гранулематозная болезнь детей), назначение цитотоксических препаратов и иммунодепрессантов, лечение ожогов и злокачественных опухолей и заживление после пересадки органов и тканей.

В гнотобиотические изоляторы помещают больных, страдающих опасными заразными заболеваниями, с целью предотвратить заражение других пациентов и обслуживающий персонал.

Все чаще прибегают хирурги к частичной изоляции тех участков тела, которые подвергаются оперативному вмешательству. Выпол-

нение операций в абсолютно стерильной среде способствует быстрейшему выздоровлению больных, предотвращает осложнения.

Помещение части тела в гнотобиотический изолятор приводит к ускоренно заживлению ран.

Успехи гнотобиологии заключаются в том, что освоены сложные методы получения безмикробных (стерильных) животных, установлены особенности функционирования различных систем безмикробных животных и сделаны выводы о состоянии реактивности их организмов. Безмикробные животные, и особенно животные с конкретной микрофлорой, стали использоваться в экспериментальной медицине для решения важных задач теории и практики здравоохранения.

Проведение экспериментальных работ на безмикробных лабораторных животных требует специального помещения, хорошей технической оснащённости и квалифицированного персонала, так как на всех этапах исследования необходимо постоянно пользоваться герметическими изоляторами, аппаратурой, которая обеспечивает быстрое стерилизацию воздуха, кормом, водой и подстилкой. Столь сложную работу можно выполнять лишь в условиях гнотобиотической лаборатории или центра. Гнотобиология переживает период бурного развития. Почти ежегодно проводят международные симпозиумы по различным проблемам гнотобиологии и использованию гнотобиотов в эксперименте и в практике медицины, ветеринарии. В разных странах создаются новые научные гнотобиологические центры. Они существуют в США, Англии, Франции, СССР, ГДР, ФРГ, Швеции, Бельгии, Японии и других странах.

В Советском Союзе научные работы с безмикробными животными выполняются в системе Академии медицинских наук в институте эпидемиологии и микробиологии им. акад. Н. Ф. Гамалеи и в НИИЭМБ, где созданы гнотобиологические центры. Большое значение имеют достижения отечественных ученых в различных аспектах гнотобиологии (В. А. Душкин, Г. И. Подопригора, О. В. Чакава).

Путем отбора и изоляции при помощи барьерной системы в НИИЭМБ АМН СССР выполнена работа по получению безлейкозных стада кур породы русская белая. Курные эмбрионы безлейкозных кур используются для приготовления вирусных вакцин и изучения их иммуногенности. Необходимость получения безлейкозных кур и их эмбрионов вызвана тем, что коммерческие курные эмбрионы часто контаминированы вирусами лейкоза и другими микроорганизмами.

Контаминация безмикробных морских свинок представителями нормальной кишечной микрофлоры — *Staphylococcus aureus* — сопровождалась увеличением гамма-глобулинов до уровня контрольных животных. При контаминации *Bacillus mesentericus* отмечено снижение фракции альфа-глобулинов, что указывает на неодинаковое влияние различных микроорганизмов микрофлоры на белки сыворотки крови животных.

Вне всяких сомнений, что безмикробные животные представляют собой ценные и точные биологические модели, научная работа на которых откроет новые горизонты в области микробиологии, вирусологии, иммунологии, фармакологии, онкологии, хирургии, космической

медицины, а также ветеринарии. Использование гнотобиотов позволяет выяснить значение микрофлоры кишечника в биосинтезе и метаболизме биологически активных соединений и токсинов, степень участия микроорганизмов в превращениях лекарственных веществ и возникновении опухолей и других заболеваний.

SPF-животные широко используются для изучения фармакологической активности и оценки токсичности лекарственных препаратов.

Естественно, гнотобиоты из-за дороговизны используются лишь для проведения специальных, наиболее важных и ответственных исследований.

Классификация возрастных периодов лабораторных животных. Вопрос о классификации возрастных периодов лабораторных животных почти не отражен в литературе. Все расширяющиеся масштабы исследований в области биологии и медицины требуют новых, более совершенных подходов к выполнению экспериментов. Не учитывать и не указывать в научных работах возраст животных означает в ряде случаев сознательно ставить под сомнение достоверность выводов проведенной работы и лишать возможности сопоставлять факты, полученные в разных лабораториях. Это вытекает из того, что весьма часто одни и те же воздействия (физиологические, фармакологические, патологические) у животных различных возрастных групп вызывают не только количественно, но и качественно неоднотипные, в том числе парадоксальные, реакции.

Нередко отмечается значительная разница в реакциях животных на воздействие фармакологических веществ, когда, казалось бы, нет большого разрыва в возрасте лабораторных животных.

Важность создания классификации возрастных периодов наиболее часто используемых в эксперименте лабораторных животных диктуется многими обстоятельствами, и прежде всего необходимостью адекватного сопоставления данных, получаемых разными исследователями. Правда, разработка возрастной периодизации лабораторных животных весьма сложна из-за отсутствия четких критериев для оценки возраста. В связи с этим вынужденным и неизбежным является допущение ряда условных характеристик, сроков и признаков. Так, масса животных и длина их туловища лишь весьма приблизительно могут служить показателями возраста, поскольку они зависят от особенностей содержания и кормления, генотипа.

Мы сделали попытку разработать классификацию возрастных периодов индивидуального развития собак, кошек, кроликов, морских свинок, крыс, мышей и золотистых хомячков. В основу этой периодизации взяты анатомо-физиологические особенности животных, интенсивность их роста, поведенческие реакции, изменения в половой сфере и др.

Постатальное развитие животных разделено нами на четыре периода: молочного кормления, полового созревания, репродуктивный и период выраженных старческих изменений. В свою очередь, каждый из указанных периодов разделен на возрасты (табл. 1).

Примерные характеристики каждого периода и возраста следующие:

I. Период молочного кормления. Животные находятся в гнезде и кормятся молоком матери. Дистантные рецепторы не функционируют или функционируют недостаточно. Появляется шерстный покров. Прорезываются молочные зубы. Интенсивный рост. Средний ежедневный прирост: массы тела — 5—15 %; длины тела — 2—8 %.

1. Возраст новорожденный (новорожденные животные). Шерстный покров отсутствует. Кормятся животные молозивом. Зубы отсутствуют. (Морские свинки рождаются с шерстным покровом, имеют все зубы, хорошо передвигаются, дистантные рецепторы функционируют. Крольчата при рождении имеют 16 зубов).

2. Возраст подсосный (сосуны). Появляется пигментация кожи и шерстный покров. Открываются уши, глаза. Начинают функционировать дистантные рецепторы. Реализуется поза стояния. Животные передвигаются по гнезду. У самок появляются грудные соски. У щенят на 20—30-й день появляются клыки.

II. Период полового созревания. Самостоятельное кормление. Животные оставляют гнездо, их отсаживают от матери. Хорошо развиты двигательные акты. Появляются вторичные половые признаки. Молочные зубы сменяются постоянными. Интенсивный линейный рост. Шерстный покров густой, глянцевый. Глаза блестящие.

Средний ежедневный прирост: массы тела — 1—10 %, длины тела — 0,5—2 %.

3. Возраст неполовозрелый (инфантильные животные). Животные не требуют ухода матери. Совершаются двигательные акты. Намечается дифференциация вторичных половых признаков (самцы крупнее самок). У части самок открывается вагина, а у самок происходит опускание семенников в мошонку. У собак на 45—60-й день появляется третий коренной зуб, а молочные зубы сменяются постоянными.

4. Возраст предслучный (ювенильные животные). Хорошо выражены вторичные половые признаки: у самок открыта вагина, у самок завершено опускание семенников в мошонку. Проявляется половая охота. У собак сменяются резцы, появляется шестой зуб. У кошек заканчивается смена зубов.

III. Период репродуктивный. Завершено развитие половых органов, дифференцированы вторичные половые признаки. У самок установились половые циклы. Интенсивное размножение. Значительно снижен линейный рост. Животные физически крепки. Шерстный покров густой, глянцевый.

Средний ежедневный прирост: массы тела 0,15—1,5 %, длины тела — 0,01—0,15 %.

5. Возраст молодой (молодые животные). Животные допускаются в случку. Размножение интенсивное. Приплод многочислен. Зубы белые без признаков стирания.

6. Возраст зрелый (взрослые животные). Интенсивное размножение снижается. Зубы белые без налета, на них отмечаются первые признаки стирания.

IV. Период выраженных старческих изменений. Резкое снижение или прекращение половой охоты и репродуктивной функции. Наступ-

Таблица 1. Масса и линейные показатели возрастных групп лабораторных животных

Показатели	Виды животных	I. Период новорожденности			II. Период ювенильного созревания			III. Период взрослого созревания		
		1. Возраст новорожд. дней	2. Возраст подсосей	3. Возраст половозрелой (пубертативный)	4. Возраст половозрелой (пубертативный)	5. Возраст половозрелой (пубертативный)	6. Возраст половозрелой (пубертативный)	7. Возраст половозрелой (пубертативный)	8. Возраст половозрелой (пубертативный)	9. Возраст половозрелой (пубертативный)
Возраст	Собаки (немецкая овчарка) Кролики Копки Кролики (шпицшлях) Морские свинки Белые мыши Белые крысы Золотистые хомячки	1-14 дней	15-45 дней	2-5 месяцев	6-8 месяцев	2-3 месяца	3-4 месяца	3-4 месяца	3-4 месяца	3-4 месяца
		(2-12 дней)	(20-40 дней)	(3-4 мес.)	(7-8 мес.)	(3-4 мес.)				
		(2-7 дней)	(15-40 дней)	(3-4 мес.)	(4-6 мес.)	(3-4 мес.)				
		(2-5 дней)	(8-30 дней)	(3-5 мес.)	(4-6 мес.)	(3-5 мес.)				
		(1-5 дней)	(10-25 дней)	(3-5 мес.)	(4-6 мес.)	(3-5 мес.)				
		(2-5 дней)	(2-21 день)	(3-5 мес.)	(4-6 мес.)	(3-5 мес.)				
		(2-4 дня)	(6-21 день)	(3-5 мес.)	(4-6 мес.)	(3-5 мес.)				
		(2-5 дней)	(10-18 дней)	(3-5 мес.)	(4-6 мес.)	(3-5 мес.)				
		(2-5 дней)	(10-18 дней)	(3-5 мес.)	(4-6 мес.)	(3-5 мес.)				
		(2-5 дней)	(10-18 дней)	(3-5 мес.)	(4-6 мес.)	(3-5 мес.)				
Масса	Собаки Кролики Кролики Белые крысы Белые мыши Золотистые хомячки	0,05-0,1 кг	0,1-0,25 кг	0,1-0,25 кг	0,25-0,5 кг					
		0,05-0,09 кг	0,1-0,25 кг	0,1-0,25 кг	0,25-0,5 кг					
		4-10 г	90-150 г	90-150 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		1,5-6 г	3,6-8,8 г	3,6-8,8 г	8,5-14,5 г	8,5-14,5 г	8,5-14,5 г	8,5-14,5 г	8,5-14,5 г	8,5-14,5 г
		5-6 см	16-10 см	16-10 см	10-14 см					
		2-3,5 см	3,5-5,5 см	3,5-5,5 см	5,5-8 см	5,5-8 см	5,5-8 см	5,5-8 см	5,5-8 см	5,5-8 см
		12-18 см	18-26 см	18-26 см	20-34 см					
		11-12,5 см	12,5-17,5 см	12,5-17,5 см	17,5-24,5 см					
		4-6 см	4-6 см	4-6 см	6-7 см					
		1,8-3,6 см	3,6-7 см	3,6-7 см	7-13,5 см	7-13,5 см	7-13,5 см	7-13,5 см	7-13,5 см	7-13,5 см
1,2-1,7 см	1,8-4 см	1,8-4 см	4-6 см	4-6 см	4-6 см	4-6 см	4-6 см	4-6 см		
Обхват груди	Кролики Кролики Белые крысы Белые мыши Золотистые хомячки	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
Длина тела	Кролики Кролики Белые крысы Белые мыши Золотистые хомячки	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
Длина хвоста	Кролики Кролики Белые крысы Белые мыши Золотистые хомячки	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г
		11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г	11-35 г

ление менопаузы. Рост тела значительно замедлен или прекращен. Двигательная активность снижена. Поверхность зубов стертая. Шерстный покров редкий, без глянца. Глаза лишены блеска. Выявлена атрофия мышц и кожи. Часто возникают опухли. Отмечаются значительные гиподисфункции внутренних органов, ослабление адаптации и процессов метаболизма.

Средний ежедневный прирост массы тела 0,01-0,2%, длины тела 0,001-0,005%.

7. Возраст предстарческий (предстарые животные). Значительно снижается размножение. Приход малый и часто нежизнеспособный. У самок нарушается регулярность течки. Когти большие, искривленные.

8. Возраст старческий (старые животные). Размножение резко снижено или полностью прекращается. У большинства самок наступает менопауза. Шерстный покров редкий, обесцвечен. На зубах коричневый налет, их режущие поверхности стертые. Когти длинные, искривленные.

9. Возраст предельно старческий (предельно старые животные). Половая функция прекращена. Значительное облысение. Масса тела снижается. У кошек и собак коронки зубов стертые. Отмечается общее одряхление организма.

В табл. 1 указаны масса и линейные показатели различных лабораторных животных по отдельным возрастным группам. Эти показатели составлены на основе многолетнего их изучения в нашей лаборатории с учетом данных литературы (Сахаров, 1937; Ковальский, 1958; Аршавский, 1967).

С учетом все увеличивающегося количества исследований в области экспериментальной геронтологии IV период (выраженных старческих изменений) разделен на три возраста.

Правда, ввиду отсутствия объективных и специфических показателей старения, разграничение возрастов лабораторных животных, подобно возрастной классификации людей, проведено весьма условно. Приводимые в табл. 1 зоометрические данные, полученные в результате длительных и многочисленных измерений животных, на которых нами выполнялись исследования, а также взятые из литературы, могут служить лишь ориентировочным показателем. Разумеется, масса лабораторных животных, длина их туловища, обхват груди в большой мере зависят не только от возраста, но и от условий содержания и кормления, от индивидуальных особенностей, а также от линии и породы животного. Однако, несмотря на условность показателей, как линейных, так и возрастных, а также массы тела, мы считаем, что предлагаемая классификация послужит ориентиром для дифференцировки возрастных групп животных, а также привлечет внимание исследователей к ее усовершенствованию и получению новых данных для более глубоких и объективных суждений о возрастной периодизации лабораторных животных.

Медико-биологический эксперимент и выбор лабораторных животных. Успех научного эксперимента зависит от выдвинутой новой идеи (гипотезы), которую предстоит проверить в опытах на животных,

Показатели	Виды животных	III. Период репродуктивной			IV. Период парных стрессов			9. Возраст предстарческий
		5. Возраст молодой	6. Возраст зрелый	7. Возраст предстарческий	8. Возраст стрессовый	9. Возраст предстарческий		
Возраст	Собаки (немецкая овчарка) Кролики Кролики (шпицшлях) Морские свинки Белые крысы Белые мыши Золотистые хомячки	9-24 мес.	3-5 лет	6-7 лет	8-12 лет	12-13 лет	12-13 лет	12-13 лет
		(14-20 мес.)	(4 года)	(4 года)	(9-10 лет)	(14-20 лет)	(14-20 лет)	(14-20 лет)
		(10-16 мес.)	(19-36 мес.)	(4-5 лет)	(6-9 лет)	(11-16 лет)	(11-16 лет)	(11-16 лет)
		(9-14 мес.)	(22-28 мес.)	(33-40 мес.)	(4-5 лет)	(8-12 лет)	(8-12 лет)	(8-12 лет)
		(8-14 мес.)	(19-31 мес.)	(31-42 мес.)	(3,5-5 лет)	(6-8 лет)	(6-8 лет)	(6-8 лет)
		(6-10 мес.)	(22-28 мес.)	(35-40 мес.)	(3,5-5 лет)	(7-8 лет)	(7-8 лет)	(7-8 лет)
		(5-10 мес.)	(14-16 мес.)	(20-22 мес.)	(4-5 лет)	(9-10 лет)	(9-10 лет)	(9-10 лет)
		(4-6 мес.)	(7-10 мес.)	(11-15 мес.)	(17-19 мес.)	(21-30 мес.)	(21-30 мес.)	(21-30 мес.)
		(3-8 мес.)	(8-9 мес.)	(13-14 мес.)	(17-19 мес.)	(22-30 мес.)	(22-30 мес.)	(22-30 мес.)
		(1,8-2,2 кг)	(1,8-2,2 кг)	(1,8-2,2 кг)	(1,8-2,2 кг)	(1,8-2,2 кг)	(1,8-2,2 кг)	(1,8-2,2 кг)
Масса	Собаки Кролики Кролики Белые мыши Белые крысы Белые мыши Золотистые хомячки	1,8-2,2 кг	2,5-4,0 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг
		1,8-2,2 кг	2,5-4,0 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг
		1,8-2,2 кг	2,5-4,0 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг
		1,8-2,2 кг	2,5-4,0 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг
		1,8-2,2 кг	2,5-4,0 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг
		1,8-2,2 кг	2,5-4,0 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг
		1,8-2,2 кг	2,5-4,0 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг
		1,8-2,2 кг	2,5-4,0 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг
		1,8-2,2 кг	2,5-4,0 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг
		1,8-2,2 кг	2,5-4,0 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг	3,3-3,6 кг
Обхват груди	Кролики Кролики Белые крысы Белые мыши Золотистые хомячки	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг
		0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг
		0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг
		0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг
		0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг
		0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг
		0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг
		0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг
		0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг
		0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг	0,21-0,24 кг
Длина тела	Кролики Кролики Белые крысы Белые мыши Золотистые хомячки	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см
		18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см
		18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см
		18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см
		18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см
		18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см
		18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см
		18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см
		18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см
		18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см	18-24 см
Длина хвоста	Кролики Кролики Белые крысы Белые мыши Золотистые хомячки	8,7-9 см	8,7-9 см	8,7-9 см	8,7-9 см	8,7-9 см	8,7-9 см	8,7-9 см
		8,7-9 см	8,7-9 см	8,7-9 см	8,7-9 см	8,7-9 см		

животных можно рассматривать с разных позиций: 1) лабораторное животное как источник вирусов, микробов, паразитов; 2) заболевания животных как естественная модель такой же патологии у человека; 3) лабораторные животные как возможные переносчики инфекционных и инвазионных заболеваний человека; 4) изучение бактерио-вирусо-паразитарных контаминаций организма экспериментальных животных с целью разработки контроля эксперимента и мер профилактики самого заболевания (В. А. Душкин, 1971).

Как уже указывалось, НИИЭБМ АМН СССР, располагая ценным коллекционным фондом линейных животных, которые соответствуют требованиям международных стандартов, обеспечивает в нашей стране биологическую систему медико-биологического эксперимента. Создание новых современных баз лабораторного животноводства, а также подготовка специалистов в этой области знаний значительно усилят биологическую систему и качество научного исследования.

К выполнению экспериментальных исследований на животных допускаются лица, имеющие высшее медицинское, ветеринарное, зоотехническое, фармацевтическое или биологическое образование, после того как ими освоены правила обращения с лабораторными животными и приобретены практические навыки.

Лица, имеющие среднее медицинское, ветеринарное или зоотехническое образование, лаборанты, а также студенты медицинских, зооветеринарных институтов, фармацевтических и биологических факультетов после знакомства с правилами обращения с лабораторными животными и приобретения определенных навыков могут выполнять несложные и безболезненные процедуры на животных только под контролем научных сотрудников.

Ответственность за подготовку научных сотрудников и лаборантов к проведению экспериментальных исследований и соблюдение ими правил и норм гуманного отношения к подопытным лабораторным животным несет руководитель научного подразделения (кафедры, отдела, лаборатории, кабинета), в которых работают экспериментаторы.

Особенно следует обращать внимание на то, чтобы процедуры на животных, сопровождающиеся болевыми раздражителями или травмами, проводились под местной анестезией или наркозом (за исключением специальных форм эксперимента и случаев использования животных для получения биологических препаратов, использования их в качестве контроля при выполнении иммунологических исследований). Необходимо помнить, что мышечные релаксанты обезвреживают, но не избавляют животных от боли и поэтому их назначение обязательно следует сочетать с обезболивающими или наркотическими средствами.

Если цель научного исследования и выполнение научной темы связаны с болевыми воздействиями, для подавления которых не следует использовать анальгетики (научные разработки проблемы травматического шока, механизма боли и т.д.), то на выполнение таких тем требуется получить разрешение Ученого Медицинского Совета (УМС)

28

МЗ СССР, соответствующей республики или Всесоюзной (республиканской) комиссии по экспериментальной работе.

Запрещается повторно использовать животных, на которых проводились контрольные наблюдения по оценке эффективности биологических препаратов, а также тех, которые использовались в качестве доноров и при изучении схем иммунизации.

Лабораторным животным, подвергавшимся оперативным вмешательствам, следует организовать квалифицированный послеоперационный уход, назначить им обезболивающие и другие лекарственные средства.

Животные, которые подвергались в научном эксперименте воздействиям, повлекшим за собой понижение жизнеспособности, подлежат умерщвлению гуманным методом (этаназии). Этаназия не должна выполняться в помещении, в котором находится другие лабораторные животные.

Умерщвление мелких лабораторных животных (птиц, крыс, мышей, лягушек и др.) часто осуществляют путем декапитации, лучше с использованием специальных гильотин. При выполнении острых и хронических опытов на более крупных животных (хотьяках, кроликах, морских свинках, кошках, собаках) этаназия осуществляется путем передозировки (в 2—3 раза) наркотических веществ (эфира, хлороформа, барбитуратов и др.).

Собаки и свиньи умерщвляют пропускаям электрического тока из городской сети при наложении электродов в области продолговатого мозга и крестца (в качестве электродов можно использовать зажимы типа Пеана или инъекционные иглы, припаянные к электрическому шнуру). Такие электроды-иглы вводят под кожу в указанные участки тела, после чего электрический шнур соединяют с электро-сетью.

Менее эффективным способом умерщвления является воспроизведение множественной воздушной эмболии внутривенным введением воздуха или полное обескровливание при использовании различных методов обезбоживания.

Если острый опыт на животном выполнялся с применением наркотика, миорелаксантов и искусственного дыхания, то этаназия может проводиться путем отключения искусственного дыхания.

При необходимости проведения исследований ультраструктур мозга применяют методы мгновенной этаназии путем замораживания мелких животных в жидком азоте.

Убирать трупы лабораторных животных можно лишь после констатации смерти исследователем, ответственным за проведение экспериментальной работы.

Нарушение требований проведения научного эксперимента и игнорирование правил гуманного обращения с лабораторными животными ставят под сомнение выводы и научную ценность исследования и могут повлечь за собой дисциплинарные наказания, а также запрещение публикаций и защиту диссертационных работ.

Один из основных критериев для подбора лабораторных животных к проведению медицинского эксперимента — данные сравнительного

29

изучения животных и человека. Сравнительные анатомо-физиологические данные позволили выявить сходство строения и функционирования отдельных систем и органов человека и лабораторных животных, общие закономерности жизнедеятельности организма и течения многих патологических процессов и заболеваний. Много общего, например, в возникновении и течении спонтанного атеросклероза у человека и свиньи. Патогенез злокачественных опухолей кишок у крыс, рак молочной железы и поджелудочной железы у собак имеют много общего с патогенезом новообразований указанных органов у человека.

При подборе лабораторных животных для проведения долговременных исследований, в том числе для определения безвредности или хронической токсичности различных веществ (пищевых, лекарственных и т.д.), а также при изучении влияния различных факторов на среднюю продолжительность жизни необходимо учитывать следующее: 1) лабораторные животные должны быть устойчивы к инфекционным заболеваниям; 2) необходимо располагать сведениями о средней продолжительности жизни и индивидуальных колебаниях этого показателя не только для животных данного вида, но и для данной линии; 3) иметь сведения о карiotипе, особенностях половых клеток, иммунной системы животных, взятых в опыт; 4) анатомо-физиологические показатели и генез воспроизводимой у животных патологии должны максимально соответствовать таковым у человека; 5) особенности питания и деятельности органов пищеварения подопытных животных должны быть сходными с таковыми у человека; 6) содержание подопытных животных и уход за ними должны быть простыми и экономически выгодными.

Учитывая указанные требования, для проведения долговременных исследований чаще всего используют мелких лабораторных грызунов (мышей, крыс, морских свинок и хотьяков), а также собак и миниатюрных свиней.

Для проведения исследований по изучению процессов старения и влияния различных факторов на продолжительность жизни С. Ф. Ноландер (1972, 1979) предлагает использовать инбредных животных, выращенных в среде, лишенной патогенных возбудителей, в условиях изолированной («закрытой») колонии. Для получения убедительных данных при изучении процессов старения такие исследования следует проводить параллельно не менее чем на двух линиях, а также на их гибридах.

Научным исследованиям на лабораторных животных должен предшествовать период введения в эксперимент, т.е. подготовка животных к началу научной программы исследований на них.

Продолжительность этого периода определяется задачами исследования, выбором объекта научного эксперимента, обстановкой, в которой будут проводиться опыты, и другими условиями.

В течение этого периода животных следует приучать к исследователю и обслуживающему персоналу, они должны привыкнуть к эксперименту и к новой обстановке лаборатории.

При доставке животных в лабораторию в зимний период нельзя допускать их переохлаждения, а в летний период — пребывания жи-

30

вотных в местах, не защищенных от солнца. Мелких лабораторных животных (грызунов) зимой и осенью следует переносить в утепленных клетках. Если животное оказывает сопротивление или проявляет агрессивность, то не следует прибегать к болезненным силовым приемам, а необходимо всеми средствами терпеливо успокоить и приручить его.

Мелких лабораторных грызунов нужно брать руками. В исключительных случаях приходится пользоваться корнцангами, на которые надевают резиновые насадки, чтобы не причинить животным боли. При чрезмерном сжатии животных в руках можно вызвать травму и сильные болевые раздражения. В тех случаях, когда условия эксперимента требуют кратковременной фиксации животного, достаточно бывает, чтобы помощник держал его в руках.

При выборе лабораторных животных для научно-исследовательской работы прежде всего нужно иметь в виду наследственную неоднородность (гетерозиготность) нелинейных (беспородных) животных. На современном этапе развития лабораторного животноводства при наличии инбредных линий мышей, крыс, морских свинок, кроликов, один из которых проявляют высокую чувствительность к патогенному воздействию (канцерогенам, перевиваемым опухолям, возбудителям инфекционных болезней, ионизирующему излучению и т.д.), а другие резистентны к нему, изучать вопросы противоопухолевого иммунитета, профилактики и лечения лучевой болезни, эффективности пересадки органов и т.д. на гетерозиготных (нелинейных) животных почти бессмысленно. Плоды таких исследований часто не будут представлять серьезной научной ценности.

При выполнении научных исследований на нелинейных животных расходуется значительно большее число лабораторных животных, так как результаты опытов часто указывают на выраженную индивидуальную реакцию животных на применявшееся воздействие, то есть на большой разброс данных. Исследования на инбредных животных дают более однородные результаты.

Определенное влияние на выбор лабораторных животных для проведения экспериментов оказывают сложившиеся традиции в использовании конкретных животных в области генетики, физиологии, энтомологии, иммунологии, онкологии, фармакологии, токсикологии, гигиены и других научных дисциплин.

Генетика первоначально основывалась на данных, полученных в опытах на дрозофилах и мышах; традиционными животными для физиологических и фармакологических исследований были и во многих случаях и сейчас являются кошки и собаки, а основу классической иммунологии составили опыты, выполненные главным образом на морских свинках и кроликах. Для изучения различных вопросов туберкулеза применяли и применяют морских свинок, которые особенно чувствительны к возбудителю этого заболевания. Онкологические исследования выполняются в подавляющем большинстве случаев на мышах (особенно линейных), а для воспроизведения экспериментального атеросклероза на протяжении многих десятилетий используют кроликов.

31

При проведении поисковых работ рекомендуется использовать несколько неродственных линий мышей, например: С57BL/6, СВА, BALB/C, SWR.

Испытание физиологической активности и токсичности лекарственных препаратов и химических соединений следует проводить на мышах стандартного генотипа, в связи с чем В. Е. Хестон (1967) советует использовать гибриды F-1, а не инбредные линии.

Для проведения исследований по физиологии, иммунологии, биохимии целесообразно пользоваться большим числом различных генотипов, то есть проводить опыты на мышах нескольких линий и гибридов, а завершающие эксперименты рекомендуется выполнять на животных контрастных линий.

В зависимости от цели и характера научного эксперимента подбирают специальные линии мышей (стоки), моделирующие заболевания человека (мышечную дистрофию, мозжечковую атаксию, изменения скелета, карликовость и т.д.). Высокоракровыми линиями мышей являются A/Sn, C3H/Sn, DBA/1, CBA/1 (рак молочных желез), CBA/Lac, C3HA (опухоль печени), лейкозными — AKR/1, C58, DBA/2.

Для проведения исследований в области косметологии рекомендуют использовать мышей с редкой шерстью или безволосых. Концепто-резистентные линии мышей используют с успехом для изучения проблем иммунологии, тканевой совместимости.

Полонатых животных следует подбирать однородными по возрасту, полу, массе и генетическим характеристикам. Отобранных животных следует тщательно просмотреть и выбраковать подозрительных или больных. Выбор вида, линии, возраста и пола животных диктуется целями исследования. Имеют значение наследованные и приобретенные характеристики лабораторных животных, правовые и этические меры, обеспечивающие гуманное отношение к объектам исследования и позволяющие завершить научный эксперимент без причинения боли, страдания или утраты полонатым животным.

Подготавливаясь к проведению научного исследования, экспериментатор должен изучить вопрос о том, какой из видов (линий) лабораторных животных наиболее пригоден для выполнения и удачного решения поставленных перед ним задач, учесть реальную возможность приобретения данной категории животных и экономическую сторону эксперимента (стоимость содержания и ухода за животными, расходы дефицитных реактивов и испытуемых препаратов и т.д.). Если учесть, что масса одного взрослого кролика (2-3 кг) примерно соответствует массе 10-12 лабораторных крыс и массе 100-130 белых мышей, то станет понятным, насколько выгодна в ряде случаев будет постановка опытов на мелких лабораторных грызунах. Во-первых, научная информация при проведении экспериментов на нескольких десятках крыс или нескольких сотнях мышей будет более обширной, убедительной и достоверной, чем полученная на нескольких кроликах. При постановке научных исследований на крысах и мышах расходы на корма и испытуемые препараты, естественно, будут меньшими, чем при постановке опытов на кроликах, собаках и других крупных животных.

Однако чисто экономические расчеты не должны доминировать над планами научных поисков. Для решения конкретных научных задач важно подобрать наиболее адекватные модели и таких лабораторных животных, которые в наибольшей мере будут соответствовать решению научных вопросов, стоящих перед научным коллективом.

Экспериментаторам следует иметь в виду, что лабораторные животные, выращенные в питомниках, экспериментально-биологических клиниках или вивариях, пребывают в условиях пониженного двигательного режима, повышенной скученности и изоляции от окружающего мира. Реактивность организма лабораторных животных существенно отличается от реактивности животных того же вида, пола и возраста, но выросших на свободе. Состояние здоровья и реактивность организма лабораторных животных зависит от условий и режима их кормления и зоогигиенических условий содержания, в том числе технического оснащения предметов ухода (автоматические кормушки, поилки и т.д.), от вентиляции (частота газообмена в помещении), которые не во всех учреждениях одинаковы. Необходимо строго соблюдать правила зоогигиены и изоляции лабораторных животных с целью профилактики вспышки инфекционных заболеваний. Большая концентрация лабораторных животных, хроническое отравление аммиаком, углекислотой и т.д. при плохой вентиляции и повышенная склонность к инфекциям, особенно при проведении длительных экспериментов, увеличивают риск возникновения острых инфекций у подопытных животных.

У животных разного вида (линий), а также у животных одного и того же вида (или одной и той же линии), но различного возраста, пола или находящихся на неодинаковых кормовых режимах и в разных условиях содержания, реакции на физические, химические (фармакологические) и патогенные воздействия часто могут быть различными. Сезонные и суточные колебания функционального состояния центральной нервной и эндокринной систем, а также колебания атмосферного давления, особенно ионизация воздуха, сказываются на результатах исследований. Учет указанных факторов позволяет избежать элементов случайности в научном эксперименте.

С физиологически зрелым головным мозгом рождаются морская свинка, коза и курица (масса головного мозга у их новорожденных соответственно составляет: 60; 50 и 27%). В табл. 2 представлены сведения об относительных размерах головного мозга лабораторных животных в постнатальном онтогенезе. Из данных видно, что крысы, мыши и голуби рождаются незрелыми, но к трем неделям жизни масса их мозга уже приближается к массе взрослых животных, опережая развитие мозга морской свинки, которая является наиболее зрелородящей.

Сведения о массе различных отделов головного мозга у новорожденных и у взрослых лабораторных животных приведены в табл. 3.

С возрастом существенно изменяется масса внутренних органов лабораторных крыс, что видно из данных, представленных в табл. 4.

При старении у животных происходит ряд достоверных изменений гематологических, биохимических и функциональных показателей.

Таблица 2. Относительная масса головного мозга (% от массы мозга взрослой особи) у лабораторных животных в период раннего онтогенеза (по Н. И. Дмитриевой, 1971)

Вид животного	Возраст животного в днях						
	1	5	10	20	30	60	120
Морская свинка	60,57	67,56	70,45	78,27	82,00	87,80	100
Мышь	16,66	32,08	68,75	86,56	87,29	95,20	100
Крыса	13,46	31,98	67,36	82,66	88,44	96,56	100
Кролик	14,47	22,61	31,16	50,00	62,46	76,02	88,64
Собака	13,12	20,10	32,40	41,20	51,20	74,70	95,00
Голубь	16,58	34,43	52,42	81,95	96,70	100	—
Курица	27,27	31,22	43,56	50,01	55,90	77,63	—

Таблица 3. Масса головного мозга и его отделов у новорожденных и взрослых животных (по Н. И. Дмитриевой, 1971)

Вид	Возраст	Масса головного мозга, г	Масса отделов головного мозга, % от общей массы мозга				
			полушария	мозжечок	средний мозг	продолговатый мозг	мозжечок
Морская свинка	новорожд.	2,467	60,43	37,03	6,61	7,63	12,22
	взрослая	4,069	56,33	35,50	7,28	10,83	12,22
Мышь	новорожд.	0,080	42,81	—	18,83	10,01	5,35
	взрослая	0,480	55,56	37,16	6,96	11,14	11,90
Крыса	новорожд.	0,226	48,84	33,93	16,77	13,16	4,09
	взрослая	1,679	56,49	32,72	8,04	11,24	13,75
Кролик	новорожд.	1,558	58,25	33,83	11,11	12,55	6,56
	взрослый	10,866	52,89	33,83	7,39	9,67	14,23
Коза	новорожд.	58,000	73,35	61,55	3,54	4,86	11,79
	взрослая	120,000	71,95	—	3,37	6,82	11,58
Собака	новорожд.	3,567	88,85	68,17	3,46	3,85	3,64
	взрослая	81,323	75,00	—	2,77	5,93	9,94
Голубь	новорожд.	0,342	39,45	—	28,18	13,08	11,69
	взрослый	3,274	52,84	—	18,49	8,32	14,69
Курица	новорожд.	0,897	46,30	—	21,69	9,81	14,49
	взрослая	3,254	52,11	—	17,77	9,47	14,00

Таблица 4. Масса отдельных внутренних органов у неллинейных белых крыс различного возраста

Органы	Возраст, недели	Абсолютная масса, г		Масса органов по отношению к массе тела, %	
		самцы	самки	самцы	самки
Головной мозг	1	1,37 ± 0,080	1,37 ± 0,081	2,95	3,40
	3	1,72 ± 0,028	1,56 ± 0,088	0,98	1,01
	8	1,84 ± 0,024	1,74 ± 0,022	0,77	0,78
	12	1,78 ± 0,047	1,93 ± 0,024	0,53	0,66
	24	1,85 ± 0,061	1,68 ± 0,096	0,52	0,55

Продолжение табл. 4

Органы	Возраст, недели	Абсолютная масса, г		Масса органов по отношению к массе тела, %	
		самцы	самки	самцы	самки
Сердце	1	0,26 ± 0,013	0,36 ± 0,020	0,56	0,89
	3	0,63 ± 0,022	0,51 ± 0,027	0,36	0,32
	8	0,83 ± 0,033	0,70 ± 0,017	0,34	0,31
	12	1,01 ± 0,046	1,04 ± 0,037	0,30	0,36
	24	1,11 ± 0,042	0,94 ± 0,039	0,31	0,31
Печень	1	2,29 ± 0,200	1,66 ± 0,300	4,94	4,12
	3	5,44 ± 0,210	4,92 ± 0,260	3,11	3,04
	8	7,32 ± 0,380	7,38 ± 0,420	3,28	3,42
	12	9,08 ± 0,390	9,70 ± 0,440	2,72	3,40
	24	10,40 ± 0,750	9,12 ± 0,660	2,90	3,02
Надпочечная железа	1	0,006 ± 0,00095	0,039 ± 0,00028	0,012	0,022
	3	0,012 ± 0,00049	0,016 ± 0,00092	0,006	0,009
	8	0,016 ± 0,001	0,021 ± 0,0019	0,006	0,009
	12	0,020 ± 0,0017	0,081 ± 0,0014	0,006	0,009
	24	0,022 ± 0,0015	0,027 ± 0,0028	0,006	0,008

Для старых животных характерно уменьшение содержания гликогена, калия и увеличение натрия в мышечной ткани, миокарде, скелетной мышце, в ткани печени, а также значительное снижение в клетках и тканях содержания аскорбиновой кислоты, особенно в надпочечных железах, и дефицит других витаминов и микроэлементов, относящихся к категории незаменимых.

По мере старения организма животных уменьшается содержание воды в тканях, особенно в внутриклеточной фракции, в крови уменьшается количество мелкодисперсных белков (альбуминов) и увеличивается количество грубодисперсных белков (глобулинов), вследствие чего отношение альбумины / глобулины уменьшается; вакуольность крови нарастает. Число эритроцитов и содержание гемоглобина в крови имеют тенденцию к уменьшению. У старых животных констатируются изменения активности многих ферментов, нарушаются обменные процессы, ослабляются процессы биосинтеза, функциональная активность желез, не имеющих протоков, и внутренних органов, возникают дистрофические процессы в органах и тканях. Старение организма сопровождается снижением адаптационных и регуляторных возможностей организма; быстрее наступает истощение компенсаторных возможностей. Таким образом, возраст лабораторных животных является одним из важных объективных критериев качества, а старые животные — своеобразная природная модель для изучения сложных возрастных изменений функций клеток, тканей и органов и оценки реактивности организма.

При проведении экспериментов на животных необходимо учитывать существующие традиции в разных странах мира. Так, в определенных регионах Африки обезьяны считаются священными животными, а в Индии таковыми признаны коровы. Естественно, проводить эксперименты на этих животных в указанных местностях не только не целесообразно, но и рискованно.

Успехи и проблемы лабораторного животноводства. Элементы научных основ лабораторного животноводства заложены учеными разных стран в конце XIX, начале XX ст. когда с развитием физиологии, патолофизиологии, фармакологии, микробиологии, вирусологии и иммунологии эксперименты на теплокровных животных приобрели широкий размах.

Значительные достижения последних лет в области теоретической и практической медицины, ветеринарии, биологии, в познании интимных биохимических и физиологических процессов на молекулярном, клеточном и органном уровнях, в раскрытии причин и механизмов заболеваний, а также успешное применение профилактических и лечебных мероприятий неразрывно связаны с обеспечением научных исследований высококачественными лабораторными животными. Решение этой важной и многогранной проблемы повлекло за собой создание самостоятельного раздела естествознания, специальной и важной народнохозяйственной отрасли — лабораторного животноводства. Лабораторное животноводство особенно интенсивно стало развиваться во многих странах мира в последние десятилетия.

Создание прочной базы лабораторного животноводства составляет научную основу для новых открытий и крупных достижений в области биологии, медицины и ветеринарии.

Первостепенная роль лабораторного животноводства в прогрессе данных наук неоспорима.

По инициативе ЮНЕСКО в 1956 г. при Организации Объединенных Наций был создан Международный комитет по лабораторным животным (International Comitee of Laboratory Animals, ICLA). Членом ICLA является Советский Союз. В состав его, кроме национальных членов от различных стран, входят представители следующих международных научных обществ и организаций, которые принимают активное участие в организации этого международного комитета: Международного союза биологических наук (International Union of Biological Science, IUBS), Совета Международных организаций медицинских наук (Cometee International organisation of Medicine, CIOM), Международного союза физиологических наук (International Union of Physiology Science, IUPS) и Международного союза по изучению рака (International Union of Animal Cancer, IUAC).

Международный комитет по лабораторным животным осуществляет сотрудничество по лабораторному животноводству между различными странами мира, содействует развитию этой науки, совершенствует методы стандартизации лабораторных животных, собирает и анализирует сведения о распространении инфекций среди лабораторных животных, осуществляет передачу видов (линий) животных из одной страны в другую. ICLA выделяет стипендии представителям различ-

36

ств в работе международных конгрессов и симпозиумов, на которых обсуждаются актуальные проблемы развития науки об экспериментальных животных и биологического моделирования физиологических и патологических процессов человека.

Для разведения лабораторных животных большую роль играют выставки, организованные чехословацким предприятием ВЕЛАЗ, специализирующимся по производству (выращиванию) лабораторных животных и производству оборудования и инвентаря. Такие выставки были в Москве, Ленинграде, Киеве, Тбилиси, Новосибирске, Риге, Ереване.

Фирма «Анима» (Финляндия) в декабре 1978 г. в ряде городов нашей страны организовала показ экспонатов выставок и провела учебные семинары по различным проблемам лабораторного животноводства. Личные контакты с зарубежными специалистами способствовали заключению договоров на поставку в нашу страну инвентаря и оборудования, необходимого для проведения эксперимента и содержания лабораторных животных.

Актуальными задачами лабораторного животноводства являются поиск, подбор и создание новых видов животных для моделирования заболеваний человека, а также для сравнительной оценки различных воздействий. За последние годы в качестве лабораторных животных широко стали использоваться свиньи, и особенно новые, специально выведенные линии и породы — лабораторные миниатюрные свиньи. Приручены и выращиваются как лабораторные животные различные виды хомячков. Выведены новые линии, из которых нашли широкое применение линии новозеландских, бесшерстных (голых, бестимусных) мышей. С успехом используются в эксперименте другие грызуны (хлопковые крысы, суслики, хорьки, белки), птицы (японские перепелки, воробьи, голуби, индюки, утки), пресмыкающиеся, насекомые, членистоногие, а также дельфины.

Принимая во внимание большую важность состояния лабораторного животноводства в деле развития биологических и медицинских наук, приказом министра здравоохранения СССР № 415 от 23 апреля 1975 г. и № 755 от 12 августа 1977 г. при ученых медицинских советах Минздрава СССР и союзных республик в целях обеспечения принципов научного проведения экспериментальных исследований и гуманного отношения к подопытным животным созданы общественные комиссии ученых по экспериментальной работе. Соответствующие решения приняты президиумами Академии наук СССР и академий наук союзных республик. Этот приказ и правила использования лабораторных животных в научных целях распространяются на все учреждения, организации и предприятия нашей страны, независимо от их ведомственной принадлежности, и регламентируют использование животных для проведения научных экспериментов, демонстраций опытов в учебном процессе, осуществления диагностических приемов и оценки качества изготавливаемых лекарственных препаратов, вакцин и сывороток.

В ряде союзных республик при научно-технических обществах министерств сельского хозяйства созданы секции лабораторного жи-

38

вных государств для прохождения курсов специализации и усовершенствования по лабораторному животноводству. Этот международный комитет регулярно издает бюллетени, в которых освещает сведения об источниках приобретения различных линий и видов лабораторных животных, о достижениях в разных странах в области лабораторного животноводства, и регулярно с 1957 г. организывает международные конференции и симпозиумы по актуальным проблемам в данной отрасли знаний. Научные статьи, обзоры, информации о научных конференциях по разным видам лабораторных животных публикуются в журналах «Zeitschrift für Versuchstierkunde» (ФРГ), «Laboratory Animal Care» (США), «Experimentale Animale» (Франция), «The Journal of the Animal Technicians Association» (Англия) и «Zwierzeta Laboratoryne» (Польша), «Лабораторное дело» (СССР).

Нашу страну в ICLA представляет руководитель НИЛЭБМ АМН СССР В. А. Душкин.

Советские ученые приняли участие в работе правления Международного комитета по лабораторным животным (ICLA) (март 1975 г. в Москве и Ленинграде). Члены правления ICLA выступили с содержательными докладами и лекциями по разнообразным насущным вопросам лабораторного животноводства.

Благодаря созданию в 1961 г. в системе Академии медицинских наук СССР лаборатории экспериментальных животных, которая со временем была переименована в НИЛЭБМ АМН СССР, в нашей стране достигнуты существенные успехи в деле становления и развития научных основ лабораторного животноводства.

В 1969 г. министром здравоохранения СССР утверждена Всесоюзная проблемная комиссия «Биология и патология лабораторных животных», которая призвана всесторонне изучать биологическую систему медицинского эксперимента. Основными задачами проблемной комиссии являются координация научно-исследовательских работ по всестороннему изучению биологической системы медицинского эксперимента, разработка вопросов теории и практики исследований на животных, совершенствование научных основ лабораторного животноводства как новой отрасли народного хозяйства.

Всесоюзная проблемная комиссия совместно с сотрудниками лаборатории экспериментально-биологических моделей АМН СССР регулярно с 1971 г. проводит всесоюзные научные конференции и симпозиумы, издает сборники по наиболее актуальным научным вопросам лабораторного животноводства, организует учебно-методические семинары для повышения квалификации сотрудников практического лабораторного животноводства, обмена передовым опытом научных сотрудников и руководителей экспериментальных лабораторий. На этих семинарах обсуждаются принципы проведения экспериментальных исследований на лабораторных животных, биологические особенности различных видов и линий животных, внедряются достижения лабораторного животноводства в практическую деятельность научных коллективов.

Развитию лабораторного животноводства в нашей стране содействуют зарубежные связи, в том числе участие советских специали-

37

стов в работе международных конгрессов и симпозиумов, на которых обсуждаются актуальные проблемы развития науки об экспериментальных животных и биологического моделирования физиологических и патологических процессов человека.

Для разведения лабораторных животных большую роль играют выставки, организованные чехословацким предприятием ВЕЛАЗ, специализирующимся по производству (выращиванию) лабораторных животных и производству оборудования и инвентаря. Такие выставки были в Москве, Ленинграде, Киеве, Тбилиси, Новосибирске, Риге, Ереване.

Фирма «Анима» (Финляндия) в декабре 1978 г. в ряде городов нашей страны организовала показ экспонатов выставок и провела учебные семинары по различным проблемам лабораторного животноводства. Личные контакты с зарубежными специалистами способствовали заключению договоров на поставку в нашу страну инвентаря и оборудования, необходимого для проведения эксперимента и содержания лабораторных животных.

Актуальными задачами лабораторного животноводства являются поиск, подбор и создание новых видов животных для моделирования заболеваний человека, а также для сравнительной оценки различных воздействий. За последние годы в качестве лабораторных животных широко стали использоваться свиньи, и особенно новые, специально выведенные линии и породы — лабораторные миниатюрные свиньи. Приручены и выращиваются как лабораторные животные различные виды хомячков. Выведены новые линии, из которых нашли широкое применение линии новозеландских, бесшерстных (голых, бестимусных) мышей. С успехом используются в эксперименте другие грызуны (хлопковые крысы, суслики, хорьки, белки), птицы (японские перепелки, воробьи, голуби, индюки, утки), пресмыкающиеся, насекомые, членистоногие, а также дельфины.

Принимая во внимание большую важность состояния лабораторного животноводства в деле развития биологических и медицинских наук, приказом министра здравоохранения СССР № 415 от 23 апреля 1975 г. и № 755 от 12 августа 1977 г. при ученых медицинских советах Минздрава СССР и союзных республик в целях обеспечения принципов научного проведения экспериментальных исследований и гуманного отношения к подопытным животным созданы общественные комиссии ученых по экспериментальной работе. Соответствующие решения приняты президиумами Академии наук СССР и академий наук союзных республик. Этот приказ и правила использования лабораторных животных в научных целях распространяются на все учреждения, организации и предприятия нашей страны, независимо от их ведомственной принадлежности, и регламентируют использование животных для проведения научных экспериментов, демонстраций опытов в учебном процессе, осуществления диагностических приемов и оценки качества изготавливаемых лекарственных препаратов, вакцин и сывороток.

В ряде союзных республик при научно-технических обществах министерств сельского хозяйства созданы секции лабораторного жи-

38

вещества, наркозо-дыхательная аппаратура), и инструментов для выполнения хирургических операций.

В настоящее время в нашей стране выращиванием лабораторных животных заняты специальные питомники, семь из которых находятся в ведении Главного управления по производству бактериальных и вирусных препаратов Минздрава СССР и три в системе Академии медицинских наук СССР. Отдельные виды лабораторных животных (кроликов) закупают из животноводческих совхозов (зверсовхозов) или даже из учреждений, отлавливающих бродячих кошек и собак.

Несмотря на большие достижения в развитии лабораторного животноводства, многие проблемы еще требуют своего решения. Необходимо создать новые межреспубликанские и республиканские межведомственные питомники (фермы) линейных и нелинейных лабораторных животных для обеспечения потребностей вузов и научно-исследовательских институтов (лабораторий), а также заводов бакрепаратов, санэпидстанций и других учреждений нашей страны высококачественными животными различных видов и характеристик, в том числе лабораторными животными, контролируемые по микрофлоре и возбудителям паразитарных заболеваний. Новые питомники лабораторных животных республиканского и всесоюзного значения вместе с существующими, по-видимому, целесообразно подчинить одному ведомству, создав Всесоюзное объединение питомников лабораторного животноводства, что позволило бы улучшить организацию и обеспечение их высококачественными стандартными лабораторными животными, стандартизировать условия содержания, инвентарь, оборудование и уход за ними (клетками, стеллажами, кормушками, полками и т.д.). Необходимо организация специального конструкторского бюро и объединение его с заводами, изготовляющими комбикорма и оборудование для обеспечения нужд лабораторного животноводства.

В. А. Лушкин (1971) указывает, что каждый год потребность в лабораторных теплокровных животных увеличивается на 5 %, т.е., вероятно, к концу 80-х годов для выполнения научных исследований по медицине и биологии в нашей стране будет использоваться около 50 млн. лабораторных животных (мышей, крыс, хомячков, морских свинок, кроликов, кошек, собак, обезьян и др.).

Для того чтобы обеспечить выполнение планов научной тематики и производства бактериальных и вирусных препаратов высококачественными (стандартными) лабораторными животными к указанному сроку, должны функционировать около 25—30 современных питомников лабораторных животных, производящих по 2 млн. голов каждый.

Актуален вопрос организации отдельного журнала, в котором освещались бы вопросы теории и практики лабораторного животноводства.

Специалистов по лабораторному животноводству должны готовить зооветеринарные институты (факультеты) и техникумы. Назрела необходимость объединения специалистов лабораторного животноводства во Всесоюзное научное общество лабораторного животноводства.

40

промышленности создаются специализированные подразделения для содержания и частичного разведения нескольких видов лабораторных животных. Это экспериментально-биологические клиники (ЭБК). В них предусмотрены помещения с учетом современных требований для содержания и разведения разных видов лабораторных животных, а также для проведения на них всевозможных манипуляций (взятия крови, мочи, введения различных препаратов и веществ и т.д.), оперативных вмешательств, послеоперационного наблюдения, проведения отдельных видов экспериментальных исследований.

Организацию современных требований ухода, содержания, кормления и разведения лабораторных животных в ЭБК осуществляют опытные специалисты лабораторного животноводства (ветврачи или зоотехники). На них ложатся обязанности соблюдения правил и требований Ветеринарного законодательства СССР, которому подчиняются все организации (и частные лица), содержащие животных.

Современные ЭБК должны обеспечивать наиболее благоприятные условия для экспериментальных животных с учетом обязательного проведения в полном объеме мер профилактики заболеваний (инфекционных, инвазионных, простудных), автоматизации кормления, поения и уборки, а также постоянного контроля ветврача за состоянием их здоровья.

Как правило, питомник и виварий должны иметь специальные изолированные помещения (здания) и прилегающую к ним свободную территорию. Здания (комплекс зданий) питомника, ЭБК и вивария следует возводить на возвышенном месте с глубоководными грунтовыми водами. Участок должен быть хорошо защищен от господствующих ветров и достаточно освещаться солнцем. Здания необходимо строить обособленно от других построек. Нельзя допускать их строительства вблизи шумных проезжих дорог. В помещениях питомников, ЭБК, вивариев максимально допустимый уровень шума — 70—85 дБ. Шумовые факторы отрицательно сказываются на поведении и размножении лабораторных животных, особенно мелких, которые улавливают высокочастотные шумы. Помещения должны быть хорошо вентилируемыми, с равномерной температурой воздуха, светлыми и сухими. Устройство питомника, ЭБК и вивария должно быть таково, чтобы не допустить проникновения в них диких грызунов, а также домашних животных и птиц. В зависимости от профиля питомника его здание и вспомогательные помещения могут быть разными для отдельных видов лабораторных животных, но одного типа в рамках каждого отдельно разводимого вида животных (например, только для кроликов).

Если нет возможности построить специальный виварий, то его можно размещать в любом из этажей, в полуподвальном помещении или на приспособленном чердаке. Для собак лучше выбирать чердачное помещение, чем подвальное, чтобы лай собак и запах из вивария не мешали жителям соседних домов.

При размещении вивария (ЭБК) на верхних этажах лабораторных корпусов его следует надежно изолировать от других служебных комнат. В цокольных и подвальных помещениях теплокровных лабора-

42

Достижения в области лабораторного животноводства будут способствовать успехам и прогрессу биологии и теоретической медицины, что позволит открыть новые факты и закономерности жизнедеятельности организма, дать новые научные рекомендации по ликвидации, профилактике и лечению заболеваний у человека и сельскохозяйственных животных.

Глава 2. ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОДЕРЖАНИЯ, КОРМЛЕНИЯ И РАЗВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Питомники лабораторных животных, экспериментально-биологические клиники, виварии. Многие виды диких животных, которых специально стали выращивать в неволе для использования их в эксперименте, успешно адаптировались, приручились и хорошо размножаются в искусственных условиях, которые создает им человек. Некоторые лабораторные животные в условиях питомников развиваются интенсивнее, чем на воле, а продолжительность жизни их не только не сокращается, но даже увеличивается. Ярким примером хорошей адаптации к содержанию в условиях неволи могут служить золотистые хомячки, которые почти полностью вымерли, а в условиях экспериментально-биологических клиник и вивариев они очень хорошо размножаются.

Особенность лабораторных животных состоит в том, что они, в отличие от своих диких сородичей, весьма ограничены в движении и перемещении. Вся жизнь большинства лабораторных животных проходит на небольшой площади, в рамках стенок клетки. Вот почему при проектировании помещений, в которых будут содержаться и разводиться лабораторные животные, прежде всего нужно создать для них благоприятный микроклимат, т.е. учитывать размеры и формы комнат, поддержание чистоты и температуры воздуха.

Кроме питомников лабораторных животных содержится в экспериментально-биологических клиниках и вивариях. Виварием (от лат. vivus — живой) называют помещение, где под контролем специалистов лабораторного животноводства осуществляется содержание относительно небольшого числа животных, используемых для экспериментальных (научных) или учебных целей, а также для практики здравоохранения.

Структура вивария зависит от задач, стоящих перед ним, и в первую очередь от вида животных, которые должны в нем содержаться. В отдельных случаях, при наличии возможностей и специалистов, в вивариях может быть организовано разведение мелких грызунов или других животных для частичного удовлетворения нужд учреждения. Чаще всего виварии бывают не специализированные (т.е. не предназначенные для одного вида животных), а общие (комплексные), в которых содержатся различные виды теплокровных лабораторных животных, а также птицы, земноводные, рыбы.

В последние годы из-за использования большого числа высококачественных, в том числе линейных, лабораторных животных различного вида и для решения разнообразных научных вопросов биологии, медицины и практики гигиены, клинической медицины и медицинской

41

торных животных размещать нельзя, в них содержат ягушечек, жаб, тритонов, рыб, т.е. устраивают аквариумы или террариумы (бассейны с островками).

Все комнаты должны иметь хорошую вентиляцию (не допускать сквозняков) с равномерной температурой воздуха. При строительстве помещений для лабораторных животных предпочтение следует отдавать небольшим одноэтажным зданиям, в которых легче поддерживать чистоту; в них меньше шума, легче осуществлять меры профилактики. Комнаты для размещения животных должны быть небольшими, хотя в отдельных случаях следует предусмотреть индивидуальные комнаты-клетки для обезьян или большие комнаты для содержания клеток с курами и т.д.

Сооружение питомников, ЭБК, вивариев может осуществляться по принципу одно- или двухкоридорного типа конструкций (рис. 4, 5).

В рассматриваемых типах конструкций предусматривается обязательное выделение «чистой» части служебного помещения, помещения для животных и «грязной» части. Движение приточного воздуха должно быть направлено от «чистой» части по коридору к «грязной» части помещения. В «чистой» части, кроме бытовых комнат, конторы, кабинетов специалистов, аптеки, размещены склады, кормокухня, установка для приточной вентиляции. В помещении для животных необходимо выделять комнаты для содержания подопытных животных и в отдельных комнатах разводить животных. Эти комнаты должны иметь площадь 12—18 м², а высоту потолка — 3—3,5 м.

В «грязной» части можно разместить контейнеры для использованной подстилки, грязные клетки, моечную, дезкамеру. Независимо от типа вивария его помещение должно состоять из 5 основных частей.

1. Карантинного отделения.
2. Отделения для содержания лабораторных животных.
3. Манипуляционных и операционных комнат.
4. Дезинфекционно-моечного отделения с комнатой для хранения чистых клеток.
5. Служебного отделения (склады, кормокухня, бытовые комнаты для обслуживающего персонала, аптека, кабинеты для заведующего и специалистов лабораторного животноводства). Общая площадь помещений, перечисленных в пункте 5, составляет примерно 50 % общей площади секций, занятых животными. Правда, в больших ЭБК (вивариях) она может быть несколько уменьшена.

В ЭБК (вивариях) должны быть выделены комнаты с ванной для проведения санитарной обработки (купания) животных, место для вскрытия и хранения трупов павших животных, печь для сжигания мусора и трупов.

Для летнего содержания кроликов, морских свинок, собак следует оборудовать вольеры (выгулы).

Проведение исследований, необходимых для контроля качества животных, качества кормов, осуществляют в диагностическом кабинете. Хранят и ведут документацию в кабинете заведующего ЭБК (вивария) или в комнате специалистов лабораторного животноводства.

43

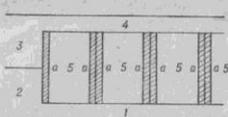


Рис. 4. Схема помещений двухкоридорного типа для содержания лабораторных животных: 1 — чистый коридор; 2 — чистые служебные помещения (прихожая, душевая, уборная, контора, кормовухи с идеальным замком кормов, стерилизационная, склад подстилочных материалов, склад клеток и инвентаря); 3 — грязные служебные помещения (моющая, дезжирная); 4 — «грязный» коридор; 5 — контора для содержания лабораторных животных; а — стеллажи с клетками.

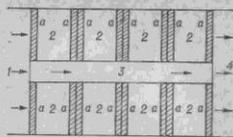


Рис. 5. Схема конструкции помещений однокоридорного типа для содержания лабораторных животных: 1 — чистые служебные помещения; 2 — конторы для содержания лабораторных животных; 3 — кормовухи; 4 — «грязные» служебные помещения (моющая, дезжирная); а — стеллажи с клетками. Стрелками указано направление движения приточно-вытяжной воздуха.

В здании ЭБК (вивария) выделяют место для размещения холодильной камеры, технического узла для кондиционеров, вентиляционных, электротехнических и других специальных установок.

Кормовухи размещают в двух смежных комнатах, предназначенных для переработки и изготовления кормов. Каждое помещение кормовухи должно иметь самостоятельный выход в коридор.

В дезинфекционно-моющем отделении предусматриваются две комнаты, соединенные проходным автоклавом или проходной сухожаровой камерой.

Полы помещений для содержания лабораторных животных, их карантинирования, для изоляторов, операционных и предоперационных, манипуляционной, кормовухи, дезинфекционно-моющего отделения, санитарного блока, склада чистого инвентаря строят из водонепроницаемого материала, без плитусов с уклоном к отверстиям или желобам, соединенным с канализацией. Стены указанных помещений, а также диагностического кабинета и холодильной камеры от потолка до пола покрываются глазурованной плиткой. В этих комнатах должна быть горячая и холодная вода, присоединенные к канализации. В помещениях для содержания собак, свиней и других крупных животных диаметр канализационных труб должен быть не менее 100 мм. Потолки производственных и бытовых комнат, стены и потолки в остальных помещениях и коридорах, а также двери окрашиваются краской белого цвета. Стыки отделки стен, пола и потолка между собой должны иметь закругления (галтели), для удобства уборки и санитарной обработки. Верхнюю часть дверей необходимо остеклить. Санитарно-техническое оборудование в помещениях ЭБК и вивария устанавливается таким образом, чтобы обеспечивать свободный подход обслуживающего персонала к стеллажам и клеткам и удобство для уборки и обработки помещений.

Магистральные коробки приточно-вытяжной вентиляции, электро-

питание, водопроводно-канализационные трубы располагают в специальных нишах коридора со свободным доступом к ним во время профилактических осмотров, ремонта.

Отопление должно быть центральным и поддерживать температуру в помещении 18—22 °С. Приточно-вытяжную вентиляционную систему помещения следует оборудовать автоматическим пусковым реле времени и обеспечить 10—12-кратный обмен воздуха в час.

Производственные и бытовые помещения питомника, ЭБК, вивария должны соответствовать требованиям строительных норм и правил, т.е. иметь высокий световой коэффициент (в пределах 1:12 — 1:14). В тех случаях, когда окна выходят на юг, необходимо защищать животных от прямых солнечных лучей. В случаях, когда здания помещений для содержания или разведения лабораторных животных расположены южнее 45° северной широты, нормы освещенности уменьшают, умножая их на коэффициент 0,75. При строительстве питомников, вивариев на территории, севернее 60° северной широты, эти показатели увеличивают, умножая их на коэффициент 1,2 (З. Ф. Лоскутова, 1980). При искусственном освещении помещений, в которых размещаются лабораторные животные, предпочтение следует отдавать люминесцентному.

В каждой секции для содержания животных, а также в складских комнатах и на кухне необходимо иметь бактерицидные светильники; с их помощью проводится периодическое обеззараживание воздуха.

ЭБК и виварий должны ежедневно контролироваться ветеринарными врачами.

Для обеспечения лабораторными животными научных экспедиций в полевых условиях создаются передвижные виварии. Разработаны методические рекомендации по содержанию лабораторных животных в условиях плавания.

Содержание лабораторных животных и уход за ними. Условия содержания и кормления лабораторных животных в ЭБК и вивариях должны обеспечить благоприятный биологический фон для их нормального развития и размножения. Основными условиями для этого являются содержание животных в вентилируемых, хорошо освещаемых и теплых помещениях, обеспечение их полноценными кормами и свежей водой в необходимом количестве, постоянное соблюдение требований зоогигиены.

Правилами содержания лабораторных животных предусмотрено размещение в каждой комнате только одного вида животных. Однако при вынужденном совместном содержании в одном помещении животных разного вида клетки с ними должны быть размещены на разных стеллажах.

Руководитель научно-исследовательского института, вуза или другого учреждения, в котором имеется ЭБК (виварий), утверждает распорядок дня по содержанию лабораторных животных, уходу за ними и их кормлению. В распорядке дня работы ЭБК (вивария) необходимо указать время, выделенное на уборку помещений, клеток, санитарную обработку их, время раздачи кормов и проведения экспериментальных работ.

Клетки, как основной микроклиматический объект для содержания лабораторных животных, должны обеспечивать им свободное передвижение и отвечать следующим санитарно-гигиеническим требованиям: 1) быть легкими и прочными; 2) изготавливаться из материала, который животные не могли бы погрызть; 3) быть устойчивыми к воздействию любых дезинфицирующих средств.

Клетки мелких лабораторных животных следует размещать на стеллажах в несколько ярусов. Первый ярус клеток должен находиться на расстоянии 30—70 см от пола. Полки с клетками необходимо покрывать изоляционным материалом (толем), предохраняющим клетки нижележащего яруса от попадания мочи. Для экономии времени на уборку клеток их строят с сетчатым дном, под которое протягивают оберточную бумагу из рулона. Фекалии и моча собираются на бумаге; уборка клеток ограничивается тем, что ежедневно обрывают использованный кусок бумаги и сжигают его вместе с фекалиями. Кроме того, рекомендуется под дно каждой сетки вставлять специальные, вынимающиеся противни, в которых собираются кал и моча. Во время уборки противни вынимаются, освобождаются от выделений. Кормушки хорошо переносят морозы, и их можно содержать в клетках, размещенных во дворе. Собак, на которых проводятся хронические эксперименты, необходимо регулярно выводить на прогулку.

Одним из лучших материалов для клеток является слоистый пластик. Клетки из него не теряют прочности после частой обработки в деаэраме Крупина под давлением 1,5 атм при температуре 120—140 °С, а также под воздействием дезинфицирующих средств. Если клетки для содержания лабораторных грызунов изготавливаются из жести, то их покрывают масляными (эмалевыми) красками. Лучше их производить из нержавеющей стали, слоистого пластика, полистирола или других пластмасс. Эти материалы поддаются автоклавированию, устойчивы к действию дезинфицирующих веществ и мочи животных.

Рекомендуется использовать клетки для мышей, крыс и хомяков со сплошным дном, имеющие форму усеченного конуса. Такая форма клеток облегчает их транспортировку, автоклавирование, складирование.

Следует помнить, что в клетках лабораторных грызунов температура на 3—4 °С превышает температуру комнаты, в которой размещены животные. Характер микроклимата в клетках зависит от плотности содержания в них животных и сказывается на росте, развитии и здоровье животных.

Каждая клетка, а также бокс или вольер обязательно должны иметь свои этикетки. На этих этикетках необходимо обозначить основные сведения о содержащихся в них лабораторных животных (вид, линия, пол, возраст, масса) с указанием, какой лаборатории (отделу) принадлежит животное, кто проводит эксперименты (фамилия научного сотрудника), даты поступления животных, начала эксперимента, а также другие отметки.

Клетки для лабораторных животных и птиц могут иметь сплошное или сетчатое дно. В клетках с сетчатым дном должен быть поддон (про-

тивень). На сплошное дно клетки насыпается толщиной в 5—10 мм подстилка (древесные опилки, стружка или подстилочный торф), которую перед использованием автоклавируют — при давлении 1,5 атмосферы — или выдерживают в течение 15—20 мин при температуре 150—180 °С в сухожаровом шкафу.

Обслуживающий персонал обязан чистить клетки ежедневно, собирая в специальные металлические бачки с крышками загрязненную подстилку и различные отходы. После уборки помещения металлические бачки с мусором плотно закрывают крышками и передают в дезинфекционно-моющее отделение.

В клетках с сетчатым дном поддоны, изолированные от клеток, 1—2 раза в неделю заменяют чистыми. При использовании клеток со сплошным дном животных 1—2 раза в неделю переаживают в чистые, продезинфицированные клетки, в которые помещены обеззараженные подстилка, поилка и кормушки.

Грязные клетки вместе с кормушками, поилками, подстилкой и поддонами подвергаются очистке и дезинфекционной обработке в дезинфекционно-моющем отделении. Запрещается мыть и дезинфицировать клетки, кормушки и поилки в комнатах (секциях), в которых содержатся лабораторные животные. С целью механизации производственных процессов в ЭБК, вивариях для мойки клеток, поилок и кормушек используют машины, предназначенные для мойки посуды или пищевых сосудов.

Лабораторные грызуны (мыши, крысы, морские свинки, хомяки и кролики) размещаются в клетках, которые устанавливаются на металлических стеллажах. Рекомендуется использовать стеллажи такой конструкции, которые имеют съемные кронштейны и подвижные полки, что позволяет переоборудовать их под клетки различных размеров, предназначенные для разного вида лабораторных животных. Стеллажи устанавливают преимущественно вдоль стен. При размещении лабораторных животных в клетках следует исходить из норм производственных площадей, приведенных в табл. 5.

Ориентировочно производственную площадь можно определить, исходя из расчета, что на 1 см² площади дна клетки должен приходиться 1 г массы животного. Клетки размещают в несколько ярусов

Таблица 5. Нормативы размещения в клетках лабораторных грызунов

Вид животных	Минимальная площадь для клетки на одно животное, см ²	Максимально допустимое количество животных в клетках	Количество голов животных на 1 м ² площади пола помещения
Мыши	40	15	65 взрослых или 240 молодяка
Крысы	150	10	20 взрослых или 100 молодяка
Хомяки	100	6	30—40
Морские свинки	300	5	15—18
Кролики	2000	1	3—4

(4—6) на специальных стеллажах, которые могут быть одно- и двухсторонними, стационарными и передвижными.

Собакам следует содержать в отдельных кабинках или боксах. На одну собаку должно приходиться не менее 1,5 м² площади.

Кошек размещают в вольерах или клетках по 5 голов. В помещении для кошек устраивают полки (лежаки) с учетом площади на каждое животное. На одну кошку должно приходиться 0,5 м² площади. Перед входом в вольер, в котором размещают кошек, следует оборудовать сетчатый тамбур.

Крупных домашних животных (свиней, овец, коров, лошадей и др.), а также птиц, которые все чаще используются в последние годы для выполнения научных исследований, размещают в помещениях, приспособленных по типовым проектам с соблюдением норм, утвержденных Госстроем СССР или Министерством сельского хозяйства СССР.

Существует очерность обслуживания различных видов лабораторных животных, если их обслуживает один и тот же работник. Вначале он должен проводить уборку и обрабатывать клетки, в которых находится морские свинки, затем последовательно клетки с мышами, крысами и кроликами и в последнюю очередь помещения, в которых содержатся собаки и кошки.

В конце каждого рабочего дня в помещениях вивария (ЭБК) служащие должны проводить влажную уборку пола 1%-м раствором хлорамина или раствором других дезинфицирующих веществ.

С целью контроля качества воздушной среды и микроклимата помещений следует не менее двух-трех раз в месяц определять насыщенность их аммиаком и углекислым газом, максимально допустимые концентрации которых составляют соответственно 0,01 мг/л и 0,15 об. %. В помещениях, где содержатся свиньи, овцы или козы, концентрация аммиака допускается до 0,02 мг/л, а концентрация углекислоты — до 0,20 об. %. При содержании кур максимально допустимая концентрация аммиака — 0,03 мг/л, а углекислоты — 0,10 об. %.

Лабораторных животных необходимо обеспечить сухой и чистой подстилкой. Подстилочным материалом для лабораторных грызунов (при клеточном их содержании) могут быть сухой измельченный, волокнистый торф, мелкая солома, крупные древесные опилки, а при отсутствии их — сухие листья.

Следует иметь в виду, что опилки хвойных деревьев (сосны, ели и др.) имеют большое количество летучих веществ, которые могут оказывать существенное влияние на организм и извращать реакции животных на исследуемые химические и фармакологические вещества; по этой причине они не используются в практике лабораторного животноводства.

Сотрудники НИЛЭБМ АМН СССР совместно с Главным санитарно-эпидемиологическим управлением МЗ СССР разработали Санитарные правила по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев). Эти Санитарные правила утверждены Главным государственным санитарным врачом

48

СССР 6 апреля 1973 г., № 1045-7. Они предназначены для всех учреждений, независимо от их ведомственной принадлежности, которым приходится использовать экспериментальных животных.

Санитарными правилами предусматривается выполнение в ЭБК (виварии) самостоятельной научной разработки отдельных вопросов лабораторного животноводства.

Надзор за эксплуатацией и санитарным состоянием ЭБК, питомника, вивария осуществляет ветеринарная и санитарно-эпидемиологическая службы города (района, области). В связи с этим планы профилактических мероприятий, условия сбора, хранения, вывоза и утилизации навоза, остатков корма, трупов животных обязательно должны быть согласованы с указанными органами.

Научные сотрудники, выполняющие работу в ЭБК (вивариях) на лабораторных животных, обязаны соблюдать все установленные правила распорядка дня и подчиняться утвержденному режиму работы. Когда по условиям экспериментального исследования требуется изменить режим содержания или кормления животных, то этот вопрос одновременно следует согласовать с руководителем, зоотехником или ветврачом ЭБК.

Для соблюдения норм санитарии общую численность обслуживающего персонала рассчитывают, исходя из того, что на одного рабочего ЭБК (вивария) возлагаются обязанности по обслуживанию следующего количества лабораторных животных: мышей — 300—1000, крыс — 600—700 (размещенных в 80—100 клетках), хомяков 600 (размещенных в 60—70 клетках), морских свинок 400 (размещенных в 50—70 клетках), кроликов 80, собак 18—20, содержащихся в индивидуальных клетках, и кошек 35—40. Если один рабочий вивария обязан одновременно обслуживать несколько видов лабораторных животных, то, исходя из вышеприведенных норм, производят соответствующий расчет.

При установлении норм нагрузки рабочего по уходу за животными обязательно следует также учитывать степень механизации производства, использование натуральных или гранулированных кормов, периодичность кормления, характер и особенности производимых научных исследований и т. д. Так, если на животных изучается действие радиоактивных веществ, возбудителей особо опасных инфекций и пр., то нормы обслуживания значительно сокращаются и устанавливаются руководителем научного учреждения на основе хронометража отдельных операций и с учетом действующих правил и инструкций Министерства здравоохранения СССР, Министерства сельского хозяйства и других компетентных организаций. Документации, регламентирующей работу вивариев в особых условиях, являются: инструкция по режиму работы с материалом, зараженным или подозрительным на зараженность возбудителями чумы, холеры, сапа, натуральной оспы, сибирской язвы, туляремии и бруцеллеза (утверждена заместителем министра здравоохранения СССР 21 июня 1967 г.), инструкция по работе с вирусами эпидемических энцефалитов (утверждена министром здравоохранения СССР 17 января 1956 г.), инструкция по борьбе с бешенством (утверждена Главным санитарно-эпиде-

49

миологическим управлением Министерства здравоохранения СССР и Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства СССР в 1969 г.), инструкция о порядке отлова, транспортировки и содержания диких позвоночных и членистоногих животных при проведении экспериментальных работ (утверждена Государственной санитарной инспекцией Министерства здравоохранения СССР в 1962 г.) и основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующего излучения (утверждены Главным санитарным врачом СССР 10 апреля 1972 г.).

Проектирование и строительство вивариев (ЭБК), а также реконструкция существующих необходимо осуществлять, руководствуясь Санитарными правилами.

Основы кормления лабораторных животных. Весьма важным условием в деле выращивания крепких и здоровых лабораторных животных является организация полноценного, нормированного кормления, обеспечение их, согласно кормовым нормам, всеми необходимыми питательными веществами. Такое кормление (групповое или индивидуальное) должно быть обязательным во всех питомниках и вивариях.

Полноценное кормление в сочетании с хорошими условиями содержания обеспечивает хороший рост, развитие и размножение животных. Оно повышает устойчивость животных против заболеваний и, следовательно, очень важно для высококачественного проведения научных исследований.

Кормление лабораторных животных проводят согласно утвержденному распорядку дня работы ЭБК (вивария) в один и те же часы суток после окончания чистки клеток и уборки помещения. При составлении кормовых рационов необходимо исходить из норм кормления, утвержденных приказом министра здравоохранения СССР № 163 от 10 марта 1966 г. Корма для лабораторных животных должны отвечать нормам по массе, составу и качеству. Во всех клетках необходимо устанавливать постоянные автоматические или неопрокидывающиеся поилки со свежей водой и кормушки. Режим кормления в выходные и праздничные дни должен быть таким же, как и в обычные рабочие дни (приказ Минздрава СССР № 765 от 12 августа 1977 г.).

При кормлении лабораторных животных необходимо пользоваться кормовыми нормами и рационами, разработанными научно-исследовательскими учреждениями и утвержденными министерствами здравоохранения и сельского хозяйства СССР. Кормовая норма — общее количество питательных веществ, которые необходимо дать животному за сутки соответственно его живой массе и продуктивности. Кормовые нормы выражаются в кормовых единицах и в количестве переваримого протеина или белка. На основании кормовых норм, установленных для каждого вида и отдельных групп лабораторных животных, необходимо составлять кормовые рационы на тот или иной период.

Рационы для кормления лабораторных животных должны составляться с учетом особенностей обмена лабораторных животных различных видов и разных линий одного и того же вида, а также разного возраста и основываться на знаниях потребности организма в различных

50

питательных веществах. При этом следует учитывать потребности животных не менее чем в 70—80 веществах. При составлении рациона его следует сбалансировать таким образом, чтобы на 1 Дж приходилось адекватное количество протеина, жира, витаминов, макро- и микроэлементов. При кормлении животных важно, чтобы все необходимые вещества (незаменимые аминокислоты, витамины, минеральные соли) поступали в организм и включались в обменные процессы одновременно.

Рационы кормления должны быть полноценными, т. е. обеспечивать животных всеми необходимыми питательными веществами: белками, жирами, углеводами, клетчаткой, безазотистыми экстрактивными, минеральными веществами и витаминами. В состав рационов лабораторных животных нужно вводить полноценные белки, т. е. белки, которые содержат незаменимые аминокислоты: валин, лейцин, изолейцин, лизин, аргинин, метионин, треонин, фенилаланин, тирозин, триптофан и гистидин. Полноценные белки — это преимущественно белки животного происхождения, содержащиеся в молоке, мясе, рыбе, яичном порошке, китовой, кровяной, рыбной и мясо-костной муке.

При кормлении лабораторных грызунов применяют преимущественно корма растительного происхождения (зеленый корм, сено, корнеплоды, зерно, жмыхи) с добавлением указанных выше кормов животного происхождения. Для кормления кошек и собак применяются преимущественно животные корма. В качестве источника минеральных веществ используют повзренную соль, отмытый и измельченный мел, костную муку или кости (для кошек и собак), а также 0,02—0,04 %-й раствор хлорида кальция или минеральные воды. Рационы должны быть разнообразными.

Кроликов, морских свинок, белых крыс и белых мышей можно кормить зерном пшеницы, ячменя, овса и кукурузы. Из зернового корма следует готовить кашу. Из крупы необходимо варить крутую кашу, к которой добавляют кухонную соль и рыбий жир или дрожжи.

Лабораторным животным также скармливают специальные комбикорма, приготовляемые на комбинированных заводах.

Для собак, кошек и крыс в качестве корма можно использовать конину, а также мясо лабораторных животных, бывших под острым опытом, исключая те случаи, когда на животных воспроизводили инфекционные заболевания или им вводили яды. Мясо следует давать в вареном виде.

Молоко для кормления лабораторных животных следует брать из хозяйства, благополучных по туберкулезу и бруцеллезу, или же скармливать его в пастеризованном или кипяченом виде. Очень ценным питательным, а также профилактическим и лечебным продуктом служит ацидофильное молоко (ацидофилин), получаемое из пастеризованного коровьего молока. Скармливание ацидофилина повышает рост и развитие молодняка, избавляет лабораторных животных от желудочно-кишечных заболеваний и предупреждает у них возникновение ряда инфекций.

51

Необходимо помнить, что недостаток в кормовом рационе лабораторных животных витаминов и минеральных веществ приводит к замедлению или остановке роста и развития, сопровождающихся ослаблением организма. Для повышения витаминного питания лабораторных животных необходимо давать корма, богатые витаминами (капуста, морковь, салат, шпинат, травы), а зимой обязательно вводить в рацион витамины. Для этого к основному корму добавляют рыбий жир, облученные дрожжи, томатный сок или синтетические витаминные препараты (аскорбиновую и никотиновую кислоты, витамин пр.). Последние используют в виде свежеприготовленного 0,05—0,1 %-го раствора, которым смачивают корм. Вместо рыбьего жира можно давать томатный сок в таком количестве: мышам — 0,1—0,3 мл, крысам и кроликам — 0,3—0,5 мл, морским свинкам — 0,4—0,8 мл (минимальные количества томатного сока приведены для молодняка, а максимальные — для взрослых животных).

Иногда в питомнике или виварии нет корма, указанного в рационе. Чтобы не нарушать кормовую ценность рациона, приходится заменять недостающий корм другим. Взаимозаменяемость кормов возможна с учетом питательности корма, выраженной в кормовых единицах и переваримом протеине (табл. 6).

Таблица 6. Взаимозаменяемость кормов в соответствии с кормовыми единицами

Заменяемые корма	Овес	Ячмень	Просо	Пшеница	Отруби пшеничные	Крупяной отрубей	Мясосодержащая мука	Рыбная мука	Мясо перепелки	Мясо кролика	Дрожжи хлебопекарские
Овес	1,12	0,90	0,37	0,81	1,43	3,33	—	—	—	—	—
Ячмень	1,15	0,97	0,91	1,60	3,73	—	—	—	—	—	—
Просо	1,23	1,1	0,94	1,64	3,84	—	—	—	—	—	—
Пшеница	1,07	1,07	—	1,77	4,10	—	—	—	—	—	—
Отруби пшеничные	0,7	0,62	0,61	0,57	—	2,33	—	—	—	—	—
Мясо-костная мука	—	—	—	—	—	—	—	0,97	1,38	6,20	2,90
Рыбная мука	—	—	—	—	—	—	—	1,04	1,43	6,40	2,90
Курдюк отварной	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Мясо вареное	0,3	0,26	0,24	0,43	—	—	—	0,72	0,70	—	4,50
Молоко цельное	—	—	—	—	—	—	—	0,04	0,04	0,06	—
Дрожжи хлебопекарские	—	—	—	—	—	—	—	0,30	0,31	0,43	1,45

Следует помнить, что в организме кошек не синтезируется никотиновая кислота, а организм морских свинок не вырабатывает аскорбиновой кислоты (витамина С). В связи с этим у них легко может наступить дефицит указанных витаминов и развиваться соответствующий гипо- или авитаминоз. Для их профилактики следует вводить в рацион кошек никотиновую кислоту (2—5 мг), а морских свинок в зимнее время — аскорбиновую кислоту (5—10 мг). Для обогащения корма

белками и витаминами проводят дрожжевание кормов и проращивание зерна.

Дрожжевание проводят следующим образом. Измельченное зерно, отруби или муку смешивают с раствором дрожжей и оставляют при комнатной температуре на 6—9 ч, несколько раз перемешивая.

Проращивание зерна. Зерно помещают в посуду и заливают водой на 24—48 ч. Набухшее зерно рассыпают на полки в светлом помещении, причем слой зерна не должен превышать 5—10 см. Через несколько дней при появлении ростков зерно становится пригодным к употреблению. Проросшее зерно богаче витаминами и лучше усваивается.

Зимой при отсутствии зеленого корма можно наладить выращивание зелени из зерна. С этой целью проросшее зерно (лучше овес) высевают в горшки или ящики с землей и торфом. Для выращивания зелени в больших количествах лучше всего пользоваться листьями жести, размером 1 × 1 м, с приподнятыми краями, на которые помещают увлажненную землю и торф, после чего засевают овсом. Ящики или листы жести с посеянным зерном помещают в теплые, светлые места на стеллажах. Через 8—10 дней ростки овса имеют достаточную величину, их срезают и скармливают животным.

Кроме этого, можно наладить выращивание зелени гидропонным методом, т.е. на водно-солевых растворах. Гидропонный метод выращивания зелени широко распространен в различных отраслях сельского хозяйства и может быть использован в практике лабораторного животноводства. Для выращивания зеленых кормов и овощей гидропонным методом созданы типовые установки с автоматическим регулированием режимов. С этой целью необходимо выделить отдельную комнату площадью около 20—30 м², в которой можно было бы поддерживать температуру 20—22 °С и относительную влажность 70—80 %.

В помещении устанавливают стеллажи (деревянные или металлические), имеющие три или четыре яруса полок шириной 60—70 см, размещенные друг от друга на высоте 50—70 см. Количество ярусов, расстояние между ними и длина стеллажей определяются размерами помещения. Каждая полка стеллажа должна освещаться электролампами дневного света, которые устанавливают на высоте 40 см. Можно пользоваться также обычными лампами мощностью 100 Вт, установленными на высоте 60—70 см. На 1 м² должно приходиться электроосвещение мощностью 250 Вт. Для этой цели лампы дневного освещения имеют несомненное преимущество, поскольку они создают более равномерное освещение, исключают термическое поражение растений и в 2—3 раза меньше потребляют электроэнергии. Растения должны освещаться светом электроламп в течение 12—14 ч в сутки. Зелень выращивают в лотках размерами 60 × 40 см и высотой 5 см, изготовленных из дерева или лучше из оцинкованной жести.

Гидропонным методом выращивают зеленую массу из зерна пшеницы, овса, ячменя, ржи, гороха, сои, вики, а также смеси гороха с овсом, кукурузой и т.д. Подобным образом можно выращивать овощные культуры: капусту, морковь и др.

Перед посевом семена необходимо обработать бактерицидными лампами типа БУВ-30 или ПКП-2. Для этой цели взвешивают 4—5 кг сухих семян овса и других злаковых культур на 1 м² площади лотка и равномерным слоем заполняют ими лотки. Лотки с зерном ставят на стол, на котором находятся бактерицидные лампы. Зерно облучают ультрафиолетовыми лучами бактерицидных ламп в течение 25—30 мин, при этом зерно периодически перемешивают. Чрезмерное облучение зерна может повредить зародышки и уменьшить всхожесть.

После облучения семена замачивают водой или 0,5 %-м раствором аммиачной селитры. При замачивании раствором аммиачной селитры отмечается более быстрое прорастание зерна, лучший рост зелени и больший выход зеленой массы, чем при замачивании водой. Овес замачивать рекомендуется в течение 15 мин, пшеницу и рожь — 2 ч, кукурузу — 8 ч. По истечении указанного срока воду сливают, лотки накрывают стеклом или соответствующим листовым материалом, оставляя щели для доступа воздуха. Лотки ставят в темное место (на полки под нижним ярусом стеллажей) для проращивания зерна. Замачивать зерно можно и в ведрах. Зерно, поставленное на проращивание, необходимо ежедневно осматривать и, если не хватает влаги, увлажнять, но следить за тем, чтобы не было ее избытка. Для профилактики грибных поражений зерно лучше увлажнять 0,5 %-м раствором формалина или 0,01 %-м раствором перманганата калия. При проращивании зерна не следует его перемешивать во избежание повреждения ростков. Лотки с проросшим зерном ставят под источник света и заполняют их питательным раствором, который должен находиться в лотке не более 30 мин. Потом раствор с лотка сливают. Подкормку проросшего зерна производят дважды в сутки — утром и вечером. При заполнении питательным раствором необходимо тщательно следить, чтобы он не попадал на зеленую часть растения. На 1 м² требуется около 3 л раствора. Через 30 мин неусвоенный растением питательный раствор сливают. Разработаны различные составы питательных растворов, пригодных для выращивания определенных культур с учетом времени года.

Одной из наиболее приемлемых прописей питательного раствора для гидропонного метода выращивания травянистых культур является следующая (г): калийной селитры — 500, суперфосфата — 500, аммиачной селитры — 200, сульфата магния — 300, хлорида железа (или сульфата железа) — 6, борной кислоты — 0,72, сульфата марганца — 0,45—0,5, сульфата меди — 0,02 и сульфата цинка — 0,06.

Указанное количество солей равномерно растирают, смешивают и растворяют в 1000 л воды. Для приготовления раствора необходимо иметь специальную бочку, причем металлическую бочку необходимо покрасить изнутри, чтобы раствор не разъедал металл. Приготовленный в этой бочке раствор насосом перекачивают в металлический резервуар объемом 100—150 л, который размещен выше полок и соединен с каждым лотком водопроводными трубками. Питательный раствор заполняет лотки самотеком. Регулировку давления раствора в трубках различных ярусов при заполнении лотков производят винтовыми зажимами, надежными на резиновые вакуумные трубки.

Для слива растворов из лотков оборудуют рамы, на которых размещают лотки. Поворотом рычага приподнимают один конец рамы с находящимися на ней лотками на высоту 10—15 см, и отработанный раствор через отверстие в противоположном конце лотка выливается и стекает в специальные желоба, а затем в канализацию. Выращиваемые семена можно поливать и вручную, что менее экономично, чем при механизации.

На 6—8-е сутки после установки лотков с зерном для проращивания уже можно использовать зеленую массу для кормления лабораторных животных. При больших сроках зелень грубеет и теряет свои вкусовые качества. Корневую массу растений можно скармливать животным при отсутствии в ней плесени.

Из 1 кг зерна пшеницы, овса в течение 6—8 дней удается получить 5—6 кг, а из кукурузы и гороха до 8 кг зеленой массы, т.е. с каждого квадратного метра площади до 30—40 кг зеленой массы за одну неделю. Такая зеленая масса содержит значительное количество витаминов и микроэлементов, 14,5 % сырого протеина, в то время как сами зерна весьма бедны витаминами.

Примерные суточные нормы гидропонной зелени (г): мышам 4—5, крысам 8—10, морским свинкам 30—50 и кроликам — 50—80.

Гидропонная зелень — ценный корм для лабораторных животных, предохраняющий их от гипо- и авитаминозов. Подкормка ею животных в зимнее и зимне-весеннее время года увеличивает плодовитость и приплод лабораторных животных, укрепляет их здоровье, благодаря чему способствует повышению качества научных исследований.

Дешевым кормом для лабораторных животных являются отходы пивоваренной промышленности — солодовые ростки, в которых на 100 г ростков содержится 18 г переваримого протеина (а на 100 г овса всего 8 г). Стоимость 1 кг солодовых ростков в 10—11 раз дешевле 1 кг овса. В условиях питомника и вивария до 25 % зерновых кормов можно заменять солодовыми ростками.

В последние годы в животноводстве с большим успехом стали использовать антибиотики для повышения роста и увеличения продуктивности ряда домашних животных и птиц, особенно молодняка. Давление 10—30 г антибиотика (биомицина, пенициллина) на 1 кг корма резко повышает продуктивность сельскохозяйственных животных. По данным Н. В. Курилова, Н. А. Липатовой, М. И. Мурашко (1958), прибавление биомицина в дозе 0,5 мг на кролика увеличивало прирост массы крольчат на 40 %. Пенициллин оказывал несколько меньший эффект.

Лучшим, наиболее экономичным и рациональным кормом для лабораторных крыс и мышей следует признать стандартный концентрированный корм, выпускаемый в виде брикетов в дозированных количествах и содержащий все необходимые питательные вещества, в том числе витамины и микроэлементы. Брикетированный корм особенно необходим при постановке ряда опытов, когда животные должны находиться строго на одинаковом пищевом режиме. С помощью такого стандартного корма удается полностью достичь стандартизации корм-

ления не только отдельных подопытных и контрольных групп экспериментальных животных, но и целой популяции (линии) или всего вида животных, находящихся в ЭБК (питомнике, виварии).

Брикетируемый (гранулированный) корм легко загружается в автоматические кормушки, что позволяет существенно экономить время рабочих, обеспечивающих уход и кормление животных. Кроме того, пользование таким кормом и автоматическими кормушками не допускает перерывов в питании животных (некоторые грызуны плохо переносят вынужденные «паузы» в приеме пищи, которые вызывают у них стресс, что, несомненно, отрицательно сказывается на поведении грызунов и извращает их реакции на различные воздействия), не допускает загрязнения корма фекалиями и благодаря этому предотвращает заражение животных инфекционными и паразитарными заболеваниями. Брикетируемый корм довольно устойчив, не подвергается скорой порче и не вызывает нарушений функционирования пищеварительного аппарата. В отличие от обычного корма кормление брикетируемым стандартным кормом позволяет вести точный учет его поедаемости, что весьма важно для многих исследований.

Если будут организованы специальные комбикормовые заводы по обеспечению нужд лабораторного животноводства различными типами полноценного брикетируемого (гранулированного) корма для различных видов животных, то со временем все питомники, ЭБК и виварии смогут перейти на пользование этим важным достижением науки.

В настоящее время, несмотря на то что разработаны и апробированы рецепты гранулированного корма для крыс, обезьян, хомячков, кроликов и мышей разных возрастных групп, промышленностью еще недостаточно снабжает ими питомники, ЭБК, виварии и научные учреждения.

С целью профилактики заболеваний пищеварительного аппарата у лабораторных грызунов В. А. Душкин, Г. М. Ерастов и соавторы (1970) разработали способ приготовления витаминно-ацидофильного брикета. Первоначально приготавливали ацидофильную пасту, для чего в литре воды растворяли и кипятили 125 г сухого молока (можно использовать цельное молоко), после охлаждения до 40 °С добавляли две столовых ложки закваски и выдерживали в термостате при температуре 40 °С на протяжении 14—16 ч. Затем отделили сыворотку (использование центрифуги упрощает этот процесс) и полученную пасту добавляли к размолотому гранулированному корму в следующих соотношениях:

- 1) 4 части пасты + 2 части комбикорма + 2 части травяной муки + 3 части патоки (патока может быть заменена 60 %-м раствором сахара);
- 2) 4 части пасты + 8 частей комбикорма + 4 части травяной муки + 1,6 части порошкового меда + 10 частей патоки;
- 3) 2 части пасты + 2 части комбикорма + 1 часть патоки;
- 4) 2 части пасты + 1 часть комбикорма.

При смешивании всех указанных компонентов масса приобретает форму лепешек, которые разрезаются на порции. Витаминно-ацидо-

фильные брикеты хорошо сохраняются в течение месяца (в сухом месте).

Кормят витаминно-ацидофильным брикетом в течение 2—3 недель ежедневно, после чего делают перерыв на 2 месяца. Авторы обнаруживали выделение с фекалиями ацидофильной палочки спустя 2—3 недели после прекращения скармливания крысам и мышам этих брикетов.

Применение брикетируемого корма позволяет использовать клетки с сетчатым дном, что существенно облегчает уборку клеток, а наличие бункерных кормушек дает возможность загружать их брикетами на несколько дней. Наблюдения В. И. Иванова (1967) указывают, что при кормлении брикетируемым кормом крыс, морских свинок и мышей молоко с успехом может быть заменено творогом, в связи с чем устраняется загрязнение корма экскрементами, предупреждается закисание корма, в этих случаях у животных не возникают поносы.

Несмотря на явные преимущества стандартного брикетируемого (гранулированного) корма, разработанного отечественными и зарубежными учеными для животных не только различного вида, но и возраста, к сожалению, в питомниках ЭБК и вивариях нашей страны до настоящего времени наиболее распространенным является кормление натуральными кормами (зерном, мешанкой, овощами). При таком способе кормления возможны следующие недостатки: труден учет количества и вида корма, не следуют отдельные особи при групповом содержании лабораторных животных. У слабых особей, которым приходится поедать менее полноценный корм или остатки его, может наступить разбалансированность рациона, так как содержание белка в мясе в 15—20 раз больше, чем в овощах, а содержание жира в семенах подсолнечника в 18 раз больше, чем в пшенице и просе. Недостатком влажного корма (кши, мешанки) является то, что он быстро закисает и вызывает нарушения пищеварительного аппарата и даже гибель животных.

Таким образом, кормление лабораторных животных даже полноценными кормовыми продуктами может в определенной категории групп послужить причиной белкового, жирового или витаминного дисбаланса, что отрицательно сказывается на состоянии здоровья животных и качестве эксперимента.

С целью предотвращения свободного выбора кормов и повышения гигиены кормления рекомендуется выпекать «кэкси» из предварительно измельченной смеси натуральных кормов (Г. М. Ерастов, 1975).

Во избежание загрязнения корма и воды фекалиями рекомендуется пользоваться автоматическими кормушками (рис. 6) и различного типа автоматическими водопойками. Более совершенными являются бункерные автокормушки, у которых наружная стенка изготовлена из металлической сетки, сквозь которую отсеиваются мелкие частицы гранул и пыль (рис. 7). Очистка таких кормушек проводится всего лишь 3—4 раза в год.

Автоматические поилки могут быть в виде сосудов различной формы (рис. 8).

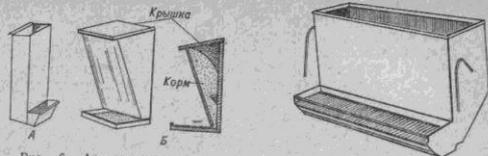


Рис. 6. Автоматические кормушки для лабораторных грызунов: А — из жести; Б — деревянные.

Рис. 7. Автоматическая бункерная кормушка, у которой часть наружной стенки имеет сетку.

Пользование глазурированной глиняной, металлическими, пластмассовыми кормушками и поилками нежелательно, так как ежедневная их чистка, мойка, стерилизация не избавляют от загрязнения корма фекалиями и инфицирования животных.

Нельзя скармливать лабораторным животным недоброкачественные продукты, заплесневелый, загнивший или промерзший корм и проросший картофель.

При кормлении необходимо соблюдать следующие гигиенические правила: корм должен храниться в местах, где нет дышек мышей и крыс, остатки корма не должны употребляться повторно. Кормушки и поилки необходимо мыть один раз в день и дезинфицировать горячей водой с добавлением соды (3—5 %), пламенем газовой горелки или паяльной лампы.

Основные запасы кормов и полуфабрикатов, предназначенные для лабораторных животных, должны храниться в кладовой или на складе в специальных металлических (или деревянных обитых изнутри жстью) ларях. Скоропортящиеся продукты сохраняют в холодильнике.

Руководитель ЭБК (вивария) из числа обслуживающего персонала выделяет рабочего, ответственного за получение, сохранение, раздачу и списание кормов. Этот сотрудник должен организовать распределение кормов по комнатам-секциям в продезинфицированной посуде (таре), которая закреплена за каждой из секций.

Списание кормов производится в установленном порядке согласно фактическому наличию животных на каждый день.

Лабораторные животные обеспечиваются доброкачественной водой, которая соответствует ГОСТу 2874—73 «Вода питьевая» (лучше всего из городского водопровода).

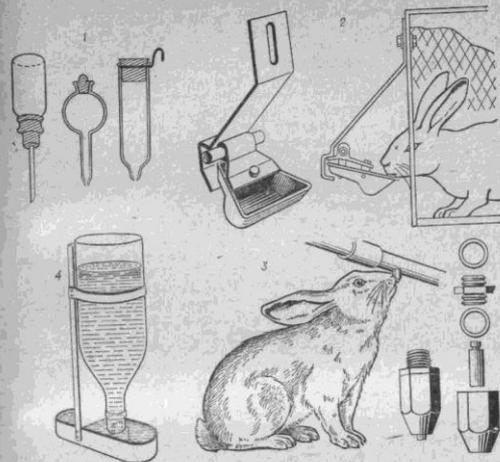


Рис. 8. Автоматические поилки: 1 — сосуды для воды; 2 — полилавковая; 3 — клапанная поилка; 4 — опрокинутая бутылка.

Для приготовления вареных кормов при экспериментально-биологических клиниках (вивариях), питомниках должна быть кормокухня. В помещении кормокухни следует вывесить нормы кормления животных. В ней разрешается хранить запасы кормов, но не более чем на 2—3 суток, и лишь при наличии гранулированного корма и бункерных кормушек запас корма может быть увеличен на 7—10 дней.

Разведение лабораторных животных. Многовековая практика животноводства выработала целый ряд методов разведения, применяемых в работе по совершенствованию существующих и выведению новых пород животных.

Различают внутривидовое, или чистое, разведение (разведение в себе), межпородное разведение, или скрещивание животных разных пород (метизацию), и гибридацию, или скрещивание отдельных видов, а не пород. При внутривидовом разведении спариваются самцы и самки только одной породы. При межпородном разведении,

наоборот, спариваются матки с производителями не одной, а разных пород. При гибридизации берут самок и самцов разных видов животных.

Каждый из указанных видов разведения имеет свои особенности и свои методы. Так, при внутрипородном разведении животных разных линий, принцип которого описан выше. Особенно ценными являются инбредные линии лабораторных животных, которые являются гомозиготными по всем генам.

При межпородном разведении в зависимости от поставленной цели применяют поглотительное, вводное («прлитие крови»), воспроизводительное, промышленное и переменное скрещивание.

Для лабораторных животных может быть применено как внутрипородное, так и межпородное разведение.

При длительном внутрипородном разведении практикуется линейный метод и метод кросслин (скрещивание животных разных линий). Применением линейного метода удается закрепить и дальше совершенствовать ценные качества животных. В лабораторном животноводстве с помощью линейного метода разведения получено много ценных линий мышей, крыс, морских свинок, золотистых хомячков, кроликов, миниатюрных свиней, собак и других лабораторных животных.

При внутрипородном разведении и разведении по линиям приходится применять родственные спаривания животных в том числе близкородственное, или тесный инбридинг (спаривать братьев с сестрами, отца с дочерями и др.), и умеренное родственное спаривание. Однако длительное пользование тесным инбридингом может привести к депрессии, т. е. к получению приплода с низкой жизнеспособностью и ослабленной конституцией.

При разведении лабораторных животных методом инбридинга депрессия проявляется на третьем поколении и обычно наиболее выражена на пятом — седьмом поколениях.

Чтобы ослабить вредное влияние близкородственного спаривания, животных (близких родственников) для спаривания следует брать из разных сезонов рождения, например самца зимнего, а самку летнего или весеннего периода рождения. Кроме того, самцов следует кормить более концентрированными кормами, а в рацион самок вводить больше сочных кормов.

Для получения здорового приплода с высокой жизнеспособностью при длительном внутрипородном разведении применяют метод «освежения крови». Сущность его заключается в том, что маточное поголовье того или иного вида животного покрывают самцами той же самой породы, но не родственными самцами и выращенными в других условиях. Лучшие результаты получаются, если для «освежения крови» самцов и самок берут из разных питомников и разных сезонов рождения.

Межпородное разведение преследует цель: получить скрещиванием животных двух или нескольких пород новые формы животных с обогащенной, но расщипанной наследственностью или повысить качество животных одной породы за счет другой.

60

Наукой и практикой животноводства выработаны следующие методы искусственного отбора. Методический (системный), бессистемный, индивидуальный и массовый. Методический отбор применяется больше в крупном животноводстве. Сущность его заключается в том, что разрабатывается методика селекции, устанавливается желательный тип животного и в ряде поколений отбирают животных, которые наиболее отвечают этому типу. Он применяется больше при создании новых пород животных. В лабораторном животноводстве более применим бессистемный отбор.

При бессистемном отборе без всякой методики отбирают на племя более ценных животных, а менее ценных реализуют.

Массовый отбор выражается в том, что отбирают животных по какому-нибудь признаку, например по экстерьеру. При индивидуальном же отборе отбирают животных по их индивидуальным племенным и продуктивным качествам и по потомству, т. е. по качеству их приплода.

Для отбора лабораторных животных на племя необходимо проводить бонитировку их. Бонитировка — качественная оценка пригодности животных для племенной работы по комплексу признаков: по экстерьеру и конституции (учитывается телосложение, развитие), продуктивности, происхождению, а также по способности передавать своим потомкам ценные качества. Бонитировка животных производится один раз в год (с сентября по декабрь) в отношении только здоровых животных. Всех больных животных удаляют из стада. Перед бонитировкой все животные должны быть помечены. В результате крупных животных разделяют на 4—5 классов, а мелких, т. е. лабораторных, на 3 класса: I, II и III.

Животных I класса берут на племя в первую очередь, а животных двух остальных классов используют преимущественно для лабораторных исследований. Отбор лучших животных сам по себе не дает надежных результатов, он должен быть закреплен соответствующим подбором родительских особей для спаривания.

Племенной отбор должен осуществляться по принципу однородности: «хорошее с хорошим дает хорошее». Это означает, что к лучшим классным самкам необходимо подбирать для спаривания лучших, элитных (первоклассных) самцов. Особое внимание уделяется подбору, который закрепляет собию отбор, его результаты и ведет к улучшению животных. Известно, например, что один и тот же самец с одними самками дает прекрасный приплод, а с другими — значительно худший.

При разведении лабораторных животных, особенно мелких, необходимо определять их пол. Определение пола собак и кошек не представляет никаких трудностей. У кроликов и свинок при натяжении кожи в области полового отверстия у самок обнаруживается продольная щель, которая суженным концом направлена к спине, а у самцов из круглого полового отверстия при натяжении кожи выступает половой член. Семенники определяются лишь у взрослых животных.

У самок крыс, мышей и других лабораторных грызунов хорошо развиты грудные соски молочных желез, а расстояние между половым

62

Для улучшения качества, т. е. повышения продуктивности одной какой-нибудь низкопродуктивной породы, применяют поглотительный метод скрещивания. При этом самок низкокачественной породы покрывают самцами другой, высококачественной или улучшающей породы. Приплод от такого спаривания называется помесью первого поколения. Самцов первого поколения устраняют из разведения, а самок этого же поколения опять спаривают с другими самцами, но той же улучшающей породы. Третье поколение разводят в себе, т. е. самок третьего поколения покрывают самцами того же (третьего) поколения.

Вводным скрещиванием, или «прлитием крови», преследуются цель повысить какое-то одно качество породы, исправить какой-то один недостаток ее. Например, кролик русский горностаевый является ценной породой, но имеет недостаток — животные мелкие. Живая масса взрослого кролика этой породы — около 2 кг. Ставится задача сохранить эту породу в чистоте, т. е. сберечь ее ценные качества — хороший мех, крепкую конституцию, высокую скороспелость и большую устойчивость против заболеваний, но повысить живую массу. Для этого самок горностаевой породы спаривают с самцами близкой к ней по качеству, но крупной породы белый великан. Живая масса взрослых кроликов породы белый великан 6 кг. От такого скрещивания помеси первого поколения будут иметь все качества, свойственные породе горностаевого кролика, но их масса (взрослых особей) будет уже не 2, а 3 или 4 кг. В дальнейшем животных этого первого поколения разводят в себе. Таким образом, порода горностаевого кролика сохранена в чистоте, но путем «прлития крови» белого великана живая масса его повысилась почти в два раза.

Воспроизводительное скрещивание применяют при выведении новых пород. Воспроизводительное скрещивание двух пород является простым, трех и больше пород — сложным. В лабораторном животноводстве оно применяется редко.

Промышленное скрещивание базируется на биологическом явлении гетерозиса (пышного развития). Гетерозис характеризуется резким повышением признаков в потомстве первого поколения по сравнению с родителями, которые отличаются один от другого наследственными задатками. Помеси от такого скрещивания отличаются от своих родителей повышенной жизнеспособностью: крепким здоровьем, повышенным аппетитом, скороспелостью, плодовитостью и другими ценными качествами. При дальнейшем разведении таких помесей первого поколения в себе гетерозис утрачивается и все указанные качества приходят к исходным. Этот метод скрещивания также может быть применен и в лабораторном животноводстве.

Гибридизация, или скрещивание животных отдельных зоологических видов, в лабораторном животноводстве почти не применяется.

Племенной отбор лабораторных животных. Чтобы повысить полезные качества лабораторных животных (плодовитость, крепкую конституцию, повышенную устойчивость к заболеваниям и др.), необходимо проводить соответствующий племенной отбор. На племя необходимо отбирать лучших животных.

Таблица 7. Трафаретка

№ п/п	Самка №			Рождения	
	Окот	Дата окота	Рождено голов	Половозрелый период	Отяго голов
1					
2					
3					
4					
5					

отверстием и анальным у самок намного короче, чем у самцов. При проведении селекционно-племенной работы по выведению ценнейших лабораторных грызунов необходимо придерживаться следующей схемы.

В селекционной комнате самки содержатся по одной в клетке. На клетке имеется трафаретка (табл. 7), на которой указан номер самки, даты рождения и окотов, количество рожденных и снятых детенышей; кроме того, самки помечены ушными номерами. Спаривание производится в клетках самца, куда по очереди подсаживают самок. После спаривания самку отсаживают в ее клетку.

Новорожденных содержат с меткой на протяжении всего лактационного периода, после чего их отсаживают. Отъемышей сортируют на две группы.

В первую группу отбирают животных, которые пойдут в селекционную и племенную комнаты. Сюда отбирают молодняк от второго — четвертого окотов и исключительно от маток, которые дали приплод 9—10 голов и полностью его выкормили. Во вторую группу идет приплод от самок с меньшей плодовитостью и сохранностью молодняка менее 100 %. Животных второй группы используют для реализации.

Отобранный молодняк рассаживают по полу на доращивание. По достижении половозрелого возраста молодняк из первой группы рассаживают по одному в клетку в селекционной комнате и по шесть (один самец и пять самок) в племенной комнате взамен тех, которых выбраковывают по разным причинам (небольшая плодовитость, плохая сохранность приплода и т. д.).

В питомнике АМН СССР «Раполово» при разведении крыс и мышей селекционная группа пополняется братьями и сестрами. Такое разведение ведется с 1959 г. Мыши в этом питомнике близки к линейным.

Способы мечения (маркировка) лабораторных животных. При выполнении научных исследований положено, чтобы каждое лабораторное животное имело свой номер. Крупным лабораторным животным (обезьянам, собакам, козам и т. д.), содержащимся в вивариях (ЭБК) и в больших количествах, которых по внешним признакам легко отличить друг от друга, обычно присаживают клички. При наличии большого числа обезьян их маркируют путем нанесения индивидуального

61

63



Рис. 10. Щипцы для нанесения номеров (клеймен) на ушах животных.

номера на внутреннюю поверхность бедра, имеющую слабый волосяной покров. Собакам номер наносит на ошейник.

Нет надобности маркировать кошек и многих морских свинок, а достаточно зафиксировать в журнале (протоколе опытов) их индивидуальные приметы, в том числе зарисовать схематично размещение по телу характерных природных пятен меха и их окраску.

Существует целый ряд способов маркировки лабораторных животных, основными из которых являются следующие:

Рис. 9. Мечение лабораторных животных при помощи надсечек (А), надсечек и проколов (Б) ушных раковин; Л — левое, П — правое ухо.

1. Татуировка ушей у животных, имеющих большие, непигментированные ушные раковины (лабораторные свиньи, кролики, морские свинки, крысы, мыши). Для татуировки применяют китайскую тушь или голландскую сажу. Татуировку производят специальными татуировочными щипцами или обыкновенной иглой у слегка наркотизированных животных.

2. Нанесение надсечек (надсечек) на ушные раковины ножницами (рис. 9, А) или проколов компостерными щипцами (рис. 9, Б). Животным, имеющим большие уши, специальными щипцами проводят клеймение (рис. 10).

3. Мечение мышей и крыс нанесением краски (рис. 11). Наиболее краской считается пириновый кислот (насыщенный раствор), так как метки удерживаются в течение двух-трех месяцев. Можно делать метки 0,5 %-м раствором генцианового, фуксина, золина и другими красками. Краску наносят в виде точек (кружков) или полосок на спине и по бокам животного. У новорожденных, не покрытых шерстью, метки производят раствором фиксатора Бузна. Следует помнить, что нанесение краски не всегда безразлично для лаборатор-

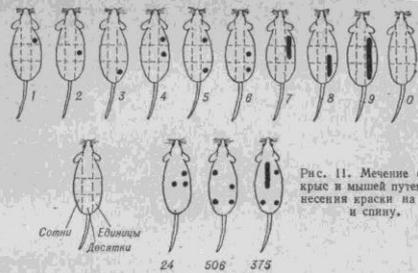


Рис. 11. Мечение белых крыс и мышей путем нанесения краски на бока и спину.

ных животных, так как она может всасываться и попадать в организм.

4. Выстригание шерсти (удерживается непродолжительное время — около недели) или выжигание (подпаливание) небольших участков шерсти.

5. У короткоухих грызунов и у животных с темным мехом, из-за невозможности делать метки на ушах и наносить краску на мех, прибегают к отрезанию (ампутации) конечных фаланг пальцев на лапках (рис. 12).

Ампутацию пальцев следует проводить под наркозом по среднему суставу, чтобы избежать кровопотери. Нумеруют по ходу часовой стрелки следующим образом. Зверька фиксируют в руке таким образом, чтобы брюшко было обращено к экспериментатору. В таком положении наружный крайний палец (мизинец) правой задней лапки (ступни) принимается за № 1, а большой палец (крайний внутренний) за № 5. Кроме указанного на рис. 12 способа, можно брать сочетание двух отрезанных пальцев на правой задней лапке, что позволяет довести нумерацию до № 9 (например, № 6 составит при ампутации фаланг 1-го и 5-го пальцев, № 8 — 3-го и 5-го пальцев). Таким же способом на левой задней лапке проводят нумерацию, отсчитывая десятки: мизинец № 10, 2-й палец левой задней — № 20, 3-й — № 30 и т.д. По возможности следует воздерживаться от ампутации пальцев на передних лапках, в которых грызуны удерживают корм. Но если возникнет в этом надобность, то наружный крайний палец правой передней лапки принимается за № 100, а четвертый внутренний палец (передняя лапка грызунов имеет четыре пальца) — за № 400. Сочетанием двух ампутированных пальцев правой передней лапки доводят счет до 700 (например ампутация 1-го и 2-го пальцев составит № 300, 3-го и 4-го — № 700). Ампутация внутреннего пальца левой конечности принимается за № 800, а 2-го пальца — № 900,

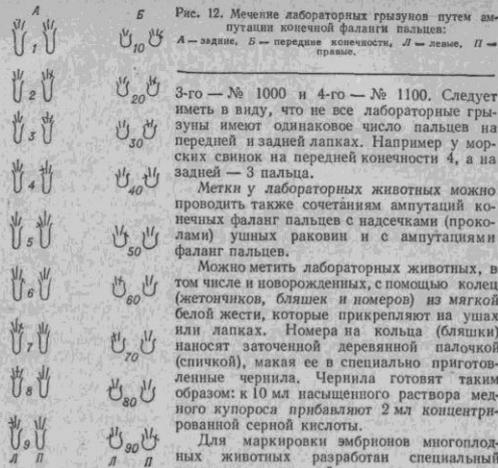


Рис. 12. Мечение лабораторных грызунов путем ампутации конечной фаланги пальцев: А — задние, Б — передние конечности, Л — левые, П — правые.

3-го — № 1000 и 4-го — № 1100. Следует иметь в виду, что не все лабораторные грызуны имеют одинаковое число пальцев на передней и задней лапках. Например у морских свинок на передней конечности 4, а на задней — 3 пальца.

Метки у лабораторных животных можно проводить также сочетанием ампутаций конечных фаланг пальцев с надсечками (проколами) ушных раковин и с ампутациями фаланг пальцев.

Можно метить лабораторных животных, в том числе и новорожденных, с помощью колец (жетончиков, бляшек и номеров) из мягкой белой жести, которые прикрепляют на ушах или лапках. Номера на кольца (бляшки) наносят заточенной деревянной палочкой (спичкой), макая ее в специально приготовленные чернила. Чернила готовят таким образом: к 10 мл насыщенного раствора мелкого купороса прибавляют 2 мл концентрированной серной кислоты.

Для маркировки эмбрионов многоплодных животных разработан специальный прием, заключающийся во введении под кожу окрашенной массы. К 10 г безводного ланолина добавляют 3 г черной туши, 0,5 мл (5000 ЕД) раствора пенициллина или другого антибиотика. У крыс из-за прозрачности плодного пузыря эта процедура крайне проста. Метка после рождения крысенка хорошо заметна в виде пятна или полоски; у животных, покрытых шерстью, метку можно рассмотреть, собрав кожу в складку и осветив ее лампой.

Профилактика каннибализма. Нередко у лабораторных животных (мышей, крыс и кроликов) наблюдаются случаи поедания своего приплода (каннибализм). Причины каннибализма могут быть различные. Так, самки могут поедать новорожденных при перегрузке большим пометом. Поэтому от самки, имеющей большое количество новорожденных, часть из них нужно пересадить другой самке, у которой небольшой помет. Чаще поедают своих детенышей переродившие или старые самки. Наблюдается это явление сразу после рождения или через несколько дней. Замечено, что каннибализм проявляется также при недостаточном количестве молока у матери. Имеют значение и посторонние запахи у новорожденных, которые могут появиться после взятия их в руки. В связи с этим новорожденных следует брать стерильными пинцетом, а для уничтожения посторонних запахов их спину рекомендуют смазать мочой, вагинальным выделением матери или же камфорой. Руки перед взятием новорожденного крольчонка следует вытереть комком пуха, взятого из гнезда.

Поедать новорожденных, а также молодых или уже взрослых животных могут не только матери, но и другие самки или самцы. Явление каннибализма нередко наблюдается среди крыс и мышей при дефиците минерального голодания, при отсутствии воды или корма (даже если корма не было в течение 4—6 ч).

Необходимо своевременно удалять из гнезда мертворожденных, так как самка может поесть их, после чего привыкает к каннибализму и поедает живых детенышей. Нельзя заменять подстилку в гнезде. Животных, пристрастных к каннибализму, выбраковывают.

Основы зоогигиены и профилактики заболеваний лабораторных животных. Ввиду своеобразного образа жизни лабораторные животные особенно подвержены инфекционным заболеваниям. Следует предпринимать все меры для того, чтобы их не допустить. Этого можно достичь при строжайшем соблюдении правил зоогигиены, высокой сознательности и квалификации обслуживающего персонала, а также надлежащем зооветеринарном обслуживании. При работе с лабораторными животными нельзя допускать оплошностей, нельзя забывать о мелочах, которые могут обернуться большой бедой — вспышкой инфекционных заболеваний и гибелью всего стада.

Обслуживающий персонал обязан проходить медосмотр на бактерионосительство, так как человек может стать переносчиком возбудителей инфекций для лабораторных животных. Работники питомника и вивария должны особое внимание обращать на выполнение правил личной гигиены и пользоваться специальной одеждой и обувью.

Необходимо строжайшим образом соблюдать чистоту посуды, клеток и всего помещения. За каждым отделением питомника или вивария должно быть строго закреплено имущество и инвентарь, который следует сохранять в отдельных шкафах или шкафах. Ни в коем случае нельзя переносить инвентарь из одного отделения в другое. Нельзя переставлять кормушки и поилки из одной клетки в другую.

Перед входом в отделения питомника или вивария следует класть коврик, предназначенный для дезинфекции обуви. Дважды в день его смачивают дезинфицирующим 3—5 %-м раствором фенола, лизола или креолина.

После уборки помещений и клеток и перед раздачей корма животным необходимо мыть руки мылом или дезинфицирующими растворами (2 %-го хлорамина, 3 %-го фенола и др.). Следует постоянно проводить мероприятия по ликвидации переносчиков инфекционных заболеваний лабораторных животных (блох, вшей, клопов, мух и клещей).

Спецодежда обслуживающего персонала (халаты, сапоги, косынки и др.) должна храниться в отдельных шкафах каждого отделения питомника, и недопустимо, чтобы служащие в этой одежде переходили в другие отделения, так как возможен перенос инфекции. Систематически, один или два раза в неделю, а также после стирки или мытья одежды и инвентарь обрабатывают в дезкамере.

рильным пинцетом, а для уничтожения посторонних запахов их спину рекомендуют смазать мочой, вагинальным выделением матери или же камфорой. Руки перед взятием новорожденного крольчонка следует вытереть комком пуха, взятого из гнезда.

Поедать новорожденных, а также молодых или уже взрослых животных могут не только матери, но и другие самки или самцы. Явление каннибализма нередко наблюдается среди крыс и мышей при дефиците минерального голодания, при отсутствии воды или корма (даже если корма не было в течение 4—6 ч).

Необходимо своевременно удалять из гнезда мертворожденных, так как самка может поесть их, после чего привыкает к каннибализму и поедает живых детенышей. Нельзя заменять подстилку в гнезде. Животных, пристрастных к каннибализму, выбраковывают.

Основы зоогигиены и профилактики заболеваний лабораторных животных. Ввиду своеобразного образа жизни лабораторные животные особенно подвержены инфекционным заболеваниям. Следует предпринимать все меры для того, чтобы их не допустить. Этого можно достичь при строжайшем соблюдении правил зоогигиены, высокой сознательности и квалификации обслуживающего персонала, а также надлежащем зооветеринарном обслуживании. При работе с лабораторными животными нельзя допускать оплошностей, нельзя забывать о мелочах, которые могут обернуться большой бедой — вспышкой инфекционных заболеваний и гибелью всего стада.

Обслуживающий персонал обязан проходить медосмотр на бактерионосительство, так как человек может стать переносчиком возбудителей инфекций для лабораторных животных. Работники питомника и вивария должны особое внимание обращать на выполнение правил личной гигиены и пользоваться специальной одеждой и обувью.

Необходимо строжайшим образом соблюдать чистоту посуды, клеток и всего помещения. За каждым отделением питомника или вивария должно быть строго закреплено имущество и инвентарь, который следует сохранять в отдельных шкафах или шкафах. Ни в коем случае нельзя переносить инвентарь из одного отделения в другое. Нельзя переставлять кормушки и поилки из одной клетки в другую.

Перед входом в отделения питомника или вивария следует класть коврик, предназначенный для дезинфекции обуви. Дважды в день его смачивают дезинфицирующим 3—5 %-м раствором фенола, лизола или креолина.

После уборки помещений и клеток и перед раздачей корма животным необходимо мыть руки мылом или дезинфицирующими растворами (2 %-го хлорамина, 3 %-го фенола и др.). Следует постоянно проводить мероприятия по ликвидации переносчиков инфекционных заболеваний лабораторных животных (блох, вшей, клопов, мух и клещей).

Спецодежда обслуживающего персонала (халаты, сапоги, косынки и др.) должна храниться в отдельных шкафах каждого отделения питомника, и недопустимо, чтобы служащие в этой одежде переходили в другие отделения, так как возможен перенос инфекции. Систематически, один или два раза в неделю, а также после стирки или мытья одежды и инвентарь обрабатывают в дезкамере.

Зерновой корм перед кормлением лабораторных животных автоклавируют, обрабатывают горячим паром или прогревают в духовке в течение 15—20 мин для уничтожения яиц глистов и патогенных возбудителей, которые могли попасть в корм с калом диких грызунов.

Категорически запрещается входить в питомник или виварий посторонним лицам.

С целью профилактики заболеваний лабораторных животных в ЭБК (вивариях) следует придерживаться определенных правил приема новых животных.

Приобретать лабораторных животных необходимо из специализированных питомников, в которых разводят данных животных, но при условии, что в этих питомниках нет вспышек инфекционных заболеваний. Можно проводить закупку и завозить лабораторных животных, разводимых в колхозах, совхозах, а птиц — в птицефабриках. Лишь в виде исключения разрешается покупать собак и кошек от частных лиц при наличии заключения ветслужбы о состоянии здоровья животных.

Необходимым условием при приеме новых животных являются ветеринарное свидетельство, накладная или групповой паспорт, выдаваемые питомниками.

Групповой паспорт заполняется в двух экземплярах, один из которых остается в питомнике, а второй передается в институт или лабораторию, которые приобрели животных. Лабораторные животные должны, как правило, подбираться из одной секции. Возраст крыс, хомячков, морских свинок и мышей сотрудники питомника обязаны указывать в днях, а их массу в граммах. Возраст кроликов указывают в мешках, а массу в килограммах.

Для предупреждения заноса инфекций в помещение ЭБК (вивария) все вновь поступающие в это учреждение животные должны быть изолированы для адаптации к новым условиям и пройти карантин, для чего их помещают в карантинное отделение. Перед тем как принять новых животных, нужно провести тщательный осмотр (у собак с термометрией) на предмет выявления заболеваний, оценки их общего состояния, упитанности, возраста. Крайне желательно систематическое взвешивание животных. Данные эти заносит в специальный журнал. Больных животных принимать в виварий категорически запрещается.

За период прохождения животными карантина у них проводят микроскопические исследования на выявление бациллоносительства и наличие гельминтов, на предмет исключения инфекционных и инвазионных заболеваний. Если обнаруживают яйца паразитов, то проводят дегельминтизацию.

Вновь поступивших собак, а также и других животных подвергают профилактической антирабической обработке.

Продолжительность карантина зависит от того, откуда приобретены животные и нет ли среди них больных. Если животные завезены из того же города (района), то достаточно трехдневной изоляции, чтобы животные адаптировались к новым условиям их содержания, при условии полного благополучия данной группы животных по инфек-

ционным заболеваниям. Продолжительность изоляции вновь поступивших лабораторных животных, выращенных в питомниках, отделенных от ЭБК (вивария), определяется с учетом многих факторов: расстояния и условий перевозки, условий содержания животных, характера научного эксперимента, наличия падежа животных и т.д.

Ветеринарным законодательством СССР предусмотрены следующие сроки карантина для лабораторных животных, приобретенных не из специализированных питомников: для собак и кошек — 30 дней; для мышей и крыс — 10 дней; для морских свинок, кроликов, птиц и других лабораторных животных — 21 день.

Сроки карантина могут быть сокращены в тех случаях, когда необходимо выполнять научные исследования на беременных самках, новорожденных или неполовозрелых животных, а также в случаях, когда нужно проводить краткосрочные эксперименты, но при наличии условий надежной их изоляции от основного стада.

Перед тем как чистить и мыть клетки из карантинного отделения, в дезинфекционно-моющем отделении их подвергают предварительному обеззараживанию. Обеззараживаются или сжигаются также отходы карантинного отделения.

После освобождения карантинного отделения от животных его помещение подвергается дезинфекции, которую особенно тщательно проводят, когда выявляют инфекционные заболевания.

При подозрении на инфекционные заболевания проводят бактериологические исследования. Если результаты бактериологического исследования подтверждают наличие инфекционного заболевания, то все кролики, морские свинки, крысы, хомяки, мыши поступившей партии должны быть уничтожены, а за собаками, кошками и другими домашними животными проводится дальнейшее наблюдение и сроки карантина продлеваются в зависимости от характера выявленного инфекционного заболевания.

В тех случаях, когда возникают массовые заболевания лабораторных животных, как находящихся на карантине, так и взятых в опыты, а также при вспышке особо опасных для животных и человека инфекционных заболеваний и проведение экспериментов на животных должно быть срочно прекращено для осуществления комплекса профилактических мероприятий, направленных на прекращение вспышки инфекционного заболевания. Заболевших животных уничтожают, о чем заносится в специальном журнале следующего образца:

Журнал регистрации паавших или вынужденно убитых животных ЭБК (вивария) института

Дата	Вид животных	Секция, №№ клеток	Предположительный диагноз	Результат патологоанатомического вскрытия	Кто произвел вскрытие	Результат вскрытия с указанием №

Животных, которые поступают в карантинное отделение, а оттуда в секции для экспериментальных животных, помещают в чистые, хорошо продезинфицированные (лучше путем автоклавирования) клетки. Строжайшее соблюдение правил зоогигиены, высокая сознательность и хорошая квалификация обслуживающего персонала — основа профилактики инфекционных заболеваний лабораторных животных. Категорически запрещается переносить из карантинного отделения в другие помещения (секции) инвентарь, корм, спелодержку. За каждой группой животных (комнатой) закрепляют инвентарь, который хранят в отдельных шкафах или ящиках. Лица, которые обслуживают животных, проходящих карантин, обязаны в специальном журнале ежедневно описывать результаты клинического наблюдения за этими животными, в том числе данные термометрии (для крупных лабораторных животных), случаи падежа. Журнал должен быть следующего образца:

Журнал регистрации поступления и распределения лабораторных животных в ЭБК (вивария)

Дата поступления	Вид животных	Пол	Масса, возраст	Поставщик	Распределение (№№ клеток, станков)	Результаты наблюдения во время карантина	Дата окончания карантина	Кому (какому) выданы животные

В помещении, где содержатся лабораторные животные, производят ежедневную влажную уборку, клетки следует чистить один раз в день перед раздачей корма. Удаляемый из клеток навоз нужно собирать в ящики или корзины, но не сбрасывать на пол около стеллажей. Целесообразно проводить замену грязных клеток на чистые, а освободившиеся грязные клетки чистить и мыть в специальном помещении (моющей), затем дезинфицировать. Категорически запрещается мыть и дезинфицировать клетки и инвентарь в секциях для содержания животных.

Заведущий ЭБК (вивария) назначает санитарный день для уборки всех помещений.

Профилактическую дезинфекцию помещения вивария производят не реже двух раз в год (лучше осенью и весной). При этом тщательно моют пол и облицованные плиткой стены, а затем обрабатывают их 3 %-м раствором перманганата калия. Дезинфекцию кормушек и поилок производят ежедневно мытьем в теплом 3—5 %-м содовом растворе или кипячением один раз в неделю.

Заведомо инфицированные отходы обязательно подвергаются обеззараживанию автоклавированием или дезинфицирующими растворами.

Заболевших животных следует изолировать, а при неблагоприятном диагнозе (подтвержденном ветлабораторией) уничтожать.

Если среди животных, взятых в эксперимент, обнаруживаются больные, то их после согласования с сотрудником, выполняющим научную работу, или срочно переводят в изолятор, или уничтожают. Вопрос о возможности дальнейшего использования и продолжения научного исследования на заболевших животных решает руководитель научной темы на протяжении 1—2 суток.

Случаи падежа животных или вынужденного их убоя из-за подозрения на инфекционное заболевание констатируют в журнале регистрации паавших животных. Погибшее животное подлежит патологоанатомическому вскрытию, которое производит исполнителю научной темы в присутствии ветврача или заведующего ЭБК (виварием). Хранить трупы животных в помещении вивария (на полу) или оставлять в клетках недопустимо. До проведения патологоанатомического вскрытия трупы животных сохраняют в специальных холодильниках на протяжении суток, после чего их вывозят или сжигают.

Научные сотрудники, работающие с лабораторными животными, в протоколах опытов должны отражать результаты систематического наблюдения за поведением подопытных животных, выявлять случаи заболевания и сообщать о них специалистам вивария (ЭБК), следить за своевременным списанием паавших, вынужденно убитых и использованных (отработанных) животных.

Экспериментаторы, которые проводят определенный круг исследований в помещении ЭБК (вивария), обязаны ограничиться посещением только тех комнат, в которых находятся животные, взятые ими в эксперимент, а также манипуляционной комнаты, в которой осуществляют взвешивание, взятие крови, введение препаратов и другие операции.

В тех случаях, когда научные сотрудники выполняют комплексные исследования на лабораторных животных на базе других научно-исследовательских учреждений, им временно запрещают посещать ЭБК (виварий) своего учреждения (института), чтобы не допустить заноса возбудителей инфекционных заболеваний.

В целях предупреждения легочных заболеваний, которым особенно подвержены крысы, В. И. Иванов (1967) рекомендует поддерживать относительную влажность помещений в пределах 40—45 %.

Изменения температуры окружающей среды, влажности воздуха, избыточное содержание газов при плохой вентиляции вызывают значительные изменения биохимических показателей, функционирования внутренних органов и систем, что, несомненно, существенным образом скажется на результатах научного исследования. При размещении лабораторных животных в комнатах с повышенной температурой у них повышается обмен веществ, а при высокой температуре, малой подвижности воздуха и повышенной влажности угнетается теплоотдача и возникает перегревание организма, при котором обмен веществ снижается, вследствие чего увеличивается уровень молочной кислоты в крови, нарушается обмен витаминами. Животные становятся вялыми, теряют аппетит, у них снижается устойчивость к заболеваниям.

При недостаточной вентиляции в выдыхаемом животными воздухе содержится на 25 % меньше кислорода и в соотношении больше углекис-

лого газа (З. Ф. Лоскутова, 1980). Серьезные патологические сдвиги в организме, в том числе необратимые изменения, вызывает у лабораторных животных постоянное увеличение в окружающей среде количества аммиака, хлороводорода или углекислоты. У животных наступают явления хронического отравления этими газами и при этом отмечаются нарушения свертываемости крови, воспалительные процессы и кровоизлияния в гортани, трахее, легких, застойные явления в печени, селезенке, надпочечных железах.

Снизить содержание аммиака в помещениях ЭБК (вивария) можно, используя торфяную подстилку, в которой разложение глинистых клеток не превышает 25 %. Торф обладает гигроскопичностью, повышенной кислотностью, бактерицидными свойствами и способен химически связывать аммиак. Добавление к древесным опилкам суперфосфата также снижает концентрацию аммиака в воздухе (В. И. Иванов, 1967).

По наблюдениям Т. Д. Моргуновой и В. С. Тер-Григорянц (1967), температура окружающей среды является одним из факторов, влияющих на чувствительность новорожденных кроликов к онкогенному действию вируса саркомы Рауса. При содержании кроликов в термостатной комнате с постоянной температурой воздуха +30 °С бурно развивался опухолевой процесс и опухоли носили злокачественный характер. У животных, содержащихся вне помещения, при колебании естественной температуры окружающей среды от 12 до 25 °С опухолевой процесс развивался не у всех кроликов, а если и развивался, то без возникновения метастазов. По-видимому, температурный фактор оказывает влияние на образование антител, так как в условиях высокой температуры внешней среды выражено снижаются иммунологические процессы.

При транспортировке животных из питомников в научные учреждения в холодные периоды года из-за неблагоприятных условий, в первую очередь из-за низкой температуры и сквозняков в салонах (кузовах) автомашин, а также воздействия других стрессорных факторов (например, тряски), нарушения режима кормления нередко возникают массовые заболевания и гибель большого числа животных.

Трупы животных, как и использованную подстилку, навоз, мусор, из помещений питомника и вивария лучше сжигать или в крайнем случае подвергать биотермической обработке. Если животных при вспышках особо опасных эпизоотий уничтожают, то трупы их необходимо сжигать в специальных крематориях, которые должны быть в каждом питомнике (ЭБК, виварии).

Клетки чистят ежедневно, а один раз в 10—15 дней производят профилактическую дезинфекцию. При этом животных следует перевести в чистые запасные клетки. Текущую дезинфекцию коромешек и поилок проводят один раз в день мытьем в горячей воде, лучше — 3—5 %-м раствором соды или щелочи. Инвентарь, употребляемый для чистки клеток и помещений, обрабатывают растворами фенола, лизола, крезола, хлорной извести, едкого натрия. Клетки лучше всего дезинфицировать крутым кипятком, горячим паром или горячим раствором 10 %-го едкого натрия и пламенем газовой горелки или паяльной

72

лампы. При таких способах дезинфекции погибают не только патогенные бактерии, но и яйца глистов и ооцисты возбудителей кокцидиоза и других паразитарных заболеваний. Из химических веществ для дезинфекции клеток применяют хлорную известь, негашеную (едкую) известь, фенол, лизол, креолин, формалин, хлорамин. Эффект химического способа дезинфекции зависит от стойкости возбудителя заболевания, концентрации противомикробного средства, температуры раствора и продолжительности дезинфекции.

Нарушения правил зоогигиены кормления и содержания, а также содержание помещений, клеток и посуды в грязном состоянии, недостаточная дезинфекция и дератизация могут послужить причиной вспышки эпизоотий, которые наносят питомнику большой ущерб. Для дератизации применяют крисида, зоокумарин, соли мышьяка, сульфат калия, фосфид цинка, соли фтора и синильной кислоты. Диких грызунов истребляют механическими средствами с помощью капканов и ловушек.

При проведении дезинфекции и дезинсекции помещений вивариев и инвентаря химическими веществами необходимо помнить, что некоторые из них токсичны и отрицательно влияют на организм лабораторных животных, что может привести к искажению результатов исследования. Для дезинсекции стен помещений и клеток в вивариях применяют 7 %-й раствор гексахлорана, пиретрум. Последний рекомендуется добавлять к подстилке.

Особенно отрицательно влияет на здоровье животных используемый в ряде учреждений для дезинсекции хлорофос, который легко проникает в организм через дыхательные пути, рот и через кожу и обладает кумулятивным действием. В нейтральной и щелочной средах, которые свойственны вивариям, хлорофос подвергается дигидрохлорированию, вследствие чего переходит в более токсичное соединение. По этой причине хлорофос можно рекомендовать к использованию в лабораторном животноводстве лишь однократно и в тех случаях, когда отсутствуют другие, менее токсичные средства.

При дезинфекции и дезинсекции инвентаря и помещений несомненное преимущество имеют термические способы (обработка пламенем паяльной лампы, газовой горелки и др.). Помещения вивариев можно окуривать сернистым ангидридом.

Лабораторных животных при дезинфекции и дезинсекции перемещают в другое помещение или в другую часть здания.

Комплектование и пополнение питомников и вивариев лабораторными животными, а также профилактические мероприятия проводят под строгим контролем ветеринарного врача.

Скрытые болезни лабораторных животных. Клеточное содержание лабораторных животных весьма ограничивает их в движении, что является одной из основных причин ослабленной реактивности. По сравнению со своими дикими сородичами лабораторные животные в большей степени подвержены острым инфекционным и простудным заболеваниям. Носителями возбудителей инфекционных и паразитарных заболеваний являются многие лабораторные животные, которые используются для проведения экспериментов и считаются здоровыми

73

(М. В. Войно-Яеенский, Ю. М. Жаботинский, 1970; В. Л. Белянин, 1978). Экспериментаторы должны помнить, что здоровые на вид лабораторные животные могут быть инфицированы большим числом возбудителей инфекционных, вирусных, микозных или паразитарных заболеваний, которые протекают скрыто. Бактерио-вирусоносительство, а также поражения организма простейшими, грибами, паразитарными червями у многих лабораторных животных на протяжении длительного периода времени может оставаться бессимптомным. По данным В. Л. Белянина (1978), бактериологическое, паразитологическое и морфологическое обследование большого числа нелнейных мышей, выращиваемых в питомниках, позволило выявить у большинства животных признаки скрыто протекающих, преимущественно инфекционных процессов, которые проявлялись более или менее выраженными патологическими изменениями. У мышей массой 14—18 г они обнаруживались в виде ринита (в 13,3 % случаев), отита (26,6 %), мелкоочаговых пневмоний (25 %), периваскулярных инфильтратов в легких (83,3 %), очаговыми поражениями с наличием гранулем в печени (80 %). Автор доказал, что некоторые линейные животные из питомников нашей страны, ЧССР, Венгерской Народной Республики также имеют аналогичные патологические изменения, но встречаются они значительно реже, чем у нелнейных животных.

Характерно то, что, по данным В. Л. Белянина (1978), указанные патологические изменения в разных органах у практически здоровых лабораторных животных далеко не всегда подтверждаются выявленными патогенной флоры при применении бактериологических исследований на простых питательных средах, используемых в лабораторной практике.

У молодых мышей весом 8—10 г патологические изменения выявлялись реже, чем у более взрослых животных. Зараженность кокцидиями выявили в 5 %, карликовым цепнем — в 2 %, круглыми гельминтами в 64 % случаев.

По наблюдениям Ю. Д. Сорокиной (1976 г.), у мышей из группы товарного молодняка скрыто протекающие патологические изменения в печени, легких и почках констатировались среди тетрагибридов в 91 % случаев; среди мышей линий: С 57 BL/6 — в 77 %, BALB/C — в 76 % случаев и среди нелнейных мышей в 61 % случаях. Наиболее часто выявлялись поражения печени в виде инфекционных гранулем (72 % у тетрагибридов и 31—36 % у лнейных мышей), периваскулярных инфильтратов и некротических участков. Частота пневмоний составляла от 4 до 7 %, главным образом в виде очагов хронического воспаления и редко в виде острой пневмонии (0,07 %). Установлена связь между частотой глистной инвазии и скрытой патологией печени. У клинически здоровых нелнейных мышей в возрасте 7—10 дней (масса 8—9 г) в печени выявлено в 3,7 % случаев периваскулярные инфильтраты, а у мышей в возрасте 3—4 недель (масса в среднем 18,7 г) в 59 % случаев выявлены гранулемы. У мышей в возрасте 1,5—2 мес. и особенно старше 8 мес. наблюдались участки некрозов в печени (в 1,9 и 4 % соответственно), число инфильтратов возросло до 27,3 и 50 %, а гранулем до 23,5 и 42 % соответственно. Число

74

периваскулярных и перибронхиальных инфильтратов в легких с возрастом увеличивалось от 3,8 до 8 %.

В почках старых мышей констатировались в 8 % случаев пиелиты и нефриты и в 8 % инфильтраты вокруг артерий.

Во время хронических опытов или при исследованиях, сопровождающихся интенсивными стрессовыми, химическими или физическими нагрузками, после оперативных вмешательств и сложных манипуляций, а также при перемещениях лабораторных животных в комнаты с неодинаковыми температурными режимами и при транспортировках из вивария (ЭБК) в лабораторию и обратно в зимние, осенние или жаркие летние дни, сопротивляемость организма снижается, вследствие чего возбудители латентных инфекций и паразитарных заболеваний могут активизироваться. Указанные факторы обостряют инфекционное (паразитарное) заболевание у половозрелых животных. Экспериментатору, особенно начинающему, бывает почти невозможно точно установить причину гематологических, биохимических, функциональных и морфологических сдвигов или гибели животных в подопытной группе. Они могут наступить и от примененных раздражителей, и от обострения скрыто протекающего инфекционного (паразитарного) заболевания.

Скрытая патология влияет на поведение животного и на результаты экспериментов; она может существенно извратить показатели и даже привести к ошибочным выводам. Так, по данным А. И. Кротова и соавт. (1971), средняя смертельная доза (ЛД₅₀) нафтамена для взрослых мышей составляла 5,5 г/кг, а для мышей того же возраста и пола, зараженных гельминтами, этот препарат оказался почти в два раза более токсичным и его ЛД₅₀ составляла уже 2,8 г/кг массы.

У мышей того же возраста и пола, но зараженных *Trichocephalus muris* средняя ЛД₅₀ дитазина составляла 0,022 г/кг, а у здоровых — 0,12 г/кг.

Латентные инфекции не только извращают показатели экспериментальных исследований, проводимых в области токсикологии, фармакологии, вирусологии, иммунологии и т. д., но и представляют собой серьезную проблему лабораторного животноводства из-за возможности вспышки инфекций. По этой причине данные, полученные на лабораторных животных, лишенных патогенной микрофлоры и возбудителей паразитарных заболеваний (SPF-животные), нередко отличаются от данных, полученных на животных того же вида, возраста и пола, которые являются носителями вирусов, бактерий, простейших или возбудителей паразитарных заболеваний. Из сказанного понятно, насколько ценное научное значение имеют исследования, выполненные на безмикробных или SPF-животных. При этом употребляется меньшее число животных, а число артефактов сводится к нулю.

Опасность вирусносительства возбудителя гриппа лабораторными животными заключается в том, что он может распространяться аэрозольным путем, а не только при контакте. Малое количество возбудителя обуславливает течение длительной скрытой гриппозной инфекции, которая почти ничем не выявляется. Такие инфицированные

75

животные имеют вид здоровых, они хорошо поедают корм, их масса увеличивается, у них нет гипертермии и они не отличаются от интактных. Однако использование животных-вирусоносителей в экспериментальной работе, особенно при проведении исследований с вирусами гриппа или другими вирусами, вызывает извращение результатов. Такие животные отличаются высокой резистентностью к гомологичному вирусу. При работе с другими вирусами на животных, зараженных скрытой вирусной инфекцией, возможны взаимодействия изучаемого фактора с персистирующим вирусом (Р. Г. Павленко и соавт., 1974).

При приготовлении вакцин и сывороток следует помнить, что лабораторные животные могут быть носителями вирусов-контаминантов, бактерий, простейших. Так, по данным Т. А. Бородинной (1974), в мозгу новорожденных крыс обнаруживаются цисты энцефалитозона (*Encerphalitozoon*) до 25 % случаев, так как самки крыс были носителями этого простейшего.

Клинически здоровые лабораторные животные (крысы, мыши и др.) могут быть носителями микозов, опасных не только для других лабораторных животных, но и для человека.

Патологические изменения в органах и тканях лабораторных животных при скрыто протекающих инфекциях, паразитарных заболеваниях и возникающие при этом функциональные и морфологические изменения обязательно должны приниматься во внимание при анализе результатов научного исследования.

Для борьбы с латентными заболеваниями лабораторных животных необходимо прежде всего проводить безжалостную выбраковку больных и подозрительных животных, а также неукоснительно соблюдать все строгие меры зоогигиены.

Одним из проявлений скрытых инфекций у лабораторных животных может быть недостаточный привес молодняка в подсосном периоде.

Для предупреждения скрытых инфекций необходимо вести беспощадную борьбу с переносчиками заболеваний — дикими грызунами, мухами, клопами, тараканами, а также паразитирующими насекомыми.

Паразитарные и микозные заболевания лабораторных животных. В организме лабораторных животных довольно часто находятся простейшие (Protozoa), многие из которых являются патогенными и поражают пищеварительный аппарат, центральную нервную систему, почки, легкие, лимфатические узлы. Другие простейшие приобретают патогенные свойства под влиянием определенных условий. Простейшие различного вида оказывают влияние на функциональное состояние клеток, тканей и органов, которые они поражают, часто взаимодействуя между собой, усиливая или уменьшая патогенное воздействие друг на друга.

Наиболее часто поражает и оказывает существенное влияние на здоровье лабораторных животных энцефалитозон — простейшее, относящееся к классу споровозов, отряду микроспоридий. Паразит имеет вид коротких палочек с закругленными концами длиной около 5 мкм.

76

Зооантропонозы. Заразные заболевания, которые передаются от животных к человеку, принято называть *зооантропонозами* (К. Н. Токаревский, 1979). Под термином *зоонозы* следует понимать те инфекции, которые поражают только животных и не переходят на человека (чума собак, бешенство, Ауэски, риккетсиозный моноцитоз рогатого скота и собак). *Зооантропонозы* в зависимости от возбудителя бывают вирусные, бактериальные, микозные и паразитарные.

Из инфекционных (вызываемых вирусами и бактериями) зооантропонозов наиболее часто возникает сальмонеллез. *Сальмонеллы* — распространенные инфекционные болезни людей и лабораторных животных, которые вызываются бактериями рода *сальмонелла*. Род этот включает около двух тысяч представителей, из числа которых лишь несколько десятков видов вызывают заболевание у человека. *Сальмонеллы* — одно из распространенных инфекционных заболеваний лабораторных животных, которое причиняет большой ущерб питомникам лабораторных животных, ЭБК и вивариям.

В группу инфекционных зооантропонозов входят также: бешенство, бруцеллез, геморрагическая лихорадка, тулярия, сибирская язва, орнитоз, туберкулез, псевдотуберкулез, лептоспироз, антеприоз. Из этой группы зооантропонозов большую опасность представляет бешенство, возбудитель которого вызывает у людей заболевание чаще всего во время укусов больных животных. По данным Европейского регионального бюро ВОЗ, за период с 1972 по 1977 г. в 22 из 32 европейских стран зарегистрировано свыше 82 тыс. случаев бешенства, из которых 600 со смертельным исходом, несмотря на лечебные и профилактические мероприятия. За указанный период времени около одного миллиона людей, подвергшихся укусам животных или бывших в контакте с больными животными, прошли специфическое профилактическое антирабическое лечение.

К группе инвазионных зооантропонозов относятся гельминтозы (эхинококкоз, альвеококкоз), протозоозы (лямблиоз, балантидоз, амебиаз, лейшманиоз, токсоплазмоз), арахнозы (саркоптоз, отодектоз). *Возбудители перечисленных зооантропонозов (вирусы, бактерии, паразиты или их яйца)* попадают в организм человека непосредственно от больных животных (собак, кошек, свиней, лабораторных грызунов). Кроме этого, существуют паразитарные зооантропонозы (опистхоз, диллидиоз, дифиллоботриоз, трихинеллез), которые характеризуются тем, что заражение человека от больных животных происходит не непосредственно, а после употребления пищи, воды, зараженных инвазионным началом.

Большую опасность для людей, работающих с лабораторными животными, представляют также зооантропонозы, вызываемые микозными возбудителями. Общими для человека и лабораторных животных микозами являются трихофития, парша, актиномикоз, бластомикоз. Инфицирование происходит от больных лабораторных животных, от клинически здоровых микосистителей, а также от зараженных одежды, инвентаря. Описаны случаи, когда во время эпизоотии трихофитии у белых мышей около 70 % обслуживающего персонала вивария, а также научные сотрудники переболели этим заболеванием.

78

Паразитирует в головном мозгу, печени, почках, легких и лимфатических узлах мышей, крыс, кроликов, собак и других животных.

В головном мозгу анцефалитозон образует цистодобные скопления без оболочки, вокруг которых разрастаются гранулемы, вызывающие менингоэнцефальные явления.

Саркоспоридии, простейшие рода *Sarcocystis*, поражают мышцы сердца, скелетные мышцы, пищевод лабораторных млекопитающих, птиц, рептилий.

Токсоплазмы (*Toxoplasma*) поражают печень и другие органы кроликов и морских свинок.

Клоссиелла (*Klossiella*) — простейшее, которое паразитирует в эпителиальных клетках канальцев почек и эндотелиальных клетках капилляров кровеносных сосудов почек, а также в легких, селезенке морских свинок и мышей. Возбудитель может служить причиной нефрита.

Кокцидиями (*Eimeria* и другие роды) заражаются преимущественно кролики и мыши через ооцисты. Ооцисты защищены надежной оболочкой.

Обитателями пищеварительного аппарата многих лабораторных животных являются следующие паразитирующие организмы: амебы, жгутиковые, кокцидии, инфузории, гельминты. Весь комплекс паразитических организмов, обитающих в организме животных и человека, принято рассматривать как паразитоценоз (Е. Н. Павловский, 1964).

При выполнении научного эксперимента следует учитывать, что отдельные компоненты паразитоценоза взаимосвязаны; нарушение этого соотношения и изменение состава паразитоценоза могут существенно сказаться на состоянии организма подопытных животных. Недостаточный учет паразитофауны лабораторных животных в ряде случаев приводит к ошибочной трактовке результатов исследования.

У лабораторных животных часто могут возникать микозные заболевания кожи, которые встречаются у людей и домашних животных. Энцоотии дерматомикозов в питомниках, вивариях, экспериментально-биологических клиниках представляют большую опасность в эпидемиологическом отношении из-за возможности заражения обслуживающего персонала и экспериментаторов. Пораженные микозными заболеваниями лабораторные животные непригодны для ведения на них научных исследований; они безоговорочно выбраковываются и уничтожаются.

Эпидемиологическое и эпизоотическое значение в распространении инвазии и микозов имеют главным образом загрязненные корма, к которым имеют доступ дикие грызуны, а также больные лабораторные и домашние животные. С целью профилактики необходимо активно выявлять и тщательно выбраковывать больных и подозрительных животных при нахождении их в карантинном отделении, а также в процессе всей работы. Кроме того, обязательно следует систематически проводить дератизацию, дезинсекцию и полный объем строгих профилактических мероприятий на всех этапах обслуживания лабораторных животных. Инфицированные корма следует или уничтожать, или подвергать серьезной термической обработке.

77

Паразитирующие насекомые лабораторных животных (эктопаразиты). У лабораторных животных, особенно при нарушении барьеров предупреждения заболеваний и несоблюдении строгих мер зоогигиены, могут паразитировать блохи, вши, клещи. Они не только причиняют им беспокойство, но и являются переносчиками опасных инфекционных и паразитарных заболеваний. Предупреждение и ликвидация эктопаразитов у лабораторных животных — сложное мероприятие, требующее больших усилий всего персонала питомника (вивария). Эти трудоемкие меры направлены на благополучие всего питомника, ЭБК, вивария.

Ликвидация эктопаразитов — это борьба за здоровье и высокое качество лабораторных животных, за повышение уровня и научной ценности медико-биологических экспериментов.

Борьба с эктопаразитами лабораторных животных складается из обработки самих животных и общепрофилактических мероприятий. Обработка животных может быть проведена следующими методами.

Трехкратно купают животных в 2 %-м водном растворе хлорофоса с добавлением 1 % препарата ОИ-7 или 0,5 % препарата Д-33. Купание проводят путем полного погружения животных на 1—2 с в рабочий раствор (на 1-й, 3-й и 8-й дни). Температура раствора должна быть в пределах 37—38 °С.

Хорошими acaricidными свойствами обладает хлорофос, растворенный в кислой среде. Кислой средой могут служить молочная сыворотка или вода, подкисленная молочной кислотой. Рабочий раствор должен иметь pH не выше 4,0. В воду сначала вносят молочную кислоту (на 1 л воды — 3 мл молочной кислоты), а затем добавляют 1,5 % хлорофоса. При использовании этого метода купают животных однократно или двукратно с интервалом в восемь дней.

Наряду с влажной обработкой животных, пораженных чесоточными клещами видов *M. Musculi* и *M. Musculinus*, существует и сухая обработка путем омыливания животных 4 %-м dustом свинца. Dust обычно приготавливают на тальке. Обработка производится двукратно с интервалом в 8 дней.

Однако без строгого соблюдения общепрофилактических мероприятий и санитарного состояния любой из вышеупомянутых методов не может быть эффективным. Поэтому необходимо:

- а) обработанных животных помещать в продезинфицированные клетки. Дезинфекция клеток должна производиться путем автоклавирования, обработки в паро-формалиновых камерах, кипячения или обжигания;
- б) дезинфекцию и дезинсекцию помещений, стеллажей и другого инвентаря производить перед каждой обработкой животных. Для этого можно использовать 2 %-й раствор хлорамина или 1 %-й горячий раствор щелочи;
- в) опилки или сено, применяемые в качестве подстилки, обязательно автоклавировать;
- г) проводить мероприятия по уничтожению диких грызунов. Не допускать в виварий домашних животных.

79

Обработку животных производят на реке двух раз в год до полной ликвидации эктопаразитов. В последующем профилактическая обработка животных проводится один раз в год.

Правила личной гигиены лиц, работающих с лабораторными животными. Сотрудники питомников, ЭБК, вивариев, а также научные сотрудники, лаборанты и препараты, имеющие контакт с лабораторными животными, должны постоянно помнить о том, что эти животные могут быть источниками возбудителей целого ряда тяжелых заболеваний. Не следует забывать о том, что человек является переносчиком возбудителей заболеваний для экспериментальных животных, чтобы предупредить перенос заболеваний от лабораторных животных человеку и от человека лабораторным животным, необходимо неукоснительно придерживаться правил личной гигиены и соблюдать все требования и правила профилактики инфекционных заболеваний.

Администрация научно-исследовательских институтов, вузов, заводов бакпрепаратов обязана обеспечить сотрудников питомников лабораторных животных, ЭБК, вивариев, а также экспериментаторов и их помощников спецодеждой и спецобувью.

Лица, работающие с лабораторными животными, перед началом работы снимают верхнюю одежду и обувь и надевают спецодежду и спецобувь, в которых они выполняют ежедневную работу. Домашнюю одежду и личную обувь хранят в индивидуальных шкафах отдельно от спецодежды и спецобуви.

Не реже одного раза в месяц необходимо проводить дезинфекцию индивидуальных шкафов.

После уборки клеток и помещения, раздачи кормов и завершения работы с экспериментальными животными (взятие у них крови, введение исследуемых веществ и т. д.) необходимо мыть руки дезинфицирующим раствором и мылом.

Умывальники, дезинфицирующие растворы, мыло, полотенца должны находиться в помещениях, где размещены животные, в кормокухне, дезинфекционно-моющем, карантинном отделениях, в манипуляционной, предоперационной комнатах, в кабинетах и бытовых комнатах.

Особенно тщательно следует мыть руки перед едой. После работы сотрудники вивария, ЭБК, питомника обязаны принять душ или ванну. В помещениях, где размещены животные, категорически запрещается принимать пищу и курить.

Лица, работающие с лабораторными животными, должны обязательно проводить механический осмотр для выявления возможного бактериальности возбудителей туберкулеза, группы кишечных инфекций, заболеваний кожи и т. д. Бактериальности могут быть переносчиками возбудителей этих заболеваний для животных.

Медосмотру подлежат все сотрудники, которых принимают на работу с лабораторными животными. Не реже одного раза в год проходят медосмотр все сотрудники питомников, ЭБК и вивариев. Лица, у которых выявлены туберкулез, венерические, кожные и другие заразные заболевания, к работе с лабораторными животными не допускаются.

80

В тех случаях, когда на животных выполняются научные работы с воспроизведением у них инфекционных заболеваний, опасных для людей, обслуживающий персонал вивария (клинники) подвергается профилактической иммунизации.

Руководители вивария (питомника, ЭБК) обязаны обучить сотрудников, работающих с лабораторными животными, неукоснительному выполнению всех правил внутреннего распорядка и личной гигиены, постоянно объяснять и напоминать им важность соблюдения всех мер зоогигиены и профилактики заболеваний, требовать от своих сотрудников, экспериментаторов и их помощников, выполняющих научные исследования на базе вивария (ЭБК), высокой дисциплинированности и сознательности. Они ответственны за инструктаж по охране труда и технике безопасности, проводимый ими со всеми вновь поступающими на работу. Допуск к работе с лабораторными животными новых сотрудников без инструктажа категорически запрещен. Сведения о проведенном инструктаже заносятся в специальный журнал, который согласно приказу министра здравоохранения СССР должен быть в каждом питомнике, ЭБК и виварии.

Обязанности ветеринарного врача и рабочих ЭБК (вивария). В штате современной ЭБК или вивария должен быть ветеринарный врач, который назначается на работу по согласованию с директором (ректором) научного учреждения, с главным ветеринарным врачом города (района). Ветеринарный врач подчиняется заведующему ЭБК (вивария), а при их отсутствии — директору (ректору) учреждения и вместе с ними несет ответственность за благополучие и ветеринарно-санитарное состояние. По специальным вопросам ветврач ЭБК (вивария) подчиняется главному ветеринарному врачу города (района). В своей работе он руководствуется Ветеринарным законодательством, Ветеринарным уставом СССР, Санитарными правилами по устройству, оборудованию и содержанию ЭБК и вивариев, инструкциями и правилами МСХ СССР, МЗ СССР и соответствующих министерств союзных республик, решениями городского и районного Советов народных депутатов.

И. Е. Шматок (1979) при участии членов комиссии по экспериментальной работе при УМС МЗ УССР разработала положения об обязанностях ветеринарного врача и рабочих ЭБК (вивариев). На ветврача ЭБК (вивария) возлагаются следующие задачи:

разработка и осуществление плана диагностических, профилактических и ветеринарно-санитарных мероприятий по ЭБК (виварию);

организация ветеринарного дела, проведение ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на обеспечение благополучия животных, а также на решение вопросов при появлении заболевания (изоляция, карантинирование, ликвидация заболевания и т. д.); проведение и контроль за выполнением зоотехнических и ветеринарно-санитарных правил по уходу, содержанию, кормлению, поению животных;

контроль за выполнением обслуживающим персоналом правил внутреннего распорядка ЭБК (вивария);

81

надзор за ветеринарно-санитарным состоянием всех помещений вивария ЭБК (вивария);

карантинирование вновь поступающих животных в соответствии с санитарными правилами;

ежедневный клинический осмотр животных, выбраковка и утилизация больных. Результаты осмотра и меры предупреждения заболеваний отмечают в журнале;

проведение профилактических прививок, диагностических исследований, дегельминтизации и другой ветеринарной обработки животных в соответствии с Ветеринарным уставом СССР;

проведение дезинсекции, дератизации, дезинвазии, дезинфекции помещений, оборудования и инвентаря (клеток, кормушек, предметов ухода за животными);

контроль за проведением дезинфекции, дезинсекции, дезинвазии, дератизации, осуществляемых по договору сотрудниками хозрасчетных организаций ветнадзора города (района);

оставление заявок и приобретение оборудования: дезсредств, медикаментов и других ветеринарных товаров. При этом ветврач ЭБК (вивария) отвечает за их хранение, приготовление и применение;

сбор и направление проб смывов с обработанных площадей, предельных, трупов животных, патологического материала, кормов для исследования в городскую ветеринарную лабораторию. При необходимости ветврач проводит некоторые исследования (микроскопические, цитологические, копорологические, люминесцентные и др.) на месте;

организация санитарного дня в ЭБК (виварии) согласно плану; выку;

контроль за постоянной заправкой дезбарьеров при въезде на территорию ЭБК (вивария), а также дезоворников при входе в помещение, где содержатся животные;

контроль за стиркой, обезвреживанием, хранением и использованием спецодежды работников ЭБК (вивария);

разработка и представление на утверждение директору (ректору) института планов и графиков работы, проектов приказов, распоряжений и других документов по вопросам лабораторного животноводства;

организация своевременной уборки ЭБК (вивария), вывозки трупов животных, навоза, мусора, а также уборки территории.

Кроме указанного, ветеринарный врач или заведующий ЭБК (вивария) должен проводить занятия с экспериментаторами и рабочими ветеринарно-санитарным вопросам в соответствии с годовым планом ветеринарнопросветральной, согласованным с ветслужбой города (района);

требовать от экспериментаторов и обслуживающего персонала соблюдения обращения с животными и соблюдения техники безопасности. Кроме того, ветврач обязан своевременно представлять в райветлечебницу отчеты по форме 1-Вет и 2-Вет.

Ветеринарный врач ЭБК (вивария) имеет право давать указания рабочим по вопросам ухода, кормления, поения и содержания животных; запрещать вылачу для эксперимента животных, не прошедших определенные сроки карантинирования, а также подозреваемых в заболевании.

82

Ветврач не должен допускать содержания в одной секции лабораторных животных разных видов. Он также следит, чтобы в ЭБК (виварии) не входили посторонние лица. Ветврач и заведующий ЭБК (вивария) ставят в известность администрацию и совместно принимают меры по устранению нарушений Санитарных правил и трудовой дисциплины. Они также требуют от рабочих ЭБК (вивария) своевременного прохождения медосмотров и соблюдения мер личной гигиены, а лиц, нарушающих эти меры, отстраняют от работы с животными, особенно при подозрении или выявлении у них респираторных заболеваний, токсоплазмоза и других заболеваний, общих для животных и людей.

При вылаче животных для проведения на них экспериментов ветеринарный врач указывает на накладной сведения о состоянии их здоровья.

Ветеринарный врач следит за тем, чтобы на каждую вновь прибывшую партию животных имелось ветеринарное свидетельство, составленное по форме № 1.

Указания ветеринарного врача ЭБК (вивария) по вопросам соблюдения Ветеринарного устава СССР, Санитарных правил по устройству, оборудованию и содержанию экспериментальных биологических клиник (вивариев), наставлений, инструкций министерств сельского хозяйства и здравоохранения СССР и союзных республик, решений городского (районного) Совета народных депутатов трудящихся должны выполняться всеми экспериментаторами, работниками ЭБК, а также администрацией научно-исследовательских институтов (вузов).

Ветврачи, так же как и другие специалисты, обязаны повышать свой профессиональный уровень в области лабораторного животноводства, принимая участие в семинарах и совещаниях, организуемых сотрудниками НИЛЭБМ АМН СССР.

На должность рабочих ЭБК (вивария) подбираются лица, которые имеют склонность к работе с животными.

Перед зачислением на работу рабочий проходит медицинское обследование или предъявляет санитарную книжку. Перед началом работы он должен пройти подробный инструктаж по технике безопасности, правилам обращения с животными и мерами личной гигиены.

В круг обязанностей рабочего ЭБК (вивария) входит обеспечение зоогигиенических норм содержания и ухода за животными, кормление и поение их согласно утвержденным нормам. Рабочий обязан добросовестно выполнять правила внутреннего распорядка: содержать закрепленные за ним помещения, оборудование, инвентарь, предметы ухода за животными в надлежащем санитарном состоянии.

Всю работу в ЭБК (виварии) рабочие выполняют только в спецодежде и в спецобуви, следят за их чистотой и обезвреживанием, соблюдают правила личной гигиены, технику безопасности и не допускают грубого или неуманного отношения к животным. Если рабочий заметит какие-либо отклонения от нормы в состоянии или поведении животного, он обязан немедленно сообщить заведующему или ветврачу ЭБК (вивария).

83

Кроме ухода за лабораторными животными, рабочие в ряде случаев вынуждены выполнять хозяйственные работы, связанные с обеспечением полного объема деятельности ЭБК (вивария), например разгрузку и перемещение животных, кормов, подстилки, клеток и другого инвентаря, а также оказывать помощь ветврачу в проведении диагностических исследований, профилактических прививок, ветеринарно-санитарных обработок животных, участвовать при санобработках помещений, территории, оборудования, инвентаря.

Из числа наиболее опытных и добросовестных рабочих выбирается и назначается повар, который отвечает за качественное и своевременное приготовление кормов для всех видов животных. Корма повар ежедневно получает со склада, проводит закладку продуктов для варки, согласно кормовому рациону и диете по указанию врача. Кроме того, повар ЭБК (вивария) распределяет готовую пищу и выдает ее обслуживающему персоналу для кормления животных, а также отвечает за правильную эксплуатацию газовых и электрических приборов (плит, котлов), за чистоту и дезинфекцию посуды, кухонного инвентаря.

Повар обязан особенно строго соблюдать санитарно-гигиенические требования профилактики инфекционных, паразитарных и микозных заболеваний, добросовестно выполнять правила личной гигиены, соблюдать технику безопасности и следить за противоположными мероприятиями. Работу свою повар должен выполнять в спецодежде.

Сотрудники ЭБК (вивария) обязаны систематически повышать специальные знания в области лабораторного животноводства, профилактики острых инфекционных заболеваний. Они повторно проходят освоение техники безопасности, усовершенствуют опыт работы с лабораторными животными, участвуют в семинарах, школах зооветеринария.

Раздел II

ТРАДИЦИОННЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

В разделе, посвященном традиционным (конвенциональным) лабораторным животным, приведены сведения о собаках, обезьянах, кошках и лягушках, которые издавна используются для проведения научно-исследовательской, а также педагогической работы. К категории традиционных лабораторных животных, безусловно, следует отнести также кроликов, морских свинок, белых крыс и мышей. Однако, принимая во внимание то, что лабораторные грызуны составляют свыше 70—80 % всех подопытных животных и, кроме того, в практику лабораторных исследований успешно внедряются новые виды грызунов, а содержание, кормление и разведение лабораторных грызунов имеют свои особенности, сведения о них выделены в отдельном разделе.

Глава 3. СОБАКИ

Собака (*Canis familiaris*) относится к хищным (Carnivora), семейству псовых (Canidae). Происходит она от двух диких предков — шакала (в южных странах) и волка (в северных странах). Археологические раскопки с достоверностью подтверждают, что собака была одомашнена свыше 14 тыс. лет тому назад — раньше других сельскохозяйственных животных. Из дикого хищника, подбирающего за первыми людьми остатки пищи, собака превратилась в верного, смелого и преданного друга, который помогал человеку в охоте на зверей, предупреждал о приближении опасности со стороны хищников. В настоящее время на земном шаре нет участка, где бы не использовались собаки в самых разнообразных отраслях хозяйства.

Незаменима собака и для ведения научных исследований. Многие выдающиеся открытия в биологии, физиологии, медицине обязаны верному другу и слуге человека — собаке. В Павлово (бывших Колтушах) под Ленинградом по инициативе выдающегося физиолога академика И. П. Павлова вполне заслуженно сооружен памятник этому благодарному другу человека.

Анатомо-физиологические особенности. Позвоночный столб собаки имеет следующее количество позвонков по различным его отделам: в шейном — 7, грудном — 13, поясничном — 7, крестцовом — 3 сросшихся позвонка, которые составляют крестцовую кость, в хвостовом отделе число позвонков непостоянно — от 18 до 22.

85

На морде у собак имеются осязательные волосы (усы, вибриссы); ресницы плохо развиты.

Характерными образованиями кожи у собак являются *мякиши* и *когти*. Мякиши находятся в области лап (шесть штук на передних и пять на задних), снабжены большим количеством нервных окончаний, служат для опоры и важную роль играют в осязании. Когти (роговые образования последних фаланг пальцев) во многом помогают собаке при еде, обороне, нападении и т. д.

Потовые железы у собак на коже сконцентрированы на мякишах и кончике носа. Служат для выделения пота, чем способствуют удалению из организма некоторых веществ (гормонов, промежуточных продуктов обмена веществ, ядов и токсинов).

Сальные железы связаны с волосяным влагалищем, вырабатывают кожное сало, которое покрывает кожу, волосы и предохраняет их от действия многих вредоносных факторов. У самцов сальные железы хорошо развиты в коже мошонки.

Молочные железы функционируют в связи с беременностью и родами. У сук имеется четыре — пять пар молочных желез. В первую неделю после родов выделяется молозиво. Молоко собак содержит: жира — 9,26—9,57 %, сахара — 3,05—3,11, казеина (казеиногена) — 3,5—4,15, альбумина и других белковых веществ — 5,57—11,17, солей — 0,73—0,9 %.

Кроме казеиногена и альбумина, в молоке содержится глобулин (альфа, бета- и гамма-глобулин). Причем 60 % белков сыворотки молока приходится на долю бета-лактоглобулина, который больше других белков способствует росту молодняка. Альфа- и гамма-глобулины сыворотки молока играют роль антител.

Минеральный остаток молока включает 25,4 % фосфора и 36,5 % кальция, а остальная часть приходится на натрий, калий, железо, магний, серу и другие химические элементы.

Молоко собак от коровьего отличается большим содержанием жира и белка, меньшим содержанием углеводов. На 1 л молока собаки приходится 4,4 мг железа, что в семь-восемь раз больше, чем в молоке коровы.

Состав *мяшиц*: вода (72—80 %), органические вещества (20—26 %) и неорганический остаток (1—1,5 %). В состав органических веществ входят белки — 20,2 % (миозина — 8, миогена — 4, миоальбумина 3, белков стромы и др. — 5,2), углеводы — 0,6 %, липоиды (фосфатиды и холестерин) — 0,8 % и жиры, количество которых находится в прямой зависимости от упитанности животного и составляет в среднем около 2 %.

Для собак характерно наличие хорошо развитой грудобрюшной мышцы.

Абсолютная масса *мозга* у собак зависит от породы и размеров животных и колеблется от 54 до 150 г, что у мелких собак составляет 1 : 37, а у крупных — 1 : 100 часть массы тела.

Отношение массы спинного мозга к массе головного составляет 1 : 4,5 и даже 1 : 9. На серое вещество мозга у собак приходится 61,1 % мозговой ткани. У собак относительно мало борозд и извилин,

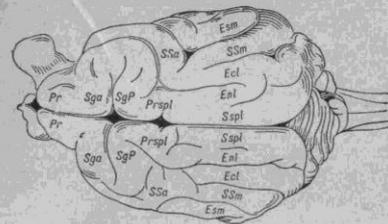


Рис. 13. Извилины больших полушарий мозга собаки (по О. С. Андрианову и Т. А. Меринг):

Pr — gyrus preceus; Sga — gyrus sigmoides anterior; Sgp — gyrus sigmoides posterior; Ssa — gyrus supra-sylvius anterior; Prspl — gyrus praesplenialis; Esm — gyrus ectosylvius medialis; Ssm — gyrus suprasplenialis medialis; Ecl — gyrus ectolateralis; Enl — gyrus entolateralis; Sspl — gyrus suprasplenialis.

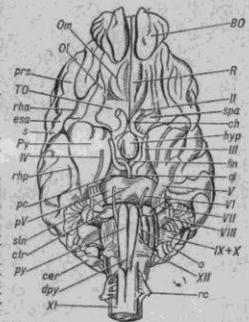


Рис. 14. Основание головного мозга собаки (по О. С. Андрианову и Т. А. Меринг):

Om — gyrus olfactorius medialis; BO — bulbus olfactorius; Ol — gyrus olfactorius lateralis; R — gyrus rectus; Prs — sulcus precesivus; To — tuberculum olfactorium; rha — sulcus rhinalis anterior; spa — substans perforata anterior; esa — sulcus ectosylvius anterior; ch — chiasma nervum opticozum; s — sulcus sylvius; Py — gyrus pyriformis; hyp — hypophysis; fin — fossa interpeduncularis; el — ganglion interpedunculare; rhp — sulcus rhinalis posterior; re — recessus cerebri; pv — pons Varolii; sin — sulcus longitudinalis; ctr — corpus trapezoides; py — pyramis fasciculus pyramidalis; cer — cerebellum; dpy — decussatio pyramidum; o — olivus; ro — radix nervi cervicalis; II—XII — черепные нервы.

они концентрически расположены вокруг Sylvиевой борозды, как и других хищных животных. Обе обонятельные извилины в области основания черепа сливаются, образуя широкий тракт.

У собак полушария сужены и вытянуты кпереди, что придает им конусообразную форму. Сзади они в значительной мере прикрывают мозжечок.

Обонятельные луковички у собаки сильно развиты.

На рис. 13 и 14 представлены извилины полушарий большого мозга и основание головного мозга, а на рис. 15 — мышцы, сосуды и нервы шеи собаки.

Кора большого мозга собаки представлена следующими зонами: 1) новой корой (неоcortex), 2) старой корой (archeocortex), 3) древней

87

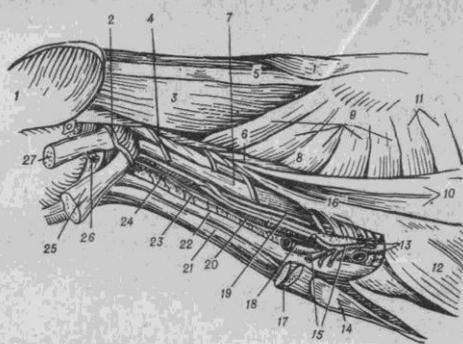


Рис. 15. Мышцы, сосуды и нервы собаки (вид слева):

1 — височная мышца (m. temporalis); 2 — I шейный нерв (n. cervicalis I); 3 — пласкостривидная мышца (m. ardentis); 4 — II шейный нерв (n. cervicalis II); 5 — головная часть ромбовидной мышцы (m. rhomboideus); 6 — межлобковая средняя мышца (m. interfrontalventralis); 7 — длинная мышца головы (m. longus capitis); 8 — IV шейный нерв (n. cervicalis IV); 9 — шейная часть вентральной зубчатой мышцы (m. serratus ventralis); 10 — левосторонняя выдеревянная мышца (m. levator scapulae); 11 — грудная часть вентральной зубчатой мышцы (m. serratus ventralis); 12 — правая грудная мышца (m. thoracis rectus); 13 — подмышечная артерия и лежащая под ней подмышечная вена (a. axillaris et v. axillaris); 14 — поверхностная грудная мышца (m. thoracis superficialis); 15 — подкожная вена лопатки (v. cervicalis); 16 — плечевое сплетение (plexus brachialis); 17 — грудно-сосудистая мышца (m. sternomastoideus); 18 — наружная яремная вена (v. jugularis externa); 19 — ободочная артерия (a. caecalis communis); 20 — внутренняя яремная вена (v. jugularis interna); 21 — грудно-подмышечная мышца (m. sternohyoideus); 22 — грудно-щитовидная мышца (m. sternothyroideus); 23 — трахея (trachea); 24 — щитовидная железа (gl. thyroidea); 25 — ключично-сосудистая мышца (m. clavicolomastoideus); 26 — челюстная вена (v. maxillaris); 27 — грудно-сосудистая мышца (m. sternomastoideus).

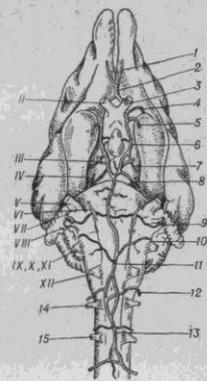
корой (paleocortex) и 4) межзачаточной корой (cortex intermedius). Если у человека на новую кору приходится 95,6 % всей площади полушария, то у собаки она составляет 84,2 %.

Хвост хвостатого ядра полосатого тела у собак плохо выражен. Грудные доли лишены извилин.

После удаления переносного мозга собака и кошка сохраняют регуляцию мышечного тонуса при движении головы, в то время как у человека и обезьяны утрачивается рефлекс выпрямления. У собак хорошо выражено наружное ядро продолговатого мозга (nucleus lateralis medullae oblongatae, sive nucleus lateralis reticularis), благодаря которому осуществляются связи со спинным мозгом, мозговым стволом и мозжечком.

Между мозжечком и продолговатым мозгом находится четвертый желудочек (ventriculus quartus), с помощью которого центральный канал спинного мозга соединяется с подпаутинным пространством (че-

Рис. 16. Кровоснабжение головного мозга собаки:



1 — решетчатая артерия (a. ethmoidalis); 2 — мозговая носовая артерия (a. cerebri nasalis); 3 — внутренняя глазничная артерия (a. ophthalmica interna); 4 — мозговая средняя артерия (a. cerebri media); 5 — внутренняя сонная артерия (a. carotis interna); 6 — хвостовая соединительная вена (vena communicans caudalis); 7 — мозговая хвостовая артерия (a. cerebri caudalis); 8 — мозжечковая лобная артерия (a. cerebelli nasalis); 9 — внутренняя слуховая артерия (a. auditiva interna); 10 — хвостовая мозжечковая артерия (a. cerebelli caudalis); 11 — основная артерия (a. basilaris); 12 — позвоночная артерия (a. vertebralis); 13 — бронхиальная спинномозговая артерия (a. spinalis ventralis); 14 — I спинномозговая жила (n. spinalis I); 15 — II — XII спинномозговая жила (n. spinalis II—XII); 16 — III — XII черепные нервы (n. craniales III—XII).

рез парные латеральные апертур и у собак еще через среднюю аперттуру и полостью третьего желудочка. Чем больше организовано животное, тем большее количество двигательных волокон входит в состав белого вещества спинного мозга; так, у собак двигательные волокна составляют лишь 10 % общей массы белого вещества спинного мозга, у обезьян — 20, а у человека — 30 %.

Кровоснабжение головного мозга собаки представлено на рис. 16. У животных спинномозговая жидкость оттекает главным образом через лимфатические сосуды и вены паутинной оболочки. У человека отток спинномозговой жидкости происходит через грануляции паутинной оболочки. У собак имеются внутриспинные грануляции паутинной оболочки.

Давление спинномозговой жидкости у собак составляет в среднем 1,42 кПа (с колебаниями от 0,3 до 2,25 кПа). Спинномозговая жидкость собак бесцветная, прозрачная, в ее состав входит 99 % воды и 1 % сухого остатка. Относительная плотность 1,006—1,007, pH 7,4—7,5.

Биохимический состав спинномозговой жидкости собак: щелочной резерв в % CO₂ — 42—50; белка — 0,15—0,20 г/л (15—20 мг %); молочной кислоты — 1,7—2,8 ммоль/л (15—25 мг %); сахара — 2,2—4,27 ммоль/л (45—47 мг %); магния — 1,1—1,6 ммоль/л (2,58—3,87 мг %); хлоридов — 102—135 ммоль/л (365—475 мг %); неорганического фосфора — 1,90—1,13 ммоль/л (2,82—3,47 мг %). Состав спинномозговой жидкости меняется при различных заболеваниях, что служит диагностическим и прогностическим показателем.

У собак насчитывается восемь пар шейных, тринадцать грудных, семь поясничных, три пары крестцовых и пять-шесть хвостовых нервов, то есть число спинномозговых нервов соответствует количеству сегментов спинного мозга.

Черепные нервы у собак, как и у других млекопитающих животных, двенадцать. У собак блуждающий нерв шейной части соединен с симпатическим стволом и образует вагосимпатический ствол (truncus vagosympathicus), который идет вдоль трахеи по дорсомедиальному краю общей сонной артерии.

У собак сердце имеет более округлую форму (по сравнению с другими животными). Различают четыре типа сердца собак: эллипсоидное (42,6 %), конусовидно-эллипсоидное (24 %), эллипсоидно-шаровидное (26 %) и шаровидное (7,4 %).

Масса сердца колеблется в зависимости от породы и возраста собак и по отношению к массе тела составляет от 0,76 до 1,2 %. Располагается оно почти горизонтально между III и VIII ребрами. Верхушка сердца образована левым желудочком и находится в области 6—7 ребер.

Предсердия от желудочков отделены венозной бороздой и имеют узкие предсердия. У хищных животных левое ушко меньше, чем правое. У собак в 87 % случаев ушки одинаковые, а в 9 % — левое больше правого. Стенки предсердий тонкие, одинаковой толщины справа и слева.

Частота пульса у здоровой собаки в среднем 90—130 ударов в 1 мин, у новорожденного щенка — 140—160 и больше.

Минутный объем сердца собаки массой 10 кг составляет 1450 мл. Максимальное артериальное давление в общей сонной и бедренной артериях находится у здоровых животных в пределах 15,9—21,3, а минимальное — 4—8 кПа. Полный кругооборот крови происходит за 15—18 с.

При фиксировании животных без наркотика частота пульса и величина артериального кровяного давления возрастают. Частота встречаемости у собак зубцов ЭКГ и их величина отражены в табл. 8. На ЭКГ у собак рельефно выступает дыхательная

Таблица 8. Частота встречаемости зубцов ЭКГ и их средняя величина у собак

Отведение	Зубец	Частота появления зубца, %	Величина зубца, мВ
Первое	P	100	0,5—1
	Q	42—51	1,2—1,6
	R	100	3,7—6,4
	S	7—10	0,7—1,5
	T	100	1—1,2
Второе	P	100	1,5—2,1
	Q	60—80	1,2—2,4
	R	100	7,6—10,9
	S	8	0,7—1
	T	100	2—3
Третье	P	100	1—1,2
	Q	46—80	1—1,8
	R	100	4,2—6,8
	S	7—10	0,8—1
	T	100	1—1,4

Рис. 17. Иннервация сердца собаки:



1 — правый венозный ганглий шейного нерва (n. vagus recurrens dex. et sin.); 2 — ваго-симпатический ствол (truncus vagosympathicus); 3 — ветвь к плечевому сплетению; 4 — хвостовой шейный узел (ganglion cervicale caudale); 5 — подключичная петля (ansa subclavia); 6 и 7 — шейные сердечные нервы (n. cardiaci cervicales); 8 — шейногрудной узел (ganglion cervicothoracicum); 9 — блуждающий нерв (n. vagus); 10 — диафрагмальный нерв (n. phrenicus); 11 — сердце (cor); 12 — пищевод (oesophagus); 13 — трахея (trachea).

аритмия. Принципиально у здоровых собак разных пород характер ЭКГ одинаковый, лишь для восточноевропейских овчарок свойственно увеличение зубцов. Для собак характерным является отрицательный зубец T чаще всего во всех трех отведениях.

Величина интервала PQ равна 0,11 с, а величина интервала QRS—0,04—0,05 с. Электрическая ось комплекса QRS составляет 30—70° у беспородных и 30—75° у собак чистых пород. Интервал ST у большинства здоровых собак размещается на изоэлектрической линии, а в 1/3 случаев пересекает ее снизу вверх (от +0,2 до -0,2 с.). Величина интервала ST у собак колеблется в пределах 0,04—0,1, а QRST — 0,16—0,24 с.

При использовании методов термодилуции и поликардиографии Н. Л. Проценко и соавт. (1974) установили у собак следующие нормальные гемодинамические показатели: сердечный индекс — 4451 ± 1803 мл/м² мин, систолический индекс — 30,86 ± 6,14 мл/м². Средняя величина артериального давления 16,5 ± 1,2 кПа.

Фазовая структура сердечного цикла здоровых собак приближается к таковой у человека. Фаза асинхронного сокращения составляет 55,0 ± 2,39 мс, фаза изометрического сокращения — 23,0 ± 1,18 мс, период напряжения — 77,6 ± 3,15 мс, период изгнания — 135,33 ± 2,69 мс, общая систола 213,0 ± 4,75 мс, механическая систола — 158,0 ± 2,7 мс, протодиастолический интервал — 23,0 ± 1,28 мс. Механический коэффициент в среднем равен 1,8 ± 0,07, внутрисистолический показатель — 85,67 ± 0,65 %, индекс напряжения миокарда — 36,33 ± 0,88 %.

Иннервация сосудов сердца собаки представлена на рис. 17, а на рис. 18, 19 и 20 — сведения о топографии сосудов и нервов шеи и головы.

Лимфа периферических сосудов в отличие от лимфы протоков имеет иной состав. Среднее количество лейкоцитов лимфы грудного протока собаки составляет 10,5 · 10⁹ в 1 л, из них лимфоцитов — 08,9 (89 %), больших мононуклеаров — 00,51 (5,1 %), ацилофилоцитов — 00,35 (3,3 %), полиморфоядерных нейтрофилов — 00,22 (2,2 %). В периферической лимфе кроме лейкоцитов имеются и эритроциты, число которых значительно возрастает при лучевом поражении животных (у собаки до 2,0 · 10⁹ в 1 л). В периферической лимфе конечности

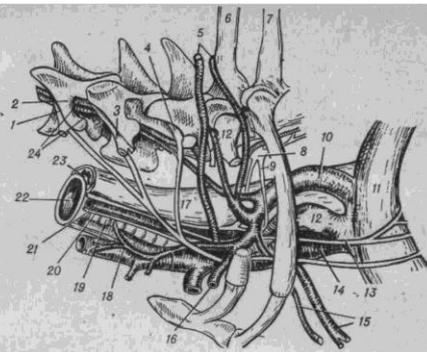


Рис. 18. Скелетотопия органов каудальной области шеи и входа в грудную полость собаки (вид слева):
 1 — V шейный нерв (n. cervicalis V); 2 — V шейный позвонок (vertebra cervicalis V); 3 — VI шейный нерв (n. cervicalis VI); 4 — VII шейный нерв (n. cervicalis VII); 5 — глубокая шейная артерия и вена (a. et v. cervicalis profunda); 6 — I грудной позвонок (vertebra thoracalis I); 7 — I грудной позвонок (vertebra thoracalis I); 8 — шейногрудной узел (ganglion cervicothoracicum); 9 — подмышечный лимфатический узел (nexus axillaris); 10 — левая подключичная артерия (a. subclavia sinistra); 11 — вена (v. cava cranialis); 12 — внутренняя грудная артерия и вена (a. et v. thoracica interna); 13 — подмышечная артерия и вена (a. et v. axillaris); 14 — плечевый ствол (tr. brachiocephalicus); 15 — наружная яремная вена (v. jugularis ext.); 16 — внутренняя яремная вена (v. jugularis int.); 17 — возвратный гортанный нерв (n. laryngeus recurrens); 18 — левая общая сонная артерия (a. carotis communis sin.); 19 — трахея (trachea); 20 — пищевод (oesophagus); 21 — позвоночная артерия и вена (a. et v. vertebralis); 22 — V шейный позвонок (vertebra cervicalis V); 23 — шейный позвонок (vertebra cervicalis VI); 24 — шейный позвонок (vertebra cervicalis VII).

собаки в среднем содержит около $0,55 \cdot 10^9$ лейкоцитов в 1 л, а из них более 50 % лимфоцитов.
 В грудном протоке лимфа содержит 94—96 % воды, от 2 до 4,5 % белка (из них 0,05 % фибриногена), 0,1 % сахара, 0,2—0,9 % жира (количество жира резко возрастает при поедании жирной пищи).
 Лимфа грудного протока и периферическая лимфа мало отличаются от плазмы крови по количественному содержанию небелкового азота и сахара (табл. 9). Количество хлоридов в лимфе несколько больше, а по содержанию кальция, и особенно, органического фосфора, лимфа беднее плазмы крови. Лимфа содержит магний, железо и ферменты (диастазу, липазу и гликолитический фермент).
 Реакция лимфы щелочная, относительная плотность 1,010—1,018. С возрастом интенсивность лимфообразования уменьшается. Так, у молодых собак из грудного протока выделяется лимфы значительно больше, чем у старых. Через грудной лимфатический проток за сутки выделяется в среднем 63—64 мл лимфы на 1 кг массы собаки.

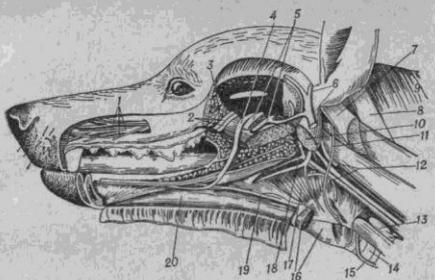
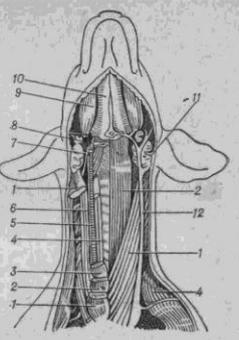


Рис. 20. Глубокие мышцы, сосуды и нервы головы собаки после удаления нижней челюсти (вид слева):
 1 — подглазничная артерия и нерв (a. et n. infraorbitalis); 2 — щечная вена (венозная дуга) и нерв (n. et v. buccalis); 3 — орбитальная вена (v. orbitalis); 4 — затылочный нерв (n. occipitalis); 5 — нижняя альвеолярная вена и нерв (v. et n. alveolaris inf.); 6 — лицевой нерв (n. facialis); 7 — грудно-сосудистая мышца (m. sternohyoideus); 8 — грудно-подмышечная мышца (m. sternocervicalis); 9 — ключично-подмышечная мышца (m. cleidocephalicus); 10 — двубрюшная мышца (m. digastricus); 11 — ветральная ветвь I шейного нерва (n. cervicalis I); 12 — задняя артерия, внутренняя сонная артерия (a. occipitalis, a. carotis interna); 13 — щитовидная железа (glandula thyroidea); 14 — трахея (trachea); 15 — каудальная щитовидная вена (v. thyroidea caudalis); 16 — грудно-подмышечная мышца (m. sternohyoideus); 17 — подмышечно-ключичная мышца (m. myoepitragicus); 18 — язычная артерия (v. lingualis); 19 — язычная вена (v. lingualis); 20 — подборочно-подмышечная мышца (m. geniohyoideus).

кулирующей крови меньше, чем общий объем крови. У лабораторных животных, ведущих малоподвижный образ жизни, объем циркулирующей крови составляет чаще всего 4,6—5,5 %, в то время как у лошадей, крупного рогатого скота, овец — 7—9 % массы тела.
 Состав крови хотя и отличается постоянством, что обеспечивает видовые, породные и линейные особенности животных, все же подвержен изменениям под воздействием различных факторов. Реакция крови животных слабощелочная и в нормальных условиях поддерживается буферными системами на одинаковом уровне (рН 7,35—7,50). Относительная плотность: цельной крови 1,05—1,06, а плазмы крови — 1,029—1,034. Форменных элементов в крови (гематокрит) здоровых животных 0,40—0,45.
 Плазма крови состоит из воды (90—92 %) и сухого вещества (8—10 %). Основную массу сухого вещества плазмы крови составляют органические вещества и лишь 0,8—0,9 % неорганические вещества.
 Плазма крови собак и других теплокровных лабораторных животных, как и человека, соломенно-желтого цвета и содержит следующие фракции белков: сывороточный альбумин (4—5 %), сывороточный глобулин (около 2,5—3 %) и фибриноген (0,4—0,5 %).

Рис. 19. Топография сосудов и нервов нижней области шеи собаки:
 1 — грудно-сосудистая мышца (m. sternohyoideus); 2 — грудно-подмышечная мышца (m. sternocervicalis); 3 — грудно-подмышечная мышца (m. sternohyoideus); 4 — сосцевидно-язычная мышца (m. mastoideo-lingualis); 5 — общая сонная артерия (a. carotis communis); 6 — вагосимпатический ствол (tr. vago sympathicus); 7 — спиноязычный нерв (n. spinalis); 8 — подмышечный нерв (n. myoeptitragicus); 9 — двубрюшная мышца (m. digastricus); 10 — челюстно-подмышечная мышца (m. myoepitragicus); 11 — подмышечно-ключичная мышца (m. myoepitragicus); 12 — наружная яремная вена (v. jugularis ext.).



Содержимое грудного протока вливается или в краниальную полую вену, или в начало левой яремной вены. В месте впадения лимфатического грудного протока в венозную систему имеются один или два полулунных клапана.
 У собак правый трахеальный лимфатический ствол соединяется с лимфатическим сосудом, отходящим от поверхностного шейного лимфатического узла, и образует короткий правый лимфатический проток (ductus lymphaticus dexter), впадающий в правую подключичную вену.
 Селезенка у собак плотной консистенции темно-красного цвета, при разрезе хорошо выступают фолликулы. Масса селезенки составляет 0,4—0,8 % массы тела. Форма ее непостоянная (плоская, неправильная, треугольная), с расширенным вентральным и суженным дорсальным концами. У собак, как и у человека, селезенка имеет венозные синусы.
 Общее количество крови находится в зависимости от массы тела животных. Рассчитать количество крови у конкретного животного можно по формуле $M = 0,5 \times MT^{0,89}$, где M — масса общего количества крови, MT — масса тела. Ввиду того что часть крови депонируется в печени, селезенке и других внутренних органах, объем цир-

Таблица 9. Химический состав периферической лимфы и крови у собак (по Жданову)

Показатель	Белок, г/л	Целлюлоза, мг/мл	Мочевина, ммоль/л	Хлориды, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л	Минеральные соли, мг/100 мл	Холестерин, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л		Кальций, ммоль/л
								общий	нейрогенный (гематический)	
Плазма крови	6—1,8	23,6	3,7	122	6,83	4,9	191,8	7,1	1,81	2,94
Лимфа	3—3,2	25,0	4,0	124	7,33	4,84	200,5	3,8	1,90	2,45

По данным Е. Е. Чеботарева (1961), электрофоретические фракции сыворотки здоровых собак (при общем белке, равном 64,9 г/л) составляют (%): альбумин — 50,3; глобулины: α_1 — 5,3; α_2 — 11,4; β_1 — 9,0; β_2 — 12,2; γ — 11,6.
 Количество фибриногена в крови собаки 0,42—0,64 % (в среднем 0,52 %). Пиллимер с сотрудниками (1954) обнаружил в сыворотке крови белок пропердин, который является зуглобином с молекулярной массой, в восемь раз превышающей массу гамма-глобулина. В сыворотке содержится 0,02—0,03 % пропердина по отношению ко всем белкам. Его количество резко снижается после облучения животных. Пропердин способен инактивировать микроорганизмы (бактерии, простейшие, вирусы) в присутствии компонента и ионов магния. В связи с этим пропердину отводится важная роль в сопротивляемости животных инфекциям. Количество пропердина у разных видов лабораторных животных неодинаково. Больше всего его содержится в сыворотке крыс (20—50 ед/мл) и мышей (титр равен 10—20 ед/мл), в связи с чем эти животные обладают высокой степенью естественного иммунитета. У кролика титр пропердина примерно равен содержанию его в сыворотке человека (4—8 ед/мл). Наименьшее количество пропердина в сыворотке морской свинки (1—2 ед/мл), с чем связывают большую восприимчивость этих животных и инфекциям.
 Диаметр эритроцитов собак в среднем составляет 7,19 мкм. Минимальная осмотическая резистентность эритроцитов — 0,54—0,58, максимальная — 7,33—0,41.

Форма тромбоцитов лабораторных животных и человека почти одинакова — это овальные пластинки, но у собаки тромбоциты значительно крупнее, чем у человека. У собаки средняя величина кровяных пластинок 8,93 ($\pm 0,25$), а у человека — 3,4 ($\pm 0,04$) мкм.
 Что касается определения цветового показателя крови у лабораторных животных, то необходимо предостеречь экспериментаторов от следующей ошибки. В количестве эритроцитов, а также в содержании гемоглобина у животных и человека имеется весьма существенная разница. Поэтому нельзя пользоваться формулой вычисления цветового показателя крови, указанной для человека, при определении его у лабораторных животных. Многие экспериментаторы допускали подобную ошибку, в связи с чем можно встретить заниженные или завышенные цифры цветового индекса крови для здоровых животных. Определять цветовой показатель следует по формуле

$$I = \frac{NR \cdot Hb}{NHB \cdot R}$$

где I — цветовой показатель; NR — нормальное количество эритроцитов в 1 мкл для данного животного; NHB — нормальное количество гемоглобина в процентах по Сали; R — количество эритроцитов в 1 мкл у исследуемого животного, Hb — количество гемоглобина в процентах по Сали у исследуемого животного.
 У здоровых лабораторных животных, в том числе и у собак, цветовой показатель крови равен 1. По данным А. И. Гуцина (1959), обследовавшего 200 здоровых собак, цветовой показатель колеблется от

0,82 до 1,23 (в среднем 1,02). Количество эритроцитов, по А. И. Гущину, колеблется от 4,2 до $7,4 \cdot 10^{12}$ в 1 л (в среднем $6,0 \cdot 10^{12}$ в 1 л или $6,0$ т/л; т—тера— 10^{12}), а содержание гемоглобина 7,51—10,55 (в среднем 9,00) ммоль в 1 л. Другие показатели морфологического состава крови почти совпадают с данными Т. И. Корейкой (табл. 10).

Таблица 10. Показатели красной крови здоровых беспородных собак (по Т. И. Корейкой, 1973)

Показатели крови	Величины		Средние М±m
	минимальные	максимальные	
Гемоглобин (г/л)	122,0	219,0	167,5 ± 2,04
Эритроциты (в 1 л)	$5,62 \cdot 10^{12}$	$11,30 \cdot 10^{12}$	$7,76 \cdot 10^{12} \pm 0,19 \cdot 10^{12}$
Цветовой показатель	0,500	0,840	0,659 ± 0,008
Показатель гемокрита, %	0,40	0,67	0,53 ± 0,0057
СОЭ (в мм/час)	0	14,0	1,83 ± 0,45
Ретикулоциты крови (%)	1,00	21,00	5,61 ± 0,746
Абсолютное число ретикулоцитов (в 1 л)	$6,50 \cdot 10^9$	$167,16 \cdot 10^9$	$45,37 \pm 6,27 \cdot 10^9$

Е. Д. Буглов (1959) предлагает рассчитывать цветовой показатель крови лабораторных животных по следующей формуле:

$$I = \frac{Hb}{R} K,$$

где Hb — количество гемоглобина подопытного животного, г %; R — количество эритроцитов в 1 мкл крови данного животного, а K — коэффициент, полученный в результате деления нормального количества эритроцитов на нормальное количество гемоглобина в г % данного вида животных. (Для того чтобы пользоваться формулой, где количество гемоглобина определено в процентах по Сали, необходимо цифры коэффициента уменьшить в шесть раз).

Е. Д. Буглов приводит следующие величины коэффициента для расчета цветовой показателя крови: для собаки — 0,406, кошки — 0,39, кролика — 0,397, морской свинки — 0,25, крысы — 0,273, мыши — 0,45, лягушки — 0,037.

Показатели красной крови и костного мозга у беспородных собак массой 10—12 кг приведены в табл. 10 и 11. Кровь для исследования брались из большой подкожной вены, а костный мозг — способом пункции грудины или гребешка подвздошной кости.

Общее число лейкоцитов и лейкоцитарная формула в процентах и абсолютных величинах представлены в табл. 12.

Т. И. Корейка (1973) не отмечала достоверной зависимости показателей крови от возраста, пола и массы собак, а также от сезона исследования. Процентное выражение лейкограмм весьма относительно, так как соотношение различных клеточных форм может не изменяться,

96

Таблица 11. Общее число лейкоцитов в лейкограмме здоровых собак (по Т. И. Корейкой, 1973)

Показатели крови	Величины		Средние М±m
	минимальные	максимальные	
Общее число лейкоцитов (в 1 л)	$6,40 \cdot 10^9$ или 6,4 г/л	$28,50 \cdot 10^9$ или 28,5 г/л	$13,74 \cdot 10^9 \pm 0,49$ или 13,74 г/л (Г—ГИГЛ- 10^9)
Лейкограмма (%)			
Метамеланоциты	0	4	0,48 ± 0,077
Палочкоядерные нейтрофилы	0	23,50	7,73 ± 0,521
Сегментоядерные филоциты	36,50	81,00	61,05 ± 0,974
Общий процент нейтрофилоцитов	36,00	89,00	69,26 ± 0,998
Лимфоциты	0	28,00	4,48 ± 0,552
Моноциты	4,00	17,50	9,89 ± 0,328
Абсолютное число лимфоцитов	0,50	37,50	14,28 ± 0,727
Клетки Тюрка	0	1,50	0,09 ± 0,028
Лейкограмма (абсолютное число клеток в 1 л крови)			
Нейтрофилы	$3,91 \cdot 10^9$	$22,459 \cdot 10^9$	$9,529 \pm 0,366 \cdot 10^9$
Эозинофилы	0	$7,616 \cdot 10^9$	$0,932 \pm 0,108 \cdot 10^9$
Моноциты	$0,445 \cdot 10^9$	$7,459 \cdot 10^9$	$1,358 \pm 0,039 \cdot 10^9$
Лимфоциты	$0,062 \cdot 10^9$	$5,964 \cdot 10^9$	$1,938 \pm 0,119 \cdot 10^9$

в то время как существенно изменяется абсолютное число отдельных элементов. В связи с этим принято отражать показатели клеточного состава крови и костного мозга в процентах и абсолютных числах. Показатели миелограммы и индексы костного мозга собак приведены в табл. 12—14.

Пунктаты костного мозга из грудины, гребешка подвздошной кости и ребер не имеют существенных различий в числе клеток. У старых собак отмечается меньшее число клеток костного мозга, а у молодых животных оно может быть увеличенным по сравнению со взрослыми.

В зависимости от скорости движения белков сывортки крови в электрическом поле при электрофорезе на бумаге различают альбумины, альфа-1 и альфа-2, бета-1 и бета-2 и гамма-глобулины.

Данные по изучению системы альбуминов сывортки в зависимости от расположения полос электрофореза и интенсивности их окраски послужили основанием для выделения нескольких типов альбуминов, которые контролируются разными аллелями.

Так, у свиней выделено шесть типов альбуминов: АА, АВ, ВВ, АО, ВО, ОО, которые контролируются тремя аллелями. У крупного рогатого скота встречается три типа альбуминов: А, В и АВ. Полиморфизм альбуминов у них контролируется генетической системой из трех аллелей: Alb^A , Alb^B , Alb^C .

4 3-230

97

Таблица 12. Средние показатели миелограммы здоровых собак (по Т. И. Корейкой, 1973)

Показатели	Процентное содержание, М±m	Абсолютное число клеток в 1 л, М±m
Общее число миелокариотов	—	$291,929 \pm 13,937 \cdot 10^9$
Миелограмма		
Ретикулярные клетки	$2,126 \pm 0,210$	$6,220 \pm 0,705 \cdot 10^9$
Недифференцируемые бласты	$1,037 \pm 0,075$	$2,914 \pm 0,258 \cdot 10^9$
Миелобласты	$0,747 \pm 0,037$	$2,141 \pm 0,208 \cdot 10^9$
Промиелоциты нейтрофильные	$2,176 \pm 0,151$	$6,001 \pm 0,490 \cdot 10^9$
Миелоциты	$5,222 \pm 0,208$	$15,483 \pm 1,013 \cdot 10^9$
Метамеланоциты	$3,235 \pm 0,322$	$23,994 \pm 1,484 \cdot 10^9$
Палочкоядерные	$22,989 \pm 0,662$	$63,193 \pm 3,294 \cdot 10^9$
Сегментоядерные	$12,434 \pm 0,586$	$33,883 \pm 1,908 \cdot 10^9$
Промиелоциты эозинофильные	$0,040 \pm 0,011$	$0,093 \pm 0,026 \cdot 10^9$
Миелоциты	$1,354 \pm 0,076$	$3,968 \pm 0,304 \cdot 10^9$
Метамеланоциты	$0,970 \pm 0,072$	$2,860 \pm 0,267 \cdot 10^9$
Палочкоядерные	$15,118 \pm 0,184$	$4,503 \pm 0,429 \cdot 10^9$
Сегментоядерные эозинофилы	$0,781 \pm 0,040$	$2,229 \pm 0,325 \cdot 10^9$
Моноциты	$5,585 \pm 0,269$	$15,426 \pm 0,997 \cdot 10^9$
Лимфоциты	$4,929 \pm 0,300$	$14,353 \pm 1,154 \cdot 10^9$
Провитробласты	$0,888 \pm 0,068$	$2,641 \pm 0,256 \cdot 10^9$
Эритробласты базофильные	$0,403 \pm 0,056$	$1,169 \pm 0,248 \cdot 10^9$
Эритробласты полихроматофильные	$13,788 \pm 0,694$	$43,004 \pm 3,567 \cdot 10^9$
Нормобласты полихроматофильные	$12,390 \pm 0,618$	$36,479 \pm 2,990 \cdot 10^9$
Нормобласты оксифильные	$1,401 \pm 0,162$	$3,919 \pm 0,399 \cdot 10^9$
Плазматические клетки	$0,891 \pm 0,063$	$2,507 \pm 0,192 \cdot 10^9$
Макрофаги	$0,407 \pm 0,045$	$1,170 \pm 0,151 \cdot 10^9$
Мегакариобласты, мегакариоциты	$0,029 \pm 0,009$	$0,084 \pm 0,030 \cdot 10^9$

В сывортке крови находятся гаптоглобины — белки, связывающие гемоглобин, который попадает в сывортку при гибели эритроцитов. Такие высокомолекулярные комплексы не могут фильтроваться в клубочках почек, а поступают в ретикулоэндотелиальную систему, в которой разрушается гемоглобин. При этом молекулы железа и разрушившегося гемоглобина попадают в костный мозг, а гаптоглобин — в кровь. Если бы отсутствовал гаптоглобин, то гемоглобин из сывортки крови выделялся бы из организма. Расчеты показали, что при содержании гемоглобина в сывортке в количестве, равном 10—30 мг/л, ежедневный его оборот достигает 3 г. Гаптоглобин относится к гликопротеидам и на электрофорезе обнаруживается в зоне альфа-2-глобулинов. Мономерная форма гаптоглобина имеет молекулярную массу 85000, а димерная — 160 000, которые присоединяют соответственно одну и две молекулы гемоглобина. В плазме людей имеются три формы гаптоглобина: $Hp-1$, $Hp-2$, $Hp-2a$, а у свиней их шесть.

Г р у п п ы к р о в и. Название группы крови получили от сочетания антигенов в пределах генетической системы. Антиген и соответ-

98

Таблица 13. Общие и парциальные миелограммы здоровых собак (по Т. И. Корейкой, 1973)

Показатели	Процентное содержание, М±m	Абсолютное число клеток в 1 л, М±m
Общие миелограммы		
Недифференцируемые ретикулярные клетки (бласты)	$3,533 \pm 0,230$	$10,122 \pm 867 \cdot 10^9$
Лейкоцитический ряд	$66,062 \pm 1,006$	$186,625 \pm 8,705 \cdot 10^9$
Эритроцитический ряд (эритрокарионы)	$29,071 \pm 1,048$	$90,454 \pm 6,061 \cdot 10^9$
Прочие клетки (плазматические, макрофаги, мегакариобласты и мегакариоциты)	$1,327 \pm 0,077$	$3,780 \pm 0,270 \cdot 10^9$
Лейкоцитический ряд		
Миелобласты	$1,167 \pm 0,094$	$0,745 \pm 0,057 \cdot 10^9$
Незрелые нейтрофилы (промиелоциты, миелоциты, метамеланоциты)	$23,096 \pm 0,772$	$15,162 \pm 0,552 \cdot 10^9$
Зрелые нейтрофилы (палочкоядерные, сегментоядерные)	$51,882 \pm 0,798$	$34,462 \pm 0,840 \cdot 10^9$
Незрелые эозинофилы (промиелоциты, миелоциты, метамеланоциты)	$3,560 \pm 0,183$	$2,326 \pm 0,122 \cdot 10^9$
Зрелые эозинофилы (палочкоядерные, сегментоядерные)	$3,794 \pm 0,412$	$2,557 \pm 0,238 \cdot 10^9$
Моноциты	$8,379 \pm 0,400$	$5,585 \pm 0,289 \cdot 10^9$
Лимфоидные клетки	$7,575 \pm 0,456$	$4,929 \pm 0,300 \cdot 10^9$
Митозы	$0,849 \pm 0,062$	$0,558 \pm 0,039 \cdot 10^9$
Эритроцитический ряд		
Молодые клетки (провитробласты, базофильные эритроциты)	$1,481 \pm 0,092$	$5,433 \pm 0,368 \cdot 10^9$
Эритроциты полихроматофильные	$12,846 \pm 0,670$	$43,578 \pm 3,329 \cdot 10^9$
Нормобласты полихроматофильные и оксифильные	$13,795 \pm 0,614$	$47,888 \pm 1,427 \cdot 10^9$
Митозы	$0,944 \pm 0,056$	$3,345 \pm 0,182 \cdot 10^9$

ствующее ему антитело существуют раздельно. Антигены располагаются на поверхности эритроцитов. Эритроцитарных антигенов много; так, у крупного рогатого скота их выявлено свыше 100, у кур — 60, у свиней — 40. Антигены принято обозначать буквами латинского алфавита, а поскольку число антигенов, как указано выше, в ряде случаев превышает число букв алфавита, то по мере открытия новых антигенов к буквенным обозначениям приспосабливают цифры внизу (A_1 , A_2 и т. д.) или штрихи справа (A' , B' , C' и т. д.). Следует помнить, что сходство антигенов по буквенным обозначениям не указывает на их генетическую близость. У человека обнаружены два антигена — А и В — в связи с этим имеется четыре группы крови. Однако кроме системы АВО у человека имеются также системы MN, Rh и др. При переливании крови на практике учитывают лишь системы АВО и Rh,

4 *

99

Таблица 14. Индексы костного мозга здоровых собак (по Т. И. Корейкой, 1973)

Индексы	М-дт и колебания
Лейко-эритробластический индекс:	2,816 ± 0,181
(все клетки лейкопоэтического ряда)	(0,83—12,30)
(все клетки эритропоэтического ряда)	
Костномозговой индекс созрания нейтрофилов:	0,486 ± 0,025
(промиелоциты + миелоциты + метамиелоциты)	(0,16—1,50)
(палочкоядерные + сегментоядерные)	
Костномозговой индекс созрания эозинофилов:	1,498 ± 0,133
(промиелоциты + миелоциты + метамиелоциты)	(0,16—8,00)
(палочкоядерные + сегментоядерные)	
Индекс созрания эритроэриоцитов:	0,477 ± 0,014
(нормобласты + полихроматофильные и оксифильные)	(0,12—0,78)
(все клетки эритропоэтического ряда)	

так как очень немногие антигены имеют естественные антитела, а большинство эритроцитарных антигенов выявляют путем применения искусственных антигенов.

Биохимические показатели крови собак

Общий белок сыворотки, г/л — 63,0—81,0.
 Альбумин сыворотки, г/л — 34,0—45,0.
 Глобулин сыворотки, г/л — 20,0—37,0.
 Аденозинтрифосфат, ммоль/л — 0,0217—0,0532 (11—27 мг %).
 Остаточный азот сыворотки, ммоль/л — 22,8—31,4 (32—44 мг %).
 Азотин крови, ммоль/л — 9,75—29,85 (1,7—5,9 мг %).
 Билирубин сыворотки крови прямой, ммоль/л — 0.
 Витамины: А крови, ммоль/л — 0—10 (0—3 мг %); плазмы, мкг/л — 0—017 (0—5 мг %); В плазмы, ммоль/л — 0,295—1,85 (0,1—4,0 мкг %); В₂ крови, ммоль/л — 239—265 (90—100 мкг %); РР крови, ммоль/л — 2,0—10,6 (0,5—1,3 мкг %); В₁₂ крови, ммоль/л — 0,37—0,82 (0,05—0,11 мкг %); D сыворотки, ммоль/л — 3,6 (1,4 мкг %); С крови и плазмы, ммоль/л — 11,4—119,2 (0,2—2,1 мг %); Е плазмы, ммоль/л — 1,4 (0,6 мг %).
 Гликоген крови, мг % — 10.
 Глютамин плазмы, ммоль/л — 47,9 (7—13 мг %).
 Глютаминовая кислота плазмы, ммоль/л — 1,6 (0,5—0,6 мг %).
 Лейцин плазмы, гамма % — 14—22.
 Лейцин, связаный с белками плазмы, гамма % — 3—4.
 Кальций сыворотки, ммоль/л — 3,84—5,37 (15—21 мг %).
 Кальций сыворотки, ммоль/л — 2,25—3,46 (9—13,5 мг %).
 Карбонидоксида щелочной крови, в условных единицах по гидратации — 0,8, по декартаци — 2,4.
 Кислород щелочной крови, об. %: артериальной — 17,8—20,6; венозной — 11,9—14,9.
 Кислотно-щелочное состояние (рН): плазмы — 7,36; щелочной крови — 7,31—7,48.
 Креатинин крови, ммоль/л — 114,9 (1,9 мг %).
 Лецитин сыворотки, мг % — 2,88.

Лейцин крови, ммоль/л — 9,1—49,3 (1,2—6,6 мг %); плазмы, ммоль/л — 12,2—21,3 (1,6—2,8 мг %).
 Лизин крови, ммоль/л — 10,9—24,6 (1,6—3,6 мг %); плазмы, ммоль/л — 8,9—24,6 (1,3—3,6 мг %).
 Магний крови, ммоль/л — 0,7—0,9 (4,5—5,8 мг %); сыворотки, ммоль/л — 1,15 (2,3 мг %).
 Метионин крови, ммоль/л — 5,4—11,4 (0,8—1,7 мг %); плазмы, ммоль/л — 1,3—12,7 (0,3—1,9 мг %).
 Молочная кислота: плазмы, ммоль/л — 1,4—4,0 (13—36 мг %); крови, ммоль/л — 6,78—32 (7—29 мг %); эритроцитов, ммоль/л — 0,94—4,1 (8,5—37 мг %).
 Мочевина: по гипобромидному методу, ммоль/л — 7,3—10,8 (44—65 мг %), по скантиндрольному методу, ммоль/л — 5,0—7,5 (30—45 мг %).
 Натрий щелочной крови, ммоль/л — 130,5—137 (30—45 мг %).
 Пантотеновая кислота, гамма %: крови — 15—30; плазмы — 15—40.
 Протромбиновый коэффициент — 102 ± 3,8.
 Реакция Такаги — Ара 2,3 ± 0,3 экстинции.
 Тимоловая проба — 2,3 ± 0,4 экстинции.
 Резервная щелочность, %: сыворотки — 36—45; плазмы — 58,5; щелочной крови — 45—46.
 Тирозин крови, ммоль/л — 2,76—11,04 (0,7—2,0 мг %); плазмы, ммоль/л — 3,31—8,28 (0,6—1,5 мг %).
 Триптофан крови, ммоль/л — 2,93—11,75 (0,6—2,4 мг %); плазмы, ммоль/л — 3,92—7,34 (0,8—1,6 мг %).
 Углекислота щелочной крови, об. %: артериальной — 32,3—41,6; бедренной вены — 45,6.
 Фенилаланин крови, ммоль/л — 4,84—15,14 (0,8—2,5 мг %); плазмы, ммоль/л — 7,26 (1,2 мг %).
 Фибриноген, ммоль/л — 8,5 ± 0,5 (219 ± 16 мг %).
 Фосфор минеральной сыворотки, ммоль/л — 0,97—1,87 (3—5 мг %); крови, ммоль/л — 16,1—21,0 (50—65 мг %).
 Фосфатаза щелочная сыворотки, единицы Боданского — 0,96—9,1.
 Хлориды щелочной крови, мг % — 260—310; плазмы — 372—408, сыворотки — 380—420; в эритроцитах — 203—213.
 Холестерин общий щелочной крови бедренной артерии, ммоль/л — 2,6—3,5 (106—140 мг %); сыворотки, ммоль/л — 3,1—5,8 (122—227 мг %); холестерин свободный, ммоль/л — 2,3 (88 мг %).
 Цинк сыворотки, гамма % — 320.
 Цистин плазмы, мг % — 0,5—1,5.
 Эфирный холестерин сыворотки, мг % — 93—184.

Число антигенных факторов у различных животных может быть разным, и они могут встречаться в самых разнообразных сочетаниях. В связи с этим набор антигенных факторов (тип крови) у отдельных животных столь же индивидуален, как отпечатки пальцев у человека.

Взаимодействие антигена с антителом приводит к возникновению иммунологического конфликта и является причиной тяжелого заболевания (иммунной гемолитической анемии). Случается это у тех животных, у которых плацента проницаема для антител. Так, трехразовая плацента кроликов легко проницаема для антител, в связи с чем крольчата поражаются гемолитической болезнью еще до рождения. Если у животных плацента не проницаема для антител матери, новорожденные рождаются здоровыми, но при первом сосании с молоком в их организм могут попадать антитела, взаимодействующие с эритроцитарными антигенами и вызывающие гемолиз эритроцитов. Иммунологический конфликт между матерью и плодом при резус-несовместимости

ности возникает у людей, а также у свиней, лошадей. У свиней наиболее опасна несовместимость по антигенам Аа, Ga, Kb, La, Da. В связи с тем что первые два дня жизни, то в сомнительных случаях для профилактики гемолитической анемии необходимо позитивных поросят поить молоком чужих маток-кормилиц, не допуская их к матерям.

Что касается групповой специфичности крови, то у собак обнаружено шесть факторов крови: А, В, С, D, E, F (Хамбал, 1957). Некоторые из этих факторов имеют характер естественных антител, по для определения несовместимости практическое значение имеет лишь фактор А. Антитело фактора А представляет собой гемолитин и агглютинин.

По данным В. М. Лабунского (1952), у собак имеется одна группа крови, аналогичная 0aB у человека, т. е. в сыворотке крови собак имеются оба агглютинина, реагирующие с эритроцитами человека групп А и В. Однако эритроциты собак не имеют агглютиногенов. В связи с этим для первичной гемотрансфузии кровь можно брать от любой другой здоровой собаки.

При повторных гемотрансфузиях у собак могут наблюдаться анафилактические реакции. Возникают они ввиду наличия у донора внегруппового изоантигена, на который организм реципиента после первого переливания крови вырабатывает изоммунные антитела, обуславливающие изоммунную несовместимость. Выявляемые в сыворотке реципиентов изоммунные антитела сходны с Rh-антителами в изоммунных сыворотках человека. В. М. Лабунский (1958) предлагает использовать изоммунную несовместимость крови собак в качестве метода для изучения лекарственной десенсибилизации изоммуннизированной организма.

Физико-химические показатели крови собак

Вязкость щелочной крови — 3,8—5,5.
 Осмотическое давление крови по понижению точки замерзания — 0,570—0,585.
 Осмотическая резистентность эритроцитов, % NaCl — 0,33—0,41.
 Скорость свертывания крови, мин — 2—5 (4—8).
 Относительная плотность: щелочной крови — 1,0555—1,0598; сыворотки — 1,0288; плазмы крови — 1,0277—1,0306.

Трахея у собак имеет от 42 до 46 колец цилиндрической формы. Масса легких приблизительно составляет 1/60—1/50 часть массы тела собаки. Общая площадь альвеол составляет около 100 м². Легкие характеризуются хорошо выраженной долговечностью. Левое легкое имеет три доли (верхнюю, среднюю и диафрагмальную), а правое — четыре (верхнюю, среднюю, сердечную, диафрагмальную и дорсальную добавочную). Жизненная емкость легких собаки массой около 10 кг составляет 500—550 мл; величина выдоха — 40—60 мл.

Суженный купол плевры у собаки углубляется в шейную область за пределы 1-го ребра как справа, так и слева. Левое углубление плевры

у собак бывает больших размеров. Кроме того, у этих животных сильно выражены поясничные углубления плевры (recessus lumbales pleurae). У собак правая и левая плевральные полости сообщаются между собой через отверстие в нижней части средостения, которое чаще бывает позади сердца, но может быть также впереди и снизу его. С возрастом величина отверстия увеличивается. Нужно помнить об этой особенности ввиду того, что при вскрытии одной из плевральных полостей развивается двусторонний пневмоторакс.

Зубы собак относятся к короткоротковому типу с хорошо развитыми корнями. Молочных зубов 32 (12 резцов, 4 клыка и 16 коренных), формула их следующая: $Id \frac{3}{3}, Cd \frac{1}{1}, P \frac{4}{4} = \frac{8}{8}$.

Формула постоянных зубов выглядит так: $I \frac{3}{3}, C \frac{1}{1}, P \frac{4}{4}, M \frac{2}{3} = \frac{10}{11}$, т. е. постоянных зубов 42.

Резцы собак имеют свои характерные названия. Два резца, находящиеся посредине, называются запянами, два крайних резца — окрайниками. Между запянами и окрайниками находится два средних резца. Зубы собак являются объективным признаком определения возраста (табл. 15).

Таблица 15. Определение возраста собак

Возраст собаки	Время появления зубов, их смена и стирание
До 3 недель	Зубы отсутствуют
От 3 до 4 недель	Появляются четыре клыка, сперва на верхней челюсти, а спустя несколько дней — на нижней
От 4 до 5 недель	Появляются шесть резцов. Таким образом, в возрасте одного месяца собаки имеют все передние зубы
От 1 до 1,5 мес.	Появляются два первых коренных зуба
От 1,5 до 2 »	Появляется 3-й коренной зуб
От 2 до 4 »	Молочные запяны сменяются на постоянные
От 3 до 5 »	Молочные средние сменяются на постоянные, появляется 1-й аставной зуб в нижней челюсти
От 4 до 6 »	Молочные окрайники сменяются на постоянные, появляется 4-й коренной зуб (от 4 до 5 мес.), от 5 до 6 мес. появляется 5-й коренной зуб
От 6 до 7 »	Появляется 6-й коренной зуб
От 7 до 14 »	Резцы с тремя зубцами, острооконечные, белые, признаков старания зубов не отмечается
В 15 мес.	Стираются нижние запяны
В 2 года	Нижние запяны стертые, верхние начинают стираться
От 2,5 до 3 лет	Стираются нижние средние резцы и сравниваются верхние запяны
В 4 года	Стираются верхние запяны и сравниваются средние, нижние окрайники терют зубцы
В 5 лет	Все резцы стертые
К 7 годам	Клыки начинают притупляться
В 10—12 лет	Все коронки зубов стертые

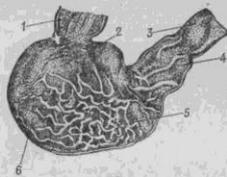


Рис. 21. Внутреннее строение желудка собаки: 1 — пилорус (oesophagus); 2 — кардиальная область (pars cardiacae); 3 — двенадцатиперстная кишка (duodenum); 4 — привратниковая часть (pars pylorica); 5 — ворсинчатые складки (plicae villosae); 6 — левая часть дна желудка (fundus ventriculi).

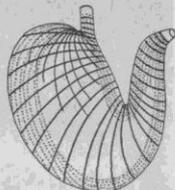


Рис. 22. Схема хода волокон мышечной оболочки желудка собаки.

Язык у собак густо покрыт мягкими нитевидными сосочками, которые особенно длинные у его основания. На спинке языка имеются и конусовидные сосочки. Грибовидные сосочки группируются рядами у краев языка и распространены по всей спинке. У корня языка размещены четыре — шесть желобовидных сосочков и нечетко выраженные листовидные сосочки. В толще свободной части языка у собак имеется язычный хрящ (червячок).

Околоушная железа у собак небольших размеров. Ее проток открывается на уровне 3-го коренного зуба. Под нижней челюстью железа также небольших размеров, расположена ниже околушной и даже несколько прикрыта ею. Под язычной железой двойная (малая и большая). Для собак характерно еще наличие подглазничной (орбитальной, скуловой) железы, расположенной снизу и спереди глазного яблока. Слюноотделение у собак происходит при попадании в рот пищи или отторгаемых веществ, а также на выработанные условнорефлекторные раздражители. На сухую пищу слюны выделяется большее количество, чем на влажную.

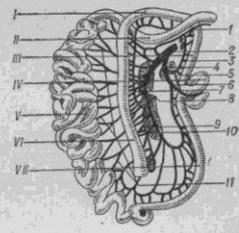
Носовая часть глотки у собак небольшая. Имеющиеся парные небные миндалины располагаются между небо-язычной и небо-глоточной дужками. Они обычно больших размеров.

Пищевод у собак довольно широкий, его слизистая оболочка богата железами.

Желудок — однокамерный, железистый. Состоит из серозной, мышечной (продольной, круговой слою и косые волокна) и слизистой оболочек. Слизистая оболочка выстлана цилиндрическим эпителием. У собак и кошек кардинальное отверстие свободное, широкое (рис. 21).

Желудок у собак относительно больших размеров, изогнутой формы, играет большую роль в перемешивании пищи. На 1 кг массы приходится 100—250 мл объема желудка. Располагается желудок

Рис. 23. Схема строения кишок собаки и их кровоснабжения:



1 — поперечная часть ободочной кишки (colon transversum); II — двенадцатиперстная кишка (duodenum); III — восходящая часть ободочной кишки (colon ascendens); IV — слепая кишка (caecum); V — тонкая кишка (jejenum); VI — нисходящая часть ободочной кишки (colon descendens); VII — поджелудочная кишка (pancreas); I — артерияльная часть двенадцатиперстной кишки; 2 — краевая брыжеечная артерия (a. mesenterica cranialis); 3 — ободочная артерия (a. colica); 4 — поджелудочно-селезеночная артерия (a. lienocolica); 5 — лимфатический узел (nodus lymphaticus); 6 — артерияльные ветви для поджелудочной и слепой кишок; 7 — левая ободочная артерия (a. colica sin.); 8 — брыжеечная артерия (a. mesenterica caudalis); 9 — брыжеечная лимфатическая артерия (nodus lymphaticus mesentericus); 10 — краевая проксимальная артерия (a. gastrica cranialis); 11 — артерия тонкой кишки (a. jejunalis).

в обоих подреберьях, но несколько смещен влево. Большая кривизна желудка прилегает к области мечевидного отростка. Схема хода мышечных волокон желудка собаки изображена на рис. 22. Ввиду того что слизистая оболочка желудка собрана в складки, ее поверхность довольно велика и у собак равна $1\frac{1}{2}$ части поверхности кишок (без учета ворсинок). В слизистой оболочке желудка располагается огромное количество желез. В них различают: кардинальные, желудочные (собственные) и пилорические. В области кардина железы занимают незначительный участок и вырабатывают щелочной серозно-слизистый секрет. Желудочные (собственные) железы составляют у собак $\frac{2}{3}$ поверхности слизистой оболочки желудка и состоят из главных и париетальных клеток.

Кислотность желудочного сока у собаки в среднем 24,6 титрационных единиц (от 3 до 112); pH желудочного сока, собранного натощак, 7,6, а после еды — 1,5. При отсутствии пищи в желудке собаки секретируют лишь пилорические железы. При кормлении собак хлебом отмечается наибольшая переваривающая сила желудочного сока, а мясом — самая высокая кислотность (в среднем 0,59 % HCl).

Двенадцатиперстная кишка собаки короткая (в среднем 30 см), но очень широкая. Подвешена она на длинной собственной брыжеечке. Начало двенадцатиперстной кишки расположено в правом подреберье, затем она идет вдоль печени до заднего конца правой почки и на уровне V—VI поясничных позвонков делает поворот налево и вперед к левой почке и к пилорической части желудка. У собак в двенадцатиперстной кишке имеется 11—21 небольших групповых лимфатических фолликулов.

Длина тонкой кишки у собаки колеблется от 2,1 до 7,3 м, толстой — около 0,6 м. Отношение толстой кишки к тонкой — 1:6,7. Общая длина кишок превышает длину тела собаки в пять раз. Схемы строения кишок собаки и кровоснабжения представлены на рис. 23.

Тонкая кишка составляет до 75 % всей длины тонкой кишки (в среднем около 3 м), имеет брыжеечку, прилегающую к брюшной стенке, обитывается сальником и по ходу образует 6—8 мотков. Длина под-

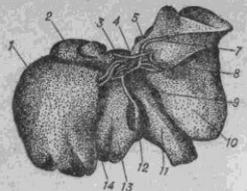


Рис. 24. Печень собаки: 1 — наружная левая доля (lobus hepatis sin.); 2 — сосочковый отросток (processus papillaris); 3 — печеночный проток (ductus hepaticus); 4 — воротная вена (v. porta); 5 — задний полая вена (v. cava posterior); 6 — хвостатый отросток (processus caudatus); 7 — артерия печени (a. hepatica); 8 — общий желчный проток (ductus choleocholus); 9 — проток желчного пузыря (ductus cysticus); 10 — пузырек правой доли (lobus hepatis ext. dex.); 11 — внутренняя правая доля (lobus hepatis int. dex.); 12 — желчный пузырь (vesica fellea); 13 — квадратная доля (lobus quadratus); 14 — внутренняя левая доля (lobus hepatis int. sin.).

желудочной кишки у собаки достигает приблизительно 70 см, т. е. около 17,5 % всей длины кишок.

Масса печени колеблется в зависимости от породы и массы собак и в среднем составляет 400—500 г, или 2,8—3,4 % массы всего тела. Глубокие вырезы разделяют печень на две левые (латеральную и медиальную), две правые (латеральную и медиальную), небольшую квадратную и хвостовую доли. У собак выражен сосочковый и хвостатый отростки печени, что видно на рис. 24.

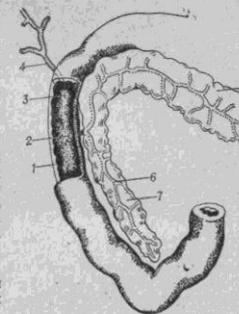
Желчный пузырь у собак не достигает края печени. Располагается он между правой медиальной и квадратной долями. Желчный проток открывается в двенадцатиперстной кишке на расстоянии 2,5—6 см от пилорической части желудка нечетко выраженным сосочком. Обычно у собак желчь выделяется в кишку при поступлении пищи в пищеварительный аппарат, хотя вырабатывается она печенью непрерывно. Собака с фистулой желчного пузыря за час может выделить от 4 до 16 мл, а за сутки у собаки средней величины выделяется до 250—320 мл желчи. Печеночная желчь более жидкая и в отличие от пузырной не содержит слизи.

У животных вырабатываются следующие желчные кислоты: холевая (много в желчи человека, собаки, кролика), дезоксихолевая (больше других желчных кислот в желчи кролика), липохолевая кислота. Желчные кислоты могут находиться в желчи в виде соединений с глицином и таурином. Таурохолевая кислоты много в желчи плотоядных, например в желчи собак ее 6—12 %. В желчи много рибофлавина (больше, чем в других биологических жидкостях), особенно много ее в желчи кролика, меньше у собаки и кошки.

Пузырная желчь имеет относительную плотность 1,026—1,048, щелочную реакцию (pH 7,4—8,5), содержание воды — 80—86 %. У кроликов и морских свинок желчь густеет в меньшей степени. Печеночная желчь более жидкая, прозрачная, относительная плотность ее — 1,009—1,013.

Поджелудочная железа узкая, неправильной треугольной формы. В ней выделяют тело, упирающееся в двенадцатиперстную кишку, правую долю, идущую вдоль двенадцатиперстной кишки, и левую долю, направленную к желудку. У собаки массой 15—18 кг за сутки образуется до 220—300 мл поджелудочного сока.

Рис. 25. Поджелудочная железа собаки: 1 — слизистая двенадцатиперстной кишки (тонкая кишка); 2 — малая часть двенадцатиперстной кишки (pars duodenalis minor), где открывается дополнительный проток поджелудочной железы; 3 — большая часть двенадцатиперстной кишки (pars duodenalis major); 4 — общий желчный проток (ductus choleocholus); 5, 7 — поджелудочная железа (pancreas); 6 — проток поджелудочной железы (ductus pancreaticus).



Поджелудочная железа собаки имеет один, два или даже три протока. Главный проток вступает в двенадцатиперстную кишку и оканчивается на сосочке вместе с желчным протоком, а второй — на расстоянии 3—5 см от первого (рис. 25).

Выделяемый поджелудочной железой пищеварительный сок содержит такие ферменты: трипсин (протеиназа), панкреатический эрипсин (пептидаза), диастатический фермент и липазу. Сок поджелудочной железы щелочной реакции (pH 7,8—8,4).

Особенность толстой кишки у собак состоит в том, что слепая и гаустры, характерные для толстой кишки многих млекопитающих, отсутствуют. Слизистая оболочка толстой кишки лишена ворсинок. Слепая кишка короткая (около 5 см), подвешена на брыжеечке справа под поясницей, между II—IV поясничными позвонками. Ободочная кишка составляет более 66 % длины всей толстой кишки, т. е. около 30 см. Она состоит из восходящей, достигающей желудка, поперечной и нисходящей ободочной кишки. По толщине ободочная кишка уступает двенадцатиперстной. В области левой почки ободочная кишка делает извилину и переходит в прямую кишку.

Длина прямой кишки собаки в среднем около 10 см; в конечном участке прямая кишка образует расширение — ампулу. Для собак характерно наличие параанальных синусов — железистых мешочков, лежащих сбоку от анауса. У собак и кошек всасывание из толстой кишки незначительное, у травоядных в этом отделе происходит окончательное переваривание пищи и довольно интенсивное всасывание.

Почки у собаки (рис. 26) однососочковые с гладкой поверхностью. Они составляют 0,5—0,71 % массы всего тела. Особенности внутреннего строения почек собак и кошек являются очень длинные петли нефрона, чем объясняется выработка у этих животных концентрированной мочи. За сутки крупные собаки выделяют 1—2 л, а мелкие — 40—250 мл мочи. Правда, количество выделяемой мочи зависит от количества принятой воды и пищи. Относительная плотность мочи собаки колеблется в пределах 1,016—1,060 (в среднем 1,025).

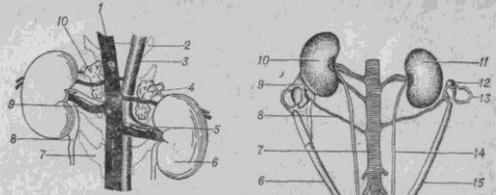


Рис. 26. Почки и надпочечные железы собак.

1 — задняя полая вена (v. cava post.); 2 — I поясничный позвонок (vertebra lumbalis I); 3 — аорта (aorta); 4 — левая надпочечная железа (gl. suprarenalis sin.); 5 — левая почечная артерия (a. renalis sin.); 6 — левая почка (ren sin.); 7 — IV поясничный позвонок (vertebra lumbalis IV); 8 — мочеточник (ureter); 9 — правая почечная вена (v. renalis dex.); 10 — правая надпочечная железа (gl. suprarenalis dex.).

Рис. 27. Почки и мочеполовые органы самки собаки.

1 — задний скимматель (sphincter post.); 2 — передний скимматель (sphincter ant.); 3 — влагалище (vagina); 4 — артериальная сеть к мочевому пузырю; 5 — внутренняя подвздошная артерия (a. Iliaca int.); 6 — правый рог матки (cornu uterini dex.); 7 — аорта (aorta); 8 — маточниковая артерия (a. ovarica dex.); 9 — связка правого яичника (lig. ovarica dex.); 10 — правая почка (ren dex.); 11 — левая почка (ren sin.); 12 — мочеточник (ureter); 13 — маточный труба (tuba uterina); 14 — мочеточник (ureter); 15 — левый рог матки (cornu uterini sin.); 16 — тело матки (corpus uterini); 17 — мочевой пузырь (vesica urinaria); 18 — шева мочового пузыря (collum vesicae); 19 — мочеиспускательный канал (urethra); 20 — шейка матки (cervix uterina); 21 — клитор (clitoris).

У собак, питающихся мясом, реакция мочи кислая, а у находящихся на безмясной пище — щелочная.

Моча собак содержит в среднем такие вещества (%): общий азот — 0,2648; мочевую кислоту — 0,0050; мочевины — 0,4623; креатинина — 0,0087; золу — 2,0036; CaO — 0,0349; P₂O₅ — 0,0477; MgO — 0,0492; H₂SO₄ — 0,0205; Cl — 0,3261; SiO₂ — 0,1040 (Такамура и Магато, 1935). Из физических свойств мочи собаки следует отметить высокую величину депрессии (Δ), равную 3,29, и электропроводность — 26,1.

У собак яички небольшие. Масса яичка с придатком у собак средней величины около 30 г, т.е. 0,23 % массы тела. Семяносящий проток длинный и широкий. Предстательная железа большая, состоит из двух долей. Половой член имеет два пещеристых тела, а в головке его заложена кость полового члена.



Рис. 28. Схема строения полового аппарата самок различных пород собак.

A — двойная матка; B — двурогая матка; B' — простая матка; 1 — мочевой пузырь (vesica urinaria); 2 — правая кишка (rectum); 3 — влагалище (vagina); 4 — матка (uterus); 5 — маточная труба (tuba uterina); 6 — воронка маточной трубы (infundibulum tubae uterinae).

Рис. 29. Брюшная и тазовая части симпатической нервной системы собаки.

1 — почка (ren); 2 — задняя полая вена (v. cava post.); 3 — надпочечная железа (gl. suprarenalis); 4 — предاورтальное сплетение (plexus praesacralis); 5 — левый симпатический ствол (tr. sympathicus sin.); 6 — хвостовой брыжжечный узел (ganglion mesentericum caudale); 7 — правая кишка (rectum); 8 — рог матки (cornu uterini); 9 — матка (uterus); 10 — мочевой пузырь (vesica urinaria); 11 — влагалище (vagina); 12 — малое сплетение (n. plexus pelvicus); 13 — малая поясничная кишка (n. plexus pelvicus); 14 — поперечный нерв (n. transversarius); 15 — малая поясничная мышца (m. psoas minor); 16 — большая поясничная мышца (m. psoas major); 17 — правый симпатический ствол (truncus sympathicus dex.); 18 — мочеточник (ureter); 19 — яичник (ovarium).

Органы размножения собак представлены на рис. 27, 28, симпатическая иннервация тазовых органов — на рис. 29.

У многоплодных животных овуляция может происходить последовательно из нескольких фолликулов как правого, так и левого яичников. У некоторых самок (кроватьчи, кошки) овуляция наступает лишь после совершения коитуса, т.е. рефлекторно. У других животных наступление овуляции и ее продолжительность зависят от длительности течки. Так, у суки течка затягивается на 7—9 дней, овуляция же происходит в середине или конце течки и продолжается 3—4 дня. Маточные трубы у суки очень извилистые, тонкие, покрытые жировой тканью, длиной 5—11 см.

У собак гипофиз имеет грушевидную форму, длина его 0,2—0,3 см, а масса всего 60—70 мг. Туберальная часть передней доли гипофиза образуется у собак эпителиальными трубочками.

Масса эпифиза у собаки 80—110 мг.

Щитовидная железа имеет правую и левую доли, соединенные между собой тонким перешейком, который может отсутствовать. Добавочные щитовидные железы у собак встречаются часто

и располагаются на всем протяжении трахеи. Размеры щитовидной железы могут достигать от 0,5 до 2 см, а масса колеблется от 0,5 до 5,5 г (в среднем — 2 г). У крупных собак паразитовидные железы могут быть до 7 мм в диаметре, их масса составляет от 0,05 до 0,12 г.

Относительная масса щитовидной железы собак в возрасте до двух недель составляет 0,58 %, а в возрасте 2—3 месяцев уже 0,06—0,08 % от массы всего тела.

Надпочечные железы овальной формы, имеют желтоватый цвет. В длину они достигают 1—2 см, а их масса составляет 0,5—1,2 г.

У собаки зрение бинокулярное. Угол между обеими зрительными осями (угол зрения) у различных животных значительно колеблется. Так, у собаки он равен 92,5°, у кошек — 77°.

Большинству млекопитающих присуще восприятие цветового ощущения, и эту функцию выполняют колбочковидные зрительные клетки. Причем наибольшей чувствительностью обладает область так называемого желтого пятна сетчатки, которое у собак отсутствует. Применяя метод выработки условных рефлексов на различные цвета, Л. А. Орбели показал, что при одинаковой степени освещенности у собак не вырабатываются дифференцировки на различные цвета. На основании этого считают, что собаки не различают цветов. Не обладают цветовым зрением ночные животные (мыши, крысы), а также кролики.

У человека верхняя граница слухового восприятия достигает 20 000 колебаний в секунду, а собаки воспринимают такие высокие тоны, как 40 000—90 000 колебаний в секунду, которые человек не слышит. Чувствительность слухового анализатора у собаки высокая. Проведенные под руководством И. П. Павлова работы показывают, что собаки различают 1,8 тона, т.е. способны дифференцировать 800 колебаний в секунду от 812.

Собаки очень чувствительны к запаху предельных кислот (они оказывают на собаку такое же действие, как запах корня вальдшнепа на кошек). При наличии запаха предельных кислот служебные собаки отлекаются от работы и бросают след (Утда, 1958).

Для человека и животных считают основными вкусовыми ощущениями кислое, сладкое, горькое и соленое. Имеются, однако, данные, указывающие, что у собак восприятие вкусовых раздражителей происходит менее дифференцированно.

Осязание осуществляется у животных кожным покровом и слизистой губ, языка, полости рта и т.д. Части тела, принимающие участие в осязании, богаты окончаниями чувствительных нервов, концентрирующихся или вокруг волосных влагалищ, или в эпителии кожи. У животных особую чувствительностью отличаются губы, кончик носа, подушечки на лапах и концы пальцев. У некоторых животных (собака, кошка, кролик) хорошо развиты осязательные волосы (вибриссы), корни которых богаты нервными окончаниями, или связаны с осязательными тельцами. Весьма чувствительны и хорошо развиты вибриссы на верхней губе. Если удалить вибриссы, то

у животных наблюдаются затруднения в ориентировке, особенно в темноте.

Использование в эксперименте. В настоящее время известно свыше 600 пород собак. Для обычных нужд экспериментальной лаборатории довольно часто используются различные помеси от скрещивания нескольких пород собак, например дворняжки. Однако в ряде исследований могут проводиться опыты на восточноевропейских (немецких) овчарках, русских европейских лайках, среднеазиатских овчарках, южнорусских овчарках и таксах.

С целью стандартизации собак, используемых в экспериментальных целях, была выведена для лабораторных нужд порода бигль (английская гончая).

Бигль (рис. 30) — собаки относительно небольших размеров с массой тела 10—20 кг, которые характеризуются спокойным нравом, выносливостью. Они имеют короткую шерсть, легко переносят пребывание в клетках, хорошо размножаются, устойчивы к шумному фактору и другим стрессовым воздействиям, оказывающим неблагоприятное действие на собак других пород. У них редко выявляются врожденные пороки.

В лабораторной практике используют гибридных и неинбридных биглей, на которых проводят исследования по самым разнообразным аспектам экспериментальной медицины (хирургии и трансплантологии, фармакологии и токсикологии, иммунологии и физиологии и т.д.). В Чехословакии выведены две линии таких собак. Собаки линии А имеют массу 15—20 кг, они предназначены для исследований, связанных с хирургическими вмешательствами; собаки линии К массой 10—15 кг используются для исследований в области физиологии и фармакологии. Промышленность биглей обходится дорого, их используют лишь в случаях, требующих максимальной точности. В Англии до 70 % экспериментов на собаках выполняются на биглях, однако у нас в стране они еще не получили распространения. Установлено, что у биглей показатели кислотно-щелочного равновесия указывают на уменьшенное содержание в крови щелочных резервов по сравнению с собаками других пород; активность лактатдегидрогеназы крови выше, чем у человека.

По данным Е. Добшинской (1974), у взрослых взрослых собак в возрасте 1—2 года породы бигль, содержащихся на специальной гранулированной смеси, констатировались следующие показатели крови: количество эритроцитов 6,0 · 10¹² в 1 л, гемоглобин — 14,7 г/л, показатель гематокрита составлял 0,43. Средний объем эритроцитов —

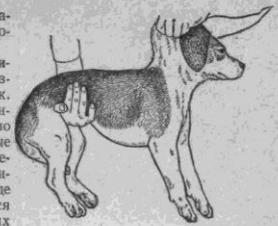


Рис. 30. Собака породы бигль и один из способов ее удерживания.

Таблица 16. Сравнительные показатели крови собак породы английский бигль (по Л. А. Зайцевой и соавт., 1974)

Показатели крови	По данным авторского ракового института США	По данным института экспериментальной и клинической онкологии АМН СССР
Эритроциты ($1 \cdot 10^{12}$ в 1 л)	5,2—8,2	6,1—8,7
Лейкоциты ($1 \cdot 10^9$ в 1 л)	5,4—18,1	6,9—19,3
Гемоглобин (г/л)	123—180	152—216
Тромбоциты ($1 \cdot 10^{10}$ в 1 л)	5,0—60,0	23,0—29,0
Ретикулоциты (%)	0—2,0	0,4—2,0
Формула крови (%):		
палочкоядерные нейтрофилы	49—77	46—64
ацидофилы	0—11	3—13
моноциты	0—8	3—13
лимфоциты	15—44	16—28
ретикулярные клетки	—	0—2
Общий белок (г/л)	—	8—2
Мочевая кислота (мкмоль/л) (мг%)	11,9—77,3	—
Мочевина (ммоль/л) (мг%)	0,2—1,3	466—999
Глюкоза (ммоль/л) (мг%)	—	28,0—60,0
Креатинин (мкмоль/л) (мг%)	3,6—6,5	4—6
65—117	—	72—125
Бilirubin общий (ммоль/л) (мг%)	35,4—194,0	53,0
непрямой	0,4—2,2	0,6
прямой	—	—
Бромсульфалеин (% задержки)	0—257	68—85
	0—15	4—5
	—	68—85
	—	—
	0—6,3	0—2,4

72,1 мкм³, концентрация гемоглобина — 34,4 % и содержание его — 24,3 г%. Скорость оседания эритроцитов составляла в среднем 6,3 мм/час. Показатели крови собак породы бигль США и СССР отражены в работе Л. А. Зайцевой и соавторов (1974) и приведены в табл. 16.

Из чистопородных собак в последние годы все чаще используются в научном эксперименте боксеры. Боксеры — сильные и выносливые собаки средних размеров с короткой шерстью. Собаки этой породы чувствительны к лимфоме, эмоциональному стрессу, деформациям позвоночного столба, десминированной лимфосаркоме (она напоминает болезнь Ходжкина). Грануломатозный колит возникает у боксеров в возрасте от двух месяцев до двух лет (как у самок, так и самцов) и рассматривается, как модель болезни Уиппла и болезни Крона, поскольку имеет с ними общие патогенетические механизмы.

Нелаяющая собака — одна из древних пород собак, родиной которой является африканское Конго. Это небольшие собаки массой около 10 кг, имеющие шерсть светлокоричневого цвета. Характерная особенность этой породы собак — наследственная гемолитическая ане-

112

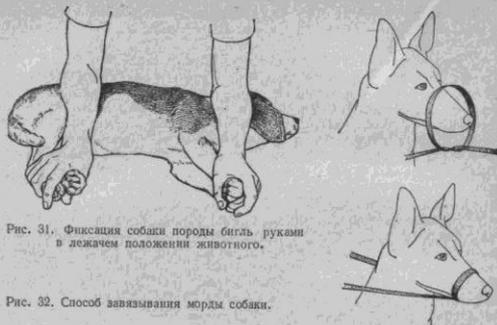


Рис. 31. Фиксация собаки породы бигль руками в лежачем положении животного.

Рис. 32. Способ завязывания морды собаки.

трипаномозы, пироплазмоз собак). Щенятам легко прививают корь, коклюш, лептоспироз, чуму собак. Собаки используются для моделирования острого панкреатита, глистных инвазий, заболеваний печени и почек.

Для онкологов должны представлять особый интерес сведения о том, что клинические и морфологические признаки рака молочной и поджелудочной желез у человека и собак весьма близки. Спонтанные гемобластозы собак являются удобной моделью для экспериментальной оценки противоопухолевой терапии.

Фиксация. При постановке хронических наблюдений собак необходимо постепенно и терпеливо приучать к новой, необычной для них обстановке, к нахождению в станке, пребыванию в камере условных рефлексов, в барокамере и т.д., а также к различным манипуляциям: взятию крови, инъекциям, зондированию, наложению электродов, капсул, завязыванию морды и т.д. По мере привыкания животного к новым условиям опыта, к необходимым манипуляциям время его пребывания в станке, камере условных рефлексов и т.д. увеличивают и таким образом животное вводят в эксперимент без напряжения, т.е. без стресса. Для ограничения движения в станке прирученной собаке достаточно одеть лямки на передние и задние лапы только на задние конечности или же положить собаку на стол, удерживая лапы животного руками, а локтями прижать туловище и голову к столу (рис. 31).

Для проведения острых опытов и оперативного вмешательства требуется полная и надежная фиксация. Чтобы полностью обезболить собаку, необходимо ее привязать к операционному столу (станку или лежаку) прочными шнурками (тесемками, веревками, бинтами). При этом необходимо придерживаться следующего порядка. Собакам во-

114

мья, вызванная дефицитом ряда ферментов. Заболевание проявляется в возрасте от 4 до 7 месяцев. Продолжительность жизни собак этой породы около 3 лет.

Следует иметь в виду, что чистопородные и линейные собаки требуют более тщательного ухода, чем нелинейные, многие из них хуже переносят хронические опыты. Многолетняя практика экспериментальной биологии и медицины показывает, что реактивность нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой систем, органов пищеварения, дыхания и выделения собак на изменения внешней среды и воздействия фармакологических агентов во многом напоминает реактивность человеческого организма. Все это позволяет широко использовать собак для выяснения разнообразных вопросов физиологии, фармакологии и патофизиологии.

Для биологических и физиологических исследований в научных лабораториях лучше всего использовать выносливых, неприхотливых к пище, физически хорошо развитых собак.

Предназначенные для научных опытов собаки обязательно должны пройти необходимый карантин, ветеринарный осмотр, им необходимо сделать профилактические прививки против бешенства и дегельминтизацию.

Собака является классическим биологическим объектом для изучения физиологии и токсикологии центральной нервной системы и высшей нервной деятельности с помощью метода условных рефлексов (выработка секреторных и двигательных временных связей) и электроэнцефалографии, для изучения функций опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой системы, пищеварения, выделения и др. Велико значение опытов на собаках как высокоорганизованных животных по изучению влияния на организм различных факторов внешней среды: ионизирующего излучения, пребывания в космических кораблях и спутниках, голодания и т.д. Собака наиболее подходит для воспроизведения длительных хронических опытов.

Для изучения вопросов трансплантации органов собаки в большинстве случаев оказываются более выгодными и более выносливыми, чем кошки, обезьяны, свиньи и лабораторные грызуны.

Собаки легко интубировать. Они относительно легко переносят оперативные вмешательства и выживают после сложных оперативных вмешательств.

Самые разнообразные эксперименты проводят на собаках при решении ряда научных вопросов и для обучения студентов по биологии, хирургии, физиологии, патофизиологии, фармакологии, токсикологии и другим дисциплинам.

Большинство применяемых в настоящее время лекарственных веществ прошли фармакологические исследования на собаках по выяснению их влияния на центральную нервную систему, органы пищеварения, выделения и т.д.

Собаки являются ценными лабораторными животными для наложения фистул внутренних органов, воспроизведения различных неинфекционных заболеваний. Собаки также используются для воспроизведения ряда инфекционных заболеваний (бешенство, лейшманиозы,

113

дают седативные или анальгетические вещества, после чего на 15—25 мин выводят на прогулку. После выгуливания на передние (выше запястных суставов) и задние (выше скакательных суставов) конечности накладывают шнурки с затягивающими петлями. Для предотвращения укусов до проведения премедикации собаке следует надеть намордник или завязать челюсти (морду) прочной веревкой (тесмой, бинтом), длина которой должна иметь приблизительно 70—100 см. В средней части этой веревки делают петлю, которую затем надевают на морду собаки (не на край ее, а по возможности дальше от носа, чтобы она не соскользнула) и затягивают под нижней челюстью; концы веревки закрепляют в области затылка двойным узлом (рис. 32). После этого животное переносят на операционный стол (лежаки или станки). Исходя из характера опыта, собаку привязывают животом вверх или вниз, для чего выправляют и по возможности вытягивают тело животного и натягивают задние конечности, а шнурки, которые их удерживают, продевают сквозь отверстия в столе и завязывают или закрепляют в специальных скобках. При положении собаки на спине, т.е. животом вверх, передние конечности следует вытянуть вдоль туловища. При этом шнур, наложенный на предплечье правой конечности, проводят под спиной собаки на противоположную сторону и кладут сверху левой передней конечности шнур, наложенный на предплечье левой конечности, также проводят на противоположную сторону под спиной животного и кладут поверх правой лапы. Оба шнура натягивают, максимально приближая передние конечности к туловищу и одновременно прижимая их к столу. Затем шнурки продевают сквозь отверстия, привязывают или закрепляют их в скобках. На задние лапы завязки накладывают в области ахиллова сухожилия и закрепляют их на одной стороне (правую — на правой, а левую — на левой). При операциях на органах брюшной полости или шее под спину или шею подкладывают валики.

Следует помнить, что процесс фиксации собак в положении на спине является нелегким, требует участия помощника и нередко вызывает у животного агрессивную реакцию даже после премедикации. Кроме того, пребывание собак в таком неестественном для них положении является стрессовым фактором, т.е. приводит к сдвигам регуляторных и приспособительных механизмов, что может отрицательно сказаться на многих показателях. При иммобилизации собак в положении на спине им трудно проводить различные манипуляции и почти невозможно собирать мочу и кал.

При фиксации собаки на столе в положении спиной вверх (на животе) передние конечности следует вытягивать вперед вдоль головы и в таком положении привязывать их к крючкам или закреплять в скобках.

Кроме описанных, существует также иной, более шалый метод фиксации собак. Он заключается в следующем. Животное кладут на стол (лежаки, станки) в положение на боку, что, несомненно, является более естественным для них. Если собака лежит на правом боку, то ле-

115

вые переднюю и заднюю конечности с помощью наложенных на них шнурков приподнимают вверх и фиксируют к специальным подставкам или крючкам. При этом открывается доступ к грудной клетке и брюшной полости. В таком положении собаки легко проводят наркоз и операционные вмешательства. При этом отпадает необходимость фиксировать голову, благодаря чему предупреждается возможность нарушения мозгового кровообращения.

Для проведения различных исследований на собаках часто возникает вопрос надежной фиксации отдельных частей их тела или всего животного в целом. Например, без фиксации у собак или других крупных лабораторных животных крайне трудно или невозможно проводить длительные внутривенные введения, поскольку даже небольшие движения могут служить причиной выхода иглы из сосуда.

Н. Ф. Кошелев (1962) разработал методику фиксации крупных лабораторных животных, которая позволяет сохранить естественное положение животных, обеспечивает надежную иммобилизацию тела всего животного или отдельных конечностей, на которых предполагается определенная манипуляция. С этой целью подопытное животное помещают в специальный станок. Основу станка составляет доска длиной 100 см, шириной 44—45 и толщиной 3,5—4 см.

В доске делают две продольные прорези шириной 4,3 см, которые доходят до середины доски. В эти прорези пропускают передние стойки с верхней и нижней поперечными досками, в которых эти стойки плотно зафиксированы. Такое приспособление позволяет регулировать расстояние между передними и задними стойками в зависимости от размеров животного. Задние стойки свободно пропускают в четырехугольные отверстия, благодаря чему их можно при надобности опускать или поднимать и устанавливать на нужную для животного высоту. Передние и задние стойки данного станка соединяют двумя продольными рейками. В задних стойках рейки закреплены на деревянных шарнирах. В передних стойках имеются вырезы, в которые входят рейки, фиксируемые на нужной высоте. Станок выгоден тем, что его детали можно легко подогнать под любые размеры животных по длине и высоте.

Для сбора мочи и кала задняя часть доски должна быть покрыта луженым железом с невысокими (1—1,5 см) бортиками по краям и вокруг задних стоек и отводящим желобком, который заканчивается соском. Под сосок подставляют посуду для сбора мочи (кала).

Матерчатым подбрюшником и матерчатыми или клеенчатыми бинтами животное надежно фиксируют в станке. Подбрюшник изготавливают из холста (мешковины или другой плотной ткани) размером 50 × 15 см. По углам и посредине к подбрюшнику пришивают 4 пары тесемок. Подбрюшником охватывают живот, грудь, затем его выводят между передними ногами животного на шейную часть, после чего фиксируют тесемками к продольным рейкам станка, и животное лишь остается возможным двигать корпусом в направлении сверху вниз и вперед. Кроме того, такая фиксация уменьшает нагрузки на передние конечности, поскольку, опираясь на подбрюшник, животное подгибает уставшие конечности.

116

Бинтом животное может быть дополнительно фиксировано к продольным рейкам.

При необходимости проводить внутривенные введения в вены задних конечностей перекидывают через продольную рейку лапу, которая вытягивается вдоль нее и фиксируется в дистальной части к рейке. Вторая задняя конечность фиксируется бинтом к задней стойке и с внутренней стороны последней.

Животное необходимо предварительно приучить к пребыванию в станке, этому способствует кормление после того, как животное постоит привязанным в станке. После 2—3 таких тренировок собаку и других животных удается легко фиксировать и проводить необходимые процедуры без помощи посторонних лиц.

При необходимости определения у собак содержания различных веществ в суточном количестве мочи Б. М. Гурьянов (1963) предлагает обменную клетку, каркас которой делают из металлических уголков, сверху и с боков, корпус клетки обтянут полистиролом. Верхнее дно моче- и калоприемника плоское с параллельными рядами отверстий (диаметр их 3 мм, расстояние между рядами 2 см, между отдельными отверстиями 1 см). Нижнее дно воронкообразное с наклоном к центру, где имеется отверстие для стока мочи.

На верхнем дне размещают деревянную решетку, к которой прикрепляют тарелку для жидкого корма и воды.

Для полного обездвижения собаки прибегают к наркозу.

Наркоз. Наркоз у собак вызывают различными путями: ингаляционным, интратрахеальным, внутривенным, внутримышечным, ректальным, для чего используют пары и газовые вещества (эфир, фторотан, закись азота и др.), неингаляционные наркотики (барбитураты кратковременной и средней продолжительности действия, предон, хлоралгидрат и др.). Хлоралгидрат из-за выраженного ментораздражающего действия и большой токсичности использовать в настоящее время в качестве средства для введения наркоза не рекомендуется. Утратили значение как наркотические вещества хлоралоза и уретан, поскольку они менее безопасны и эффективны, чем другие препараты.

Перед введением ингаляционных и неингаляционных наркотиков проводят преоперационную медикаментозную подготовку животных (премедикацию), которая не только облегчает фиксацию животных, но ускоряет наступление наркоза и предотвращает пред- и послеоперационные осложнения. Кроме того, благодаря премедикации, уменьшается расход наркотиков, что ограничивает их токсическое влияние на организм. Для премедикации чаще всего используют наркотические анальгетики, М-холинолитики (скополамин, атропин) и другие препараты. В настоящее время запрещено использовать морфин для премедикации в лабораторном животноводстве, а в тех исключительных случаях, когда пользование морфином крайне необходимо для выполнения экспериментальных исследований на собаках и других животных, требуется получить специальное разрешение Ученого совета МЗ ССГР или союзных республик.

117

Для проведения наркоза у собак лучше пользоваться комбинированным наркозом. Животным вводят премедок (5—10 мг/кг, подкожно), фентанил (0,25—0,5 мг/кг, внутримышечно), дроперидол (2,5—5 мг/кг, внутримышечно) в сочетании с другими наркотическими и ненаркотическими анальгетиками и выводят на проглотку, а спустя 25—30 мин собаку фиксируют, надевают на морду маску для дачи эфирокислородной или фторотано-кислородной смеси. Эфирный или фторотановый наркоз у собак предпочтительно проводить не открытым, а полукрытым способом с помощью эндотрахеальной трубки.

На фоне седативного состояния, вызванного у собак введением наркотических анальгетиков, наркотическое состояние вызывают также внутривенным или внутривенно-брюшным введением 5 %-го раствора гексенала (тиопентала натрия, редона и т.д.) или ректальным введением хлоралгидрата.

Во время введения наркоза следует внимательно следить за дыханием животного, регулярно проверять состояние корневых рефлексов и по мере необходимости равномерно добавлять наркотическую смесь или добавочку, в том числе капельным способом, вводить неингаляционные наркотики.

Интратрахеальный наркоз. При необходимости проведения оперативных вмешательств на органах грудной полости у собак и других лабораторных животных (кошек, кроликов) следует применять интратрахеальный наркоз. Вначале дают эфир-промедоловый или другой наркоз. Затем собаке, находящейся в состоянии наркоза, под визуальным контролем интубируют через рот широкую трубку. Глотку вокруг трубки рекомендуют тампонировать влажной марлей. Интубационную трубку присоединяют к аппарату, подающему наркотическое вещество. Чаще всего пользуются эфирно-кислородной смесью. Кривчиков (1961) для эфирно-кислородного наркоза предложил простой прибор, который состоит из кислородного баллона, эфирницы и тройника для перехода на искусственное дыхание. Резиновым шлангом соединяют кислородный баллон с эфирницей. Последняя является банкой для переливания крови, в пробку которой вставлены две Г-образные трубки, а в полости для возгонки эфира помещены ампулы, обмотанные марлей. Эфирницу присоединяют к интубированной в трахею трубке. Пережатием трубок, отходящих от эфирницы, можно регулировать подачу эфира и атмосферного воздуха. Указанный прибор прост и может быть также использован для проведения искусственного дыхания, которое необходимо при вскрытии плевроплевральной полости.

Ректальный наркоз. Техника ректального наркоза сводится к следующему. За сутки до начала наркоза собаке назначают слабительное, лучше солевое (сульфат магния или натрия), а перед введением наркоза делают очистительную клизму. Затем под кожу вводят наркотические анальгетики и спустя 10—20 мин приступают к ректальному введению наркотика. Для ректального наркоза чаще всего используют 10 %-й раствор хлоралгидрата, приготовленный со слезью крахмала, салена или настоя алтеиного корня. Наркотической дозой хлоралгидрата является 0,3—0,6 г/кг.

118

Хлоралгидрат можно использовать для орального введения (при этом наркоз наступает от доз 0,4—0,6 г/кг), а также внутривенно и внутривенно-брюшного введения из расчета соответственно 0,1—0,15 и 0,3—0,5 г на 1 кг массы.

Тиопентал натрия (пентотал натрия) в виде свежеприготовленного 2 %-го раствора для внутривенного введения берется из расчета 1,5 мл на 1 кг массы, для внутримышечного—по 2 мл на 1 кг массы собаки, т.е. 30—40 мг/кг. Некоторые экспериментаторы применяют внутривенный или внутривенно-брюшной наркоз, для чего 2 мл/кг 2 %-го раствора вводят в плевроплевральную полость или в поверхностный слой легких в области заднего угла правой лопатки.

Гексенал в виде 5—10 %-го свежеприготовленного раствора медленно вводят внутривенно из расчета 30—40—50 мг/кг. Маленьким собакам гексенал в виде 1—2 %-го раствора можно вводить внутривенно. Для этого животное фиксируют следующим образом: заднюю часть туловища приподнимают и каудальнее пушка, несколько отступив от средней линии, делают прокол брюшной стенки. Для взрослых собак раствор гексенала при внутривенном введении должен быть более концентрированным (2—5 %-й), доза наркотика составляет при этом 50—60—70 мг/кг. Гексеналовый наркоз следует проводить с осторожностью. Не рекомендуется его использовать после введения анальгетических препаратов, которые угнетают дыхательный центр. Гексенал, так же как и тиопентал, можно вводить внутривенно и внутривенно-брюшно.

Этамивал натрия (нембулал) вводят внутривенно или подкожно в виде 5 %-го раствора по 40—60 мг/кг. Наркоз наступает через 10—15 мин после введения. Если же наркотическое состояние при этом не развилось, необходимо ввести дополнительную дозу, равную 1/4 предыдущей дозы. Естественно, что для парентерального введения растворы должны быть стерильными.

Сернокислое магнезию в виде 25 %-го раствора вводят собакам внутривенно по 1,0—1,5 г/кг или внутримышечно по 1,25 г/кг. Лучшие результаты этот наркотик дает в комбинации с наркотическими анальгетиками.

Для обездвижения животных во время сложных операций, а иногда при выполнении разнообразных манипуляций одновременно с наркотическими препаратами вводят миорелаксанты: листенол, тубокурарин хлорид и другие разведенные изотоническим раствором натрия хлорида 1 : 2. При использовании миорелаксантов производят интубацию и осуществляют искусственное дыхание. Интубация у собак осуществляется с помощью ларингоскопа обычными интубационными трубками с манжетками или без них (в последнем случае ротовая полость тампонируется влажным бинтом).

Спинальное обезболивание проводят путем введения новокаина или совкаина в позвоночный канал между I и II хвостовыми позвонками (сакральное эпидуральное обезболивание) или на уровне верхних углов подвздошной кости. Для этого наркотизированное животное фиксируют или в боковом положении, или спиной вверх, под-

119

ложив ему под живот, находящийся у края стола, подушку и дугообразно выгнуть его спину. Выстригают шерсть, дезинфицируют кожу в области первых хвостовых позвонков и в этом месте делают прокол. В зависимости от величины собаки ей вводят от 2 до 10 мл 2 %-го новокаина или 0,1 %-го совкаина.

Местная анестезия слизистых оболочек достигается смазыванием их 2—5—10 %-ми растворами кокаина или диклана.

Обезголашивание собак. Лабораторных собак нередко приходится лишать голоса. Одна из методик обезголашивания (девойсинга) собак состоит в следующем. У животных под наркозом отжимают надгортанник, чтобы была видна голосовая щель и голосовые связки. Каждую из голосовых связок в двух-трех местах хирургическими ножницами надсекают и останавливают кровотечение тампоном.

Способы введения исследуемых и лекарственных веществ. Орально в в е д е н и е. Некоторые исследуемые вещества можно вводить в организм собаки с пищей, добавляя их к измельченному мясу (фаршу), смешивая их с колбасой или подслащенным молоком.

Твердые вещества в виде таблеток, пилюль или капсул вводят через рот. В тех случаях, когда животные отказываются глотать введенное в полость рта вещество, следует вызвать глотательные движения: закрыть собаке ноздри или производить легкий массаж глотки.

Растворы, а также нерастворимые вещества, приготовленные в виде водных взвесей, удобно вводить с помощью желудочного зонда. Зонд должен иметь метку, которая приблизительно соответствовала бы расстоянию от морды животного до желудка. Собак предварительно следует приучить к проведению данной манипуляции. Техника введения желудочного зонда следующая. В полость рта собаки за клыки вставляют деревянный клипс с отверстием для зонда. Морду животного завязывают лишь при необходимости. Через отверстие клипсы, расположенного против пищевода, правой рукой вставляют зонд, смоченный теплой водой, а левой рукой берут животное за морду и приподнимают ее кверху. При этом голову собаки несколько запрокидывают назад. Зонд вводят по прямой линии, по корню языка. После того как зонд ввели в желудок, голову собаки можно опустить в исходное положение и вводить нужный раствор (рис. 33).

Привыкнув к введению зонда, собаки спокойно переносят эту процедуру и не оказывают сопротивления, так что одновременно зонд можно вводить без клипсы, не пользуясь услугами помощника.

При попадании зонда в трахею животное обычно становится возбужденным, у него появляется кашель, удушье и выраженная оборотительная реакция. В таком случае не следует продвигать зонд и ни в коем случае нельзя его проталкивать силой. Но иногда зонд, попавший в трахею, может не вызывать кашля и беспокойства животного, поэтому, прежде чем вливать жидкость в желудок, нужно убедиться, что зонд находится в желудке, а не в трахее. Это можно сделать следующим образом: пережать зонд и проследить, как это скажется на дыхании животного. Если зонд находится в желудке, то дыхание не будет изменяться. При попадании зонда в трахею пережатие вызывает у животного удушье и возбуждение. В этом случае зонд незамед-

120

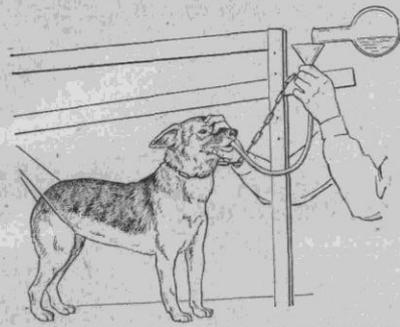


Рис. 33. Введение исследуемого вещества (лекарства) в желудок с помощью зонда.

лительно должен быть извлечен и вся манипуляция введения повторена. Перед тем как вводить в желудок приготовленную жидкость, воронку, прикрепленную к свободному концу зонда, необходимо опустить ниже уровня желудка собаки, наполнить подогретой жидкостью и, после того как из зонда удалится воздух, поднять ее. Жидкость в желудок вливают постепенно.

Интраназальное введение. Голову животного приподнимают носом кверху и с помощью шприца, на конец которого насажена резиновая трубочка или небольшой катетер, вводят нужную жидкость. Трубочку (катетер) вводят в один из носовых ходов. Таким способом в полость носа собаки вводят от 1 до 4 мл жидкости.

Ректальное введение. Перед введением растворов в организм через прямую кишку необходимо поставить очистительную клизму. Для этого животное помещают в станок и фиксируют при помощи лямок. Наконечник клизмы смазывают вазелином и вставляют его в прямую кишку. Приподняв чашку или воронку, соединенную с цанковничком резиновой трубочкой, вводят в прямую кишку 200—300 мл чистой или слегка мыльной воды, подогретой до 20—30 °С. В дальнейшем собаку снимают со станка и выводят на прогулку. После очистительной клизмы подобным же образом вводят как можно глубже исследуемый раствор, подогретый до температуры тела животного (37—37,5 °С). Рекомендуется после введения на 5—8 мин закрыть задний проход холстом, держа его между ногами собаки.

Подкожное введение. Перед каждой инъекцией (подкожным, внутривенным, внутримышечным, внутрибрюшинным или

121

субоципитальными введениями) следует выстричь шерсть на месте предполагаемого укола и провести дезинфекцию этого участка кожи спиртом или раствором йода.

Подкожное введение производят преимущественно в области спины, бедра или затылка. Для этого пальцами левой руки берут кожу в складку и у основания складки делают прокол. Собакам, в зависимости от их величины, допустимо подкожно вводить от 5 до 20 мл жидкости.

Внутрикожное введение. Внутрикожное введение исследуемых веществ следует проводить после тщательного выбривания волос или удаления их с помощью депилятора. Лучшим местом для внутрикожного введения является каудальная область спины. Тонкой иглой в выбранном участке делают прокол, после чего иглу вводят параллельно поверхности кожи на 2—3 мм. При правильно произведенной внутрикожной инъекции образуется вздутие, напоминающее лимонную корку.

Кожное введение. В области каудальной части спины, лишённой волос, при помощи скарификационной иглы или иглы от шприца, скальпелем или ваточной бумагой нарушают целостность кожного покрова, не допуская появления крови. На подготовленный указанным способом участок кожи наносят исследуемый препарат или инфекционный материал.

Внутримышечное введение. Инъекции производят в мышцы бедра. Техника таких введений проста. Если прижимают к подлежащим тканям и иглу одновременно вводят на глубину 3—5 см, после чего из шприца инъецируется раствор. Допустимо вводить до 10—12 мл жидкости.

Внутривенное введение. Введение растворов в кровотоки чаще всего производят в латеральную подкожную вену голени и стопы или в подкожную вену предплечья (v. saphena antibrachii). Для этого собаку помещают в станок и фиксируют лямками. По холоду вены выстригают шерсть, смазывают и протирают этот участок спиртом или раствором йода. Морду собаки завязывают крепкой тесемкой или бинтом. Помощник пережимает одну из указанных вен эластическим (резиновым) жгутом или сдвигает ее пальцами руки. Вена при этом наполняется кровью и становится хорошо заметной. Экспериментатор пальцами левой руки фиксирует вену, удерживая шприц в правой руке, прокалывает кожу и стенку вены и вводит иглу в полость сосуда по его ходу. Если игла находится в вене, то в шприце появляется кровь. В дальнейшем снимают жгут и инъецируют находящийся в шприце раствор. При этом необходимо следить, чтобы не проколоть вену вскользь или не вытянуть иглу из сосуда во время вливания.

Если вводимый раствор поступает в кровоток, то поршень шприца продвигается легко, сопротивления не ощущается. Когда игла выходит из вены, на месте нахождения ее кончика под кожей образуется вздутие. В таких случаях введение жидкости следует прекратить и поправить иглу так, чтобы она находилась в просвете сосуда. После окончания инъекции ватным шариком вытирают вытек-

122

шую кровь и, придавливая ваткой место укола, останавливают кровотечение.

Внутривенные введения можно производить также и в лежачем положении животного.

В зависимости от величины собаки внутривенно вводят 10—20 мл жидкости.

Внутрибрюшинное введение. Животному фиксируют голову.левой рукой берут стенку живота в складку, в основание которой производят прокол, после чего проводят иглу вдоль складки, прокалывая брюшинную стенку и инъецируют жидкость в брюшинную полость. Крупным собакам внутрибрюшинно вводят по 20 мл жидкости. При проведении инъекции собакам рекомендуется пользоваться инъекционными иглами, имеющими толщину 0,5—0,9 мм.

Субоципитальное введение. Наркотизированное животное кладут на стол и фиксируют в положении на боку или спиной кверху. Выстригают шерсть и дезинфицируют кожу на участке предполагаемого укола. Помощник максимально пригибает голову собаки к грудной клетке. Пункцию производят иглой с коротким и не очень острым концом, в которую вложен мандрен. Весьма удобно пунктировать иглой, надетой на шприц. Прокол тканей делают между затылочным выступом и остистым отростком атланта строго по средней линии, но иглу направляют не перпендикулярно, а под углом примерно в 70°. Момент прохождения иглы через твердую оболочку головного мозга ощущается в виде легкого треска и исчезновения всякого сопротивления. Из иглы вынимают мандрен. Если кончик иглы находится в мозжечково-мозговой цистерне, то начинает вытекать спинномозговая жидкость. Шприцем извлекают 0,1—1,5—2 мл жидкости. С фиксированной двумя пальцами (большим и указательным) иглы снимают шприц и быстро соединяют с ней другой шприц с заранее набранным в него, предназначенным для введения, раствором. После этого нужное количество исследуемого вещества вводят медленно в мозжечково-мозговую цистерну.

Внутричерепное введение. Инъекцию производят после оперативного вмешательства через трепанационное отверстие размером 2—3 мм. Трепанацию черепа производят вблизи линии, соединяющей наружные углы глаз, отступив на 6—8 мм от средней линии, чтобы не повредить верхний сагиттальный синус. Для точного введения исследуемых веществ в нужные участки головного мозга используют специальные стереотаксические аппараты. При помещении животных в стереотаксический аппарат те участки головы, которые подвергаются сдавливанию, обязательно должны быть обезболены введенным местнообезболивающим раствором.

Внутрисердечное введение. Для внутрисердечного введения животное, находящееся в состоянии наркоза, необходимо фиксировать животом кверху. Место предполагаемого укола выстригают и дезинфицируют спиртом или йодом. В третьем межреберном промежутке, отступая на 1—2 см от края грудины, на глубину 1—2 см делают прокол. При нахождении кончика иглы в полости сердца в шприц поступает кровь. Инъекцию в полость сердца следует произ-

123

водить медленно. В зависимости от величины собаки внутрисердечно можно вводить от 2 до 10 мл жидкости.

Способы взятия крови. Капли крови у собаки можно брать из края уха или из мочки уха после насечки, а также из мягкой части ступни после укола иглой. Разумеется, во всех случаях перед взятием крови место укола дезинфицируют раствором йода или спиртом.

В больших количествах кровь у собак берут из малой подкожной вены голени, из подкожной вены предплечья или из наружной яремной вены. Предварительно по ходу вен выстригают шерсть, дезинфицируют кожу. Техника взятия крови отличается от внутривенных введений тем, что наложенный на конечности жгут, сдавливающий вену, не снимают до тех пор, пока не закончат взятие крови. Поршень по мере наполнения шприца кровью постепенно вытягивают. После взятия крови снимают жгут, вытирают ваткой кровь и останавливают кровотечение.

Взять кровь у собаки можно путем пункции одного из бедренных сосудов. Собаку фиксируют на столе животом кверху. На одной из конечностей участок кожи ниже паховой связки (место укола) выстригают и дезинфицируют. Пальцами левой руки определяют пульсацию бедренной артерии. Отступив на 2—5 мм медиальнее от пульсирующей артерии и держа шприц с иглой в правой руке перпендикулярно сосудам, прокалывают кожу. Постепенно продвигают иглу вглубь тканей и слегка оттягивают поршень шприца. Насасывание в полость шприца темной венозной крови свидетельствует о том, что игла находится в бедренной вене.

Таким же образом берут кровь из бедренной артерии. Укол делают в точке наилучшего ощущения пульса, отступив на 4—5 см от паховой связки. Появление алой крови и быстрое самостоятельное наполнение ею полости шприца указывают на то, что игла находится в бедренной артерии.

Из подкожных вен голени, предплечья и наружной яремной вены без затруднения у собак можно взять 10—20 мл крови. При необходимости получить максимальное количество крови животное наркотизируют или под местным обезболиванием разрезают кожу, отделяют наружную яремную вену, вставляют в нее канюлю и производят кровопускание. Подобным образом кровопускание можно проводить и из общей сонной артерии. Для взятия крови из сосудов внутренних органов в хронических опытах пользуются ангиостомическими канюлями Лондона.

Пункция сердца. У наркотизированной собаки, фиксированной животом кверху, обрабатывают место укола (выстригают шерсть и кожу смазывают спиртом или раствором йода). Для пункции берут иглу длиной около 8—10 см. Чтобы взять кровь из правого желудочка, укол производят в третьем межреберном промежутке справа по парастернальной линии. Иглу следует при этом держать перпендикулярно к поверхности кожи. Для получения крови из левого желудочка пункцию производят в третьем межреберном промежутке по левой парастернальной линии. Можно проводить пункцию сердца в месте наиболее сильного сердечного толчка, ощущаемого при паль-

У здоровых взрослых собак температура в прямой кишке колеблется от 37,5 до 39 °С (в среднем 38,5 °С). У щенков температура в прямой кишке чаще всего колеблется в пределах 38,0—39,2 °С.

Подготовка собак к операции и послеоперационный уход. За сутки до намеченного оперативного вмешательства собаку необходимо тщательно выкупать и прекратить кормление. При операциях на органах пищеварительного аппарата срок голодания должен быть не менее 24—30 часов.

С целью премединкации вводят подкожно, как указано выше, раствор одного из наркотических анальгетиков и вскоре (спустя 10—15 мин) после инъекции выводят животное на прогулку, во время которой наступает опорожнение кишечника и мочевого пузыря, рвоты.

На фоне развивающегося после введения анальгетиков угнетения центральной нервной системы в предоперационной комнате фиксируют животное к операционному столу (станку) и подготавливают операционное поле: выстригают шерсть, бреют и вымывают теплой водой с мылом кожу, после чего вызывают наркоз и переносят животное в операционную комнату (наркоз можно вызывать и в операционной комнате).

Большой удельный вес научных исследований приходится на проведение опытов в хронических условиях, в том числе на животных с наложенными фистулами. В подготовке животного к хроническим опытам правильное проведение послеоперационного периода играет не меньшую роль, чем техника и качество выполненной операции.

Послеоперационный период, а также уход за фистульными животными требуют от научного работника умения, терпеливости и настойчивости, чтобы сохранить жизнь и здоровье оперированному животному и правильно подготовить его к предстоящему эксперименту.

После операции животные должны в течение 5—10 дней (в зависимости от сложности операции) находиться в отдельных клетках с деревянным полом в теплой, светлой послеоперационной комнате. Кроме того, животных, перенесших оперативное вмешательство, следует дополнительно согреть укутыванием, применением рефлекторов, инфракрасного облучения. Собак, у которых производилась операция на головном мозге, следует помещать в специальную лодку из прочной материи (брезента).

Если операции не производились на органах пищеварительного аппарата, то животных кормят обычно на следующий день после операции. Кормить следует небольшими порциями, хорошо усваиваемой, калорийной пищей. Если же операции производили на органах пищеварительного аппарата, то животным запрещают давать в течение двух суток воду и пищу. На третьи сутки после операции дают им 100—200 мл теплой воды или такое же количество теплого молока, разбавленного водой. На четвертые-пятые сутки можно давать, кроме воды, цельное молоко — по 200 мл в сутки, а на шестые сутки в молоко размачивают 50 или для крупных собак 100 г булки или белого хлеба. На протяжении 7—10-х суток продолжают кормить молоком с булкой или белым хлебом, но уже в большем количестве. После этого можно кормить мясным супом или измельченным мясом.

паци. Если при первой попытке кровь в шприце не появляется даже при легком вытягивании поршня, то следует иглу немного вытянуть и затем, медленно продвигая ее внутрь, нащупать пульсацию сердца кончиком иглы и проколоть его.

У собак средней величины можно взять без ущерба для ее здоровья до 150—250 мл крови. После взятия крови нужно ввести подкожно физиологический раствор в количестве, в два раза превышающем объем взятой крови, или внутривенно ввести какой-либо кровезаместитель.

Способы измерения давления крови. Запись величины давления крови и его колебаний под влиянием различных физиологических или патологических воздействий часто проводят кровавым (острым) способом с помощью ртутного или пружинного манометра.

В хронических опытах артериальное давление можно определять аускультативно или пальпаторно (по методу Короткова с использованием аппарата Рива-Роччи) из общей сонной артерии, выведенной в кожный лоскут по способу Ван-Леерсума. Кроме того, из выведенной наружу общей сонной артерии указанным способом при помощи металлической манжетки можно регистрировать пульс и давление крови на барабанах кимографа методом Максимовича—Петровского, Жакомкина или Ревенко.

У спокойных собак удается регистрировать давление крови в бедренной артерии артериальным осциллографом. Для этого манжетку осциллографа следует накладывать на верхнюю часть бедра.

У здоровых собак максимальное артериальное давление составляет 16,0—21,3, минимальное — 4,0—8,0 кПа.

Венозное давление у собак измеряется также кровавым способом, но для этого чаще, чем ртутный, используется водяной манометр.

Способы регистрации дыхания и пульса. Дыхательные колебания у собак регистрируют специальным пневмографом или резиновой подушкой, прикрепленным к грудной клетке животного. В остром опыте колебания выдыхаемого воздуха можно регистрировать при помощи канюли, вставленной в одну из ноздрей после нанесения на слизистую раствора дикана. Пневмограф или канюля резиновой трубкой соединяется с капсулой Маррея, а дыхательные движения записывают на ленте кимографа. Частота дыхания у здоровых собак в покое составляет 10—30 периодов в минуту.

Пульс регистрируют пальпаторно с бедренной артерии, приложив пальцы ко внутренней поверхности бедра. У здоровых собак частота пульса составляет 70—140 ударов в минуту.

Термометрия. Для измерения температуры тела собак пользуются медицинским или ветеринарным термометром, который после дезинфекции смазывают вазелином и вставляют в прямую кишку. Для того чтобы измерять температуру в прямой кишке с одинаковой глубиной, на термометр следует надевать ограничитель в виде кольца из резиновой трубки. Легко измерять температуру поверхностных участков тела электротермометром.

В течение первых трех послеоперационных дней животным в зависимости от характера операции рекомендуется подкожно вводить изотонический раствор Рингера — Локка по 250—800 мл в сутки. Для подавления боли в послеоперационном периоде собакам и другим лабораторным животным обязательно следует ежедневно вводить анальгетики наркотические или ненаркотические (анальгин, амидопирин, антипирин и др.).

С целью профилактики пневмонии и возникновения раневой инфекции целесообразно сразу же после операции назначить курс пенициллина, стрептомицина или других антибиотиков.

Ревизию и промывание ран дезинфицирующим раствором следует проводить на третьи-четвертые сутки после операции. При заживлении раны первичным натяжением швы снимают на седьмые—девятые сутки. При нагноении ран необходимо часть швов снять, чтобы создать свободный отток гноя.

После операции необходимо регулярно производить термометрию и подсчет пульса, поскольку они могут служить объективными показателями состояния животного. После проведения сложных и тяжелых операций необходимо организовать суточные дежурства для оказания помощи животному (вводить лекарства, давать пить, обогревать и т.д.).

Эвтаназия — быстрое, с применением наркотических веществ гуманное умерщвление животных, использованных в эксперименте.

При выполнении на собаках острых опытов под наркозом их умерщвляют путем передозировки наркотических веществ или же отключением искусственного дыхания, в случаях, когда оно проводилось. Собак умерщвляют внутривенным введением хлороформа (5—7 мл) или эфира (15—20 мл). Эти наркотики можно вводить также в ткань легких с использованной длинной и толстой иглой, которую вводят в одно из межреберных пространств.

Для эвтаназии собак используют внутримышечные введения смертельных доз миорелаксантов, которые выключают двигательные и дыхательные мышцы и не вызывают стрессовых влияний и выраженных постмертных изменений.

Приказом министра здравоохранения СССР № 755 от 12 августа 1977 г. запрещено умерщвлять собак и других животных в тех помещениях, в которых содержатся животные и тем более в присутствии других животных.

Содержание. Собак содержат поодиночке в специальных помещениях: павильонах, будках, клетках или вольерах. При клеточном содержании на одну собаку должно приходиться 2 м² площади.

Пол в помещениях для собак должен быть деревянный, заасфальтированный или из кирпича, поставленного на ребро. Бетонные и цементные полы для содержания собак мало пригодны, так как они холодные и часто являются причиной простудных заболеваний. Пол кабины для собак должен иметь наклон для стока мочи. На такой пол помещают высокий деревянный настил, с помощью которого вырабатывают наклон. Место для лежания собак строят из досок в виде двойного пола.

Содержать собак группами, даже по двое, не рекомендуется, так как одна из них даже при обильном кормлении будет мешать нормальному кормлению другой. В результате главенствующая собака будет переедать, а подчиненная голодать.

Щенки сначала содержатся всем пометом вместе с матерью, а после отъема — небольшими группами.

Для каждой собаки должны быть закреплены индивидуальные кормушки, поилки, ошейники, поводки, которые категорически запрещено переносить в другие клетки.

Влажность в помещениях для содержания собак не должна превышать 70%. Клетки для содержания собак не должны быть сплошными, их следует делать из металлической сетки или металлических прутьев. Мыть клетки необходимо ежедневно водой из шланга. В помещении ЭБК (вивария) должна быть установлена ванна для систематического купания собак.

Для ежедневного выгуливания собак необходимо организовать специальные выгульные дворики. Самок в состоянии течки нельзя выгуливать вместе с самцами.

Разведение. Средняя продолжительность жизни собак 10—12 лет, но нередки случаи, когда собаки живут до 20 лет.

Собаки относятся к моноциклическим животным, т.е. половой цикл (охота, течка, овуляция) осуществляется у них один раз в год. Часто встречаются случаи, когда здоровые суки при хороших условиях содержания и кормленияпустуют два раза в год, т.е. длительность полового цикла составляет у них 180 дней. Течка у сук продолжается 7—9 дней. Самка в этот период не допускает к себе самцов. Охота и течка у сук опережают овуляцию. Последняя наступает спустя 6—8 дней после начала течки и продолжается 3—4 дня. Поэтому спаривание сук рекомендуется проводить не раньше, чем через 6—7 дней после появления у них половой охоты и течки.

У лабораторных собак даже при наличии двух половых циклов в году следует допускать только одно спаривание, так как вырастить здоровый молодняк лучше при одних, а не при двух родах в году. Для случки подбирают здоровых кобелей и сук. Молодых животных следует спаривать в возрасте не ранее одного года, хотя половая зрелость у самок собак наступает уже в 6—8-месячном возрасте. Характерной особенностью техники спаривания является то, что оно проводится не в клетках, а на воле или в вольерах. Эякуляция происходит в начале коитуса, и длительность полового акта на процессе оплодотворения не сказывается.

Беременность у сук длится 60—63 дня. Одновременно развивается от 2 до 10 (иногда до 20) плодов. Продолжительность лактационного периода — 40—45 дней.

Щенной суке необходимо, особенно со второй половины беременности, обеспечить надлежащий уход и кормление — чаще выпускать ее на прогулку, хорошо вентилировать помещение. Роды у сук длятся от 20 мин до 2—3 ч, а иногда и дольше. При появлении щенка разрыв пупочного канатика происходит редко, поэтому сука обычно сама перегрызает его и поедает околоплодный мешок каждого плода, обли-

ваяя родившегося щенка. Необходимо следить за тем, чтобы суки меньше перегаскивали щенят с одного места на другое. Если такое наблюдается, то необходимо отбирать у сук щенков и заставлять их сосать мать. Когда начинается интенсивное сосание, в молочной железе образуется больше молока и сука перестает заниматься перегаскиванием щенков.

Щенки рождаются слабыми, слепыми, с закрытыми ушами и без зубов. Зубы прорезываются на 12—13-й день. К этому же времени открываются глаза и уши. В первые дни щенки питаются молоком матери. Если помёт большой, то щенят нужно подкармливать цельным свежим коровьим молоком уже с шестого дня. Если же в помете щенков мало и молочность суки высокая, то молоко дают с 11—12-го дня. В молоко следует добавлять свежее яйцо (одно яйцо на 1 л молока), мякоть хлеба или подкармливать жидкой мясной кашей, приготовленной на молоке. Свежим измельченным сырым мясом подкармливают щенков только с 16—17-го дня. При кормлении особое внимание следует обращать на слабых, отстающих в росте щенков. Отделяют щенков от матери в полудвухмесячном возрасте.

Иногда для экспериментальных целей возникает необходимость установить возраст плода. Определение его производят по длине плода и ряду других признаков. В трехнедельном возрасте длина эмбриона от головки до корня хвоста равна 1 см. В этом периоде выражен пупочный пузырь. В возрасте одного месяца плод достигает 4—6 см в длину. В зависимости от породы собак в полудвухмесячном возрасте длина плода может колебаться в пределах 6—16 см и к этому времени уже появляется кожный покров. В двухмесячном возрасте длина плода достигает 8—20 см. Кожный покров хорошо развит. Кости черепа несросшиеся. При рождении масса плода у крупных собак составляет 1—2%, а у мелких 5—7% массы матери.

Кормление. Кормление собак (как индивидуально, так и групповое) должно проводиться с учетом возраста, массы, пола и других показателей.

Собаки относятся к плотоядным животным, и их основным кормом считается мясо. Из белковых кормов в рацион собак следует вводить молоко и мясо, а из углеводных — ячменную, овсяную и кукурузную каши, а также картофель и свеклу. Полезно давать вместе с другими кормами хорошо разваренные соевые бобы. Кроме жиров животного происхождения (свиной, говяжий, бараний жир), можно давать небольшое количество растительного масла, в частности рапсового и рыжикового. Собаки, особенно молодые, кроме органических питательных веществ, нуждаются в минеральных продуктах, содержащих необходимые для построения скелета кальций и фосфор. Для обеспечения собак минеральными веществами им нужно давать поваренную соль, костную муку и кости, молотый мел, а также сернокислородное железо. Обеспечение собак витаминами должно осуществляться путем добавления к основному корму рыбьего жира, препаратов различных витаминов, измельченной моркови, зелени и отходов овощеводства, а также облученных дрожжей.

Таблица 17. Суточные нормы кормовых продуктов для лабораторных собак, г

Возрастная группа	Витаминное кормление					Органические вещества растительного и животного происхождения					Неорганические вещества		
	Рыбий жир	Дрожжи обесцвеченные	Морковь	Зеленый салат, растительный шпинат	Мясо в сорти	Крупа	Хлеб	Жир животного	Молоко	Опилки	Костная мука	Соль поваренная	Мелко измельченный мел
Взрослые собаки	8	6	50	80	350	250	300	10	—	400	14	10	5
Щенята от 2 до 4 месяцев	3	2	20	40	160	100	150	3	300	150	11	5	3.5

Примечание. Минеральные вещества дают вместе с пищей в вышеуказанной дозе в виде смеси, состоящей из поваренной соли, мелко истолченного мела и костной муки.

При организации кормления необходимо пользоваться кормовыми нормами и рационами, разработанными в соответствии с массой собак (табл. 17).

Важно добиться, чтобы в рационе собак был белковый минимум. Например, собаке массой 25 кг необходимо дать в сутки не менее 70 г белка. Для беременных и кормящих сук необходимо давать дополнительное количество питательных веществ, т.е. увеличивать кормовую норму.

Взрослых собак следует кормить два раза в день. Беременных и кормящих сук — три-четыре раза через равные промежутки времени. Молодняк в возрасте 1,5—2 месяцев рекомендуют кормить до пяти раз в день. Щенков-сосунков подкармливать нужно не менее двух раз в день. Для искусственного вскармливания щенков Бьерк (1957) рекомендуют следующую смесь: 80 мл цельного коровьего молока, 12 мл жидкой сметаны, имеющей жирность 12%, яичный желток, 6 г костной муки и 1 г лимонной кислоты.

Корм собакам скормливается в следующем виде: мясо — в вареном виде, ячменная, овсяная и другая крупа — в виде жидкой каши, картофель и свекла — сваренные и мятые, а морковь в сыром, протертом виде. К кашам добавляют хлеб и снятое молоко. Рыбий жир, растительное масло, витаминные препараты, а также минеральные добавки применяют к полужидкому корму. Зелень дают в рубленом виде в смеси с другим кормом.

Необходимо следить за тем, чтобы не давать больше положенного количества соли, так как почки собак весьма чувствительны к ее избытку; кроме того, у собак развивается сильная жажда. При недостатке соли в пище собаки начинают поедать землю, грызть дерево, отмечается копрофагия. Нельзя давать прожисший корм.

Как уже указывалось, для раздачи корма на каждую собаку должна быть выделена индивидуальная кормушка и поилка (лучше авто-

поилка). После каждого кормления посуду необходимо тщательно мыть. Воду дают свежую, сырую. За день крупные собаки выпивают в летнее время до 1 л, а мелкие — 0,2—0,35 л воды. Режим кормления собак в выходные и праздничные дни должен оставаться таким же, как и в рабочие дни.

Инфекционные болезни. Среди опасных заразных заболеваний собак наиболее распространены чума, бешенство, болезнь Ауэски и туберкулез.

Чума у собак — острое инфекционное, контагиозное заболевание, протекающее в четырех формах: катаральной, нервной, кишечной и легочной, т.е. с преимущественным поражением верхних дыхательных путей и глаз, нервной системы, пищеварительного аппарата и легких. Часто встречаются случаи, когда болезнь протекает одновременно с наличием всех указанных форм, а также с кожной сыпью. Бывают случаи атипичного течения чумы собак, когда признаки заболевания почти не выражены.

Возбудитель чумы собак — фильтрующийся вирус, размеры которого от 90 до 550 нм. Источником вируса являются больные животные и вирусосотители.

Чумой болеют собаки всех возрастов, но особенно чувствительны к этому заболеванию молодые животные до двухлетнего возраста и особенно щенки после отъема их от матери. Щенки же подросткового периода, получая с молоком матери специфические антитела (в случаях вакцинации самок или если они перенесли это заболевание), редко болеют чумой. Заболевание почти не связано с сезоном года, но летом встречается реже. У молодых собак оно часто оканчивается летально.

Инкубационный период от трех дней до трех недель. Нередко гнойные выделения склеивают опущие веки глаз. Состояние у собак угнетенное, аппетит пониженный или же отсутствует. Дыхание учащенное, наблюдается кашель. В легких прослушиваются вначале сухие, а затем влажные хрипы. Нарушения функций пищеварительного аппарата проявляются в виде рвот, поноса. Фекалии зловонны, иногда с примесью крови. Поносу может предшествовать запор. Для собак, больных чумой, характерно прогрессирующее исхудание.

Поражения нервной системы проявляются следующими симптомами: возбуждение, общая дрожь, судороги и явления так называемого зчумого тика — судорожные сокращения жевательных мышц, мышц головы и конечностей. Часто развиваются парезы и параличи. Наблюдаются малые движения. На коже появляются экзантемы.

Выздоровление длится очень долго. Иногда в результате перенесенной чумы собаки теряют зрение и слух. Нередко в виде осложнения возникают пневмонии. Летальность достигает 80—90%.

Возникновению чумы собак способствует ослабление содержания, нарушения режима кормления, наличие эктопаразитов.

Лечение. Медикаментозное лечение почти неэффективно, и поэтому оно должно быть направлено на устранение осложнений и облегчение наиболее тяжелых симптомов. При острых и хронических формах хороший результат оказывает переливание крови. В начале заболе-

вания хороший лечебный эффект дает подкожное введение нормальной лошадиной сыворотки в количестве 3–5 мл/кг массы тела или сыворотки собак-реконвалесцентов. Инъекции повторяют ежедневно. Назначают также бензилпенициллин (5–10 тыс. ед. на 1 кг массы тела подкожно или внутримышечно 3–4 раза в сутки), стрептомицин сульфат (10–20 тыс. ед. на 1 кг массы тела внутримышечно 2–3 раза в сутки), сульфадимезин и другие сульфаниламидные препараты (30–50 мг/кг 3 раза в сутки). При кишечной форме чумы назначают фталазол (0,25–1,0 г внутрь 3 раза в сутки) или левомицетин (0,01–0,02 г/кг). Кроме этого, следует назначать сердечные, жаропонижающие лекарственные средства, а при возбужденных — седативные. При нососах вводят вяжущие, а при запорах — касторовое масло или другие слабительные.

Профилактика. Профилактические мероприятия состоят прежде всего в строгой изоляции заболевших собак, а также в применении специфических вакцин.

Бешенство — опасное инфекционное заболевание характера зоонозов, т.е. передается от животных человеку. Бешенством могут болеть все гомеотермные животные.

Возбудитель — фильтрующий вирус, действующий преимущественно на нервную систему. Заболевание заканчивается смертью. Инкубационный период от двух недель до двух месяцев. Заражение передается через укусы или при попадании слюны больного животного со слюной выделяется нейровирус бешенства) на микротравмы кожи или слизистой (паранюх, трещины). Укус бешеной собаки в области головы или попадание ее слюны на слизистые оболочки полости рта особенно опасны. Вирус, проникнув в организм через поврежденную кожу или слизистую оболочку, проходит по нервным путям и локализуется в головном мозге (гиппокампе). При бешенстве в этих участках мозга обнаруживаются особые включения, называемые тельцами Негри.

Клинические признаки заболевания при бурной форме выражаются в изменении поведения. Сначала собака проявляет чрезмерную ласковость, старается облизывать знакомых. Далее животное становится скучным, наступает апатия, собака прячется в темном месте. Такое состояние длится двое-трое суток, после чего наступает стадия возбуждения. Возбуждение бывает настолько сильным, что собака грызет все, что попадает ей: твердые и даже железные предметы. Аппетит отсутствует или бывает извращенным, и собака поедает несъедобные вещи. Часто до конца прогрызает себе конечности. Заболевшее животное убегает из доми, бродяжничает и проявляет сильные агрессивные действия. Со временем наступает паралич глотки, и поэтому собака при попытке лаять только хрипит. В дальнейшем развиваются также параличи мускулатуры конечностей. В некоторых случаях при тихой форме бешенства заболевание отмечается лишь развивающимися параличами, без проявления других симптомов.

Профилактика бешенства — уничтожение бродячих собак и кошек. Изолированное содержание лабораторных собак от других животных, недопущение контакта с бродячими собаками.

132

Вновь поступающим в виварий собакам обязательно проводят профилактические прививки. Антирабическую вакцину вводят подкожно два раза по 2 мл с 5–7-дневными промежутками. На протяжении двух недель после вакцинации животных нельзя использовать для экспериментов.

В неблагополучных по бешенству регионах вакцинации подвергают также кошек, вводя им подкожно по 1 мл антирабической вакцины. Иммунитет наступает спустя 2–4 недели после вакцинации и удерживается на протяжении двух лет после второй прививки.

Болезнь Ауэски (ложное бешенство). Острое инфекционное заболевание, вызываемое фильтрующимся вирусом. Восприимчивы к этому заболеванию все другие домашние и дикие животные, в том числе и птицы. Распространяется заболевание чаще всего грызунами (крысами и мышами). Заражение передается через корм, воду, подстилку, а также через поврежденную кожу и слизистые оболочки.

Инкубационный период от одного до пяти дней, но иногда до 10 дней.

Признаки заболевания выражаются в сильном зуде всей кожи. Собаки визжат и бесцельно бегают, а также трут и до крови раздирают губы. Иногда собаки настолько сильно возбуждены, что проявляют действия, подобные тем, какие наблюдаются при бешенстве. Они часто грызут твердые предметы и расчесывают себе кожу. У собак наблюдается гиперсаливация и потеря голоса из-за паралича зева и гортани. Слюна пеннистая, а не тягучая, как при бешенстве. Агрессивность у заболевших животных проявляется только к другим собакам, а человека они не кусают. Аппетит может быть пониженным, но не извращенным, как при бешенстве. Температура нередко повышается на 0,5–1 °С.

При болезни Ауэски поражаются главным образом сердце и нервная система. Тельца Негри в мозге погибших собак отсутствуют. Смертность высокая. Больные собаки погибают преимущественно в первые дни после начала заболевания. В отличие от бешенства, при болезни Ауэски не наблюдается параличей нижней челюсти, отмечается не водобоязнь, а жажда. Погибают собаки при явлениях параличей или судорог.

Лечение только симптоматическое, направленное на облегчение состояния и предупреждение осложнений.

Главным профилактическим мероприятием является дератизация. Необходимо следить за тем, чтобы собаки не поедали крыс и мышей. Следует запретить скормливание собакам сырого мяса вынужденно убитых домашних животных, особенно свиней, которые часто являются носителями вируса болезни Ауэски. Не допускать собак питомника (ФВК вивария) к свиньям и другим животным, которые болеют этой болезнью. Заболевших собак необходимо срочно изолировать, а другим собакам питомника (вивария) произвести прививку. При выявлении болезни Ауэски в питомнике (виварии) объявляется карантин.

Туберкулез собак — хроническое заразное заболевание, которое вызывается туберкулезной палочкой, микобактерией человеческого и бычьего типа.

133

Собаки заражаются при поедании сырого мяса и органов животных, пораженных туберкулезом, а также при слизывании мокроты из плевательниц. Имеются данные, указывающие на тесную связь между заболеваниями людей и собак туберкулезом. В большинстве случаев заболевают животные, живущие вблизи туберкулезных больниц и диспансеров. Признаки заболевания: угнетенное состояние, снижение аппетита, иногда рвота, возникающая сразу после еды, исхудание, кашель, одышка, субфебрилитет. Нередко туберкулез сопровождается плевритом. Иногда заболевание протекает бессимптомно.

Диагноз ставится на основании данных туберкулинизации — у больных животных на месте внутрикожного введения туберкулина развивается резкая реакция (болезненная припухлость), при этом температура тела повышается на 2–3 °С.

Профилактика — запрещение скормливать собакам сырое мясо вынужденно убитых животных и отходов с боен. Нельзя давать сырое молоко коров из хозяйств, неблагополучных по туберкулезу. Изоляция собак питомника от туберкулезных учреждений. Возникновению туберкулеза у собак способствуют неблагоприятные условия содержания, плохое кормление, простудные заболевания.

Глистные болезни (гельминтозы). Гельминтозы — весьма распространенные заболевания, поражающие до 60 % всех собак. В кишках собак паразитируют круглые черви (нематоды), вызывающие нематодозы. Основные возбудители нематодозов следующие:

1. *Toxascaris leonina*. Длина самца паразита 4–6 см, самки — 6–10 см. На головном конце имеется три губы. Яйца круглые до 75–85 мкм в диаметре.

2. *Toxosara canis*. Длина взрослого самца 5–10 см, самки — 9–18 см. Яйца почти круглые с ячеистой скорлупой. Их диаметр 68–75 мкм.

3. *Uncinaria stenocephala*. Длина взрослого самца 6–11 мм, самки — 9–18 мм, т.е. нематода небольших размеров. Яйца овальной формы, 78–83 мкм длиной и 52–59 мкм шириной. Цикл развития прямой. Поселяется, как и две предыдущих нематоды, преимущественно в тонкой кишке.

4. *Ancylostoma caninum*. Паразит общий для собак и кошек. Длина взрослых особей: самцов — 9–12 мм, самки — 12–20 мм. Яйцо достигает в длину 50–60, в ширину 34–40 мкм, имеет форму эллипса. Цикл развития прямой. Заражение может происходить не только через пищеварительный аппарат, но и через кожу.

Лечение кишечных-гельминтозных заболеваний, вызываемых указанными нематодами, проводится путем назначения антигельминтных препаратов. Во время дегельминтизации собак необходимо содержать в изоляторах, отдельно от других животных. Перед назначением препаратов собака должна голодать 18–24 ч, а за трое суток из диеты исключают жиры. Применяют в течение трех дней подряд с кормом алпинат или сульфат пиперазина (по 0,2 г/кг массы животного), нафтамон (по 0,2 г/кг массы животного), нилвер (по 0,02 г/кг), тетрациклин гранулят (по 0,08 г/кг), мезбенет гранулят (по 0,6 г/кг), а также сантонин (по 0,020–0,025 г/кг), хеноподиевое масло (по 0,1 мл/кг)

134

в смеси с касторовым маслом (по 2 мл/кг). При унцинариозе с осторожностью можно давать четыреххлористый углерод (по 0,2–0,3 мл/кг). Указанные препараты следует назначать, переминая их с мясным фаршем или другим кормом.

Собаки и кошки могут быть носителями трихинеллы (*Trichinella spiralis*). Лечение трихинеллеза, а также его диагностика не разработаны.

Кокцидиоз. Заболевание вызывается простейшими, которые проникают в эпителиальные клетки слизистой оболочки тонкой кишки. Патогенность различных видов кокцидий весьма специфична для разных животных. Так, возбудители кокцидиоза кроликов не вызывают заболевания у собак или других животных. Возбудителями кокцидиоза у собак могут быть: *Isospora bigemina*, *I. rivolta*, *I. felis*, *Eimeria canis*.

Возбудитель заболевания проходит сложный путь развития. Зрелая ооциста попадает с кормом или водой в полость рта, откуда — в кишку. В эпителиальных клетках тонкой кишки или в клетках эпителия желчных протоков спорозонды, выделившиеся из ооцисты, начинают размножаться и проходят бесполое (шизогония) и половое (гаметогония) развитие. В результате гаметогонии образуются мужские и женские половые клетки (микро- и макротаметы), которые выходят в просвет кишки. В кишке происходит оплодотворение макротаметы, после чего она покрывается плотной двухслойной оболочкой и превращается в ооцисту, которая выделяется с фекальными массами. В благоприятных условиях ооциста созревает, в ней путем деления образуются спорозонды. Зрелая ооциста становится инвазионной, т.е. опасной в смысле заражения.

Заболевание особенно тяжело протекает у щенков и проявляется расстройствами пищеварительного аппарата (понос), потерей аппетита, исхуданием.

Лечения нет.

В кишках собаки паразитируют и ленточные глисты (цестоды), которые вызывают цестодозы. Наиболее частыми возбудителями цестодозов у собак являются следующие ленточные черви:

1. *Diphyllobothrium latum* — широкий лентец. Возбудитель паразитирует в организме человека и кошек. Длина лентеца у собак до 2 м (у человека до 9 м длиной). Заражение происходит при поедании пресноводных рыб, которые поражаются, заглатывая рачков-циклопов. Яйца овальной формы, 60–70 × 40–50 мкм.

2. *Diphyllobothrium eripasei*. Возбудитель патогенен и для человека. Промежуточными хозяевами могут быть не только собаки, но и кошки, лисы, рачки-циклопы, а дополнительными — амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие. Яйца овальной формы, 60–70 × 30–40 мкм.

3. *Taenia hydatigena*. Паразит до 2,5–5 м длиной, имеет свыше 300 члеников. Головка его вооружена 30–44 крючьями. Яйца 38–89 мкм длиной и 34–35 мкм шириной и содержат в зародыше шесть пар крючьев. Промежуточными хозяевами являются живящие животные. Паразитирует в тонких кишках собак, волков, кошек и лис.

135

4. *Taenia pisiformis*. Взрослый паразит 1—2 м длиной. Головка вооружена 34—48 крючьями, расположенными в два ряда. Яйца 34—48 мкм длиной и 31—36 мкм шириной и содержат в зародыше три пары крючьев. Цикл развития происходит в организме грызунов (крыс, кроликов, зайцев). В большей мере заражаются молодые бродячие собаки и кошки.

5. К цестодам относится и возбудитель эхинококкоза *Echinococcus granulosus*, который в личиночной стадии может поражать внутренние органы человека и других млекопитающих животных, возбудитель 2—6 мм длиной и состоит всего из трех—четырех члеников. Головка имеет хоботок, четыре присоски и 26—38 крючьев, которые размещены в виде двух венчиков. В последнем членике размещена матка, в которой находится до 800 яиц. Яйца круглой формы, диаметром 30—36 мкм. Яйца возбудителя эхинококкоза попадают в кал собаки (или многих других мясоедных), в кишках которой паразитирует ленточная стадия эхинококка. Прилипшие к коже и шерсти в области ануса яйца паразита переносятся языком собаки на различные предметы и таким образом передаются человеку и животным. После этого из пищеварительного аппарата лимфогенным или гематогенным путем возбудитель переносится в разные органы, чаще всего в печень, где происходит развитие пузырчатой формы эхинококка.

Диагноз эхинококкоза у собак можно поставить на основании гельминтоскопического анализа, диагностической дегельминтизации и кожной аллергической реакции.

Собаки, страдающие эхинококкозом, из-за опасности заражения людей должны выбраковываться.

6. *Dipylidium caninum*. Возбудитель паразитирует в конечной части тонкой кишки у собак, а также у человека и кошек. Размеры взрослого паразита, имеющего 80—120 члеников, 15—40 см. Головка имеет хоботок и четыре присоски, а также много мелких крючочков, расположенных в четыре ряда. Яйца круглые, диаметром 35—60 мкм. Промежуточными хозяевами являются блохи и власоеды.

Лечение заболеваний, вызываемых ленточными глистами, проводится у собак следующими препаратами: бромистоводородным ароматом внутрь по 2—4 мг/кг, камалой в дозе 1—5 г на собаку и экстрактом мужского папоротника по 1—3 г на собаку или его неогаленовым препаратом — филаксаном (0,2—0,4 г/кг). Перед лечением собака должна сутки голодать. Через 2—3 ч с момента назначения препарата мужского папоротника собаке дают сульфат магния или натрия как слабительное. Спустя 5—6 ч после назначения антигельминтных препаратов собаке дают пищу.

У собак паразитируют плоские черви, относящиеся к классу трематод (сосальщиков) и вызывают трематодозы. Основными возбудителями трематодозов являются:

1. *Opisthorchis felinus*. Возбудитель 8—13 мм длиной и 1—3,5 мм шириной. Имеет ротовую и брюшную присоски. Размеры яйца — 26—30 мкм в длину и 10—15 мкм в ширину. Промежуточным хозяином является моллюск, а дополнительными — пресноводные рыбы. Человек, собака, кошка и другие млекопитающие заражаются им

136

при поедании сырой или полусырой рыбы. Возбудитель паразитирует в желчных ходах печени и поджелудочной железы.

Лечение описторхоза у собак проводят гексахлорэтаном (100—200 мг/кг), четыреххлористым углеродом (0,05—0,1 мл/кг), гексахлорпарахлоридом (400—600 мг/кг), гексисолом (200—300 мг/кг), пришивая их к фаршу.

2. Значительно реже у собак (а также у человека и кошек) встречается *Metagonimus jocosawai*, паразитирующий в тонкой кишке. Специфического лечения нет.

Из внешних форм гельминтов у собак паразитируют:

1. *Capillaria aeorphilla*. Длина самца 15—25 мм, самки — 20—40 мм. Яйца овальные, интенсивно коричневого цвета, с большими пробками на концах, их размеры 58—70 × 29—40 мкм. Цикл развития прямой. Локализация паразита происходит на слизистых трахеи и бронхов, что приводит к воспалительным процессам (бронхиты, бронхопневмонии). Для постановки диагноза необходимо исследовать на наличие яиц слизь, добытую тампоном из глотки и носоглотки, и яйца, находящиеся в кале. Лечение — интратрахеальное введение водного раствора йода в йодиде калия.

2. *Capillaria plica*. Взрослые паразиты имеют такие размеры: длина мужской особи — 13—30 мм, женской — 30—46 мм. Яйцо овальной формы, 65 × 30 мкм.

Промежуточным хозяином является дождевой червь. Паразит локализуется в мочевом пузыре и почечной лоханке. Заболевание наблюдается и у кошек. Лечение нет.

3. *Dirofilaria immitis*. Длина самца 16 см, самки — 25 см, ширина 1 мм. Паразиты живородящие, их личинки (микрофилярии) имеют размеры 218—329 × 5—6 мкм. Промежуточными хозяевами являются комары и блохи. Поражаются этой нематодой правый желудочек сердца и легочной ствол кошек и собак, а микрофилярии развиваются в кровяном русле. Клинически заболевание проявляется в поражении сердца (хронический эндокардит, дилатация правого желудочка), в нарушении и декомпенсации сердечно-сосудистой системы (застойные явления в легких, асцит). Болезнь встречается в южных районах страны. Диагноз ставится на основании нахождения микрофилярий в крови.

Лечение проводят фаунином (соединение трехвалентной сурьмы), который вводят в виде 6 %-го раствора внутримышечно или внутривенно по 0,2—0,3 мл/кг. Курс лечения — 8—10 инъекций через день. Применяют также 1-дигидрокарбаил-4-метилпиперазин хлористоводородный (тетразан, дитразан). Вводят его по 5—8 мг/кг внутрь два-три раза в день.

Клиническое течение кишечных гельминтозов протекает в виде расстройств деятельности пищеварительного аппарата (поносы, запоры, колики), истощения животных и анемии. При внешних формах глистных заболеваний выступают симптомы со стороны пораженного органа. Часто гельминтозы протекают бессимптомно.

Общая профилактика гельминтозов. Дегельминтизация всех поступающих собак. Уничтожение возбудителей заболевания. Необ-

137

димо тщательно придерживаться правил зоогиены и не нарушать правил профилактики заболеваний в виварии (питомнике).

— **Кожные болезни.** Чесотка (акариаз) собак. В зависимости от возбудителей различают несколько видов чесотки.

Зудневая чесотка у собак вызывается двумя видами клещей. *Ascaris siro* поражает кожу в первую очередь на голове, затем распространяется на грудь, корень хвоста, нижнюю часть живота. Второй возбудитель — *Nothoedris cati* — встречается реже и поражает преимущественно кожу головы, особенно края ушной раковины. На пораженных участках появляются пузырьки, после расчесывания образуются струпья, объяснение. Кожа утолщается, развиваются воспаления.

Ушная чесотка (отодектоз). Заболевание вызывается клещом-кожедом *Otodectes cynotis*, который поселяется на внутренних поверхностях ушных раковин, в наружных слуховых ходах, на барабанной перепонке. Клещи ушной чесотки вызывают сильный зуд, воспалительные процессы. Пораженные животные постоянно чешут лапами ушные раковины, трясут головой. Из слухового хода выделяется гнойная или серозная жидкость. Нередко вследствие перфорации барабанной перепонки возникает отит.

Железница (демодектоз). Возбудитель — *Demodex canis* — поражает волосяные фолликулы кожи и вызывает чешуйчатую или пустулезную форму. На пораженных клещом участках (туловище, основанию ушных раковин, брови) выпадает шерсть, кожа становится морщинистой и утолщенной, покрывается чешуйками или гнойными пузырьками.

Лечение акариоза заключается в уничтожении клещей, вызывающих заболевания. Эффективным средством является обработка больных собак сернистым ангидридом в специально оборудованных камерах. Хороший результат оказывает лечение по методу Деминюва (втирание в пораженные участки 60 %-го раствора гипосульфита с последующей обработкой 5 %-м раствором соляной кислоты) или по видоизмененному методу, когда после гипосульфита втирается горячий 33 %-й раствор бисульфита натрия. Обработку больных животных повторяют через шесть-семь дней.

Лечение животных, страдающих чесоткой, проводят также путем обтирания или купаний в ваннах с акарицидными препаратами. Для этой цели используют гексахлоран и его производные, СК-9, хлорофос, полихлоринены. Наиболее эффективным оказался 1 %-й линимент хлорофоса, приготовленный на рыбьем жире; им смазывают голову, пальцы и другие пораженные участки кожи собаки. В зимнее время при нахождении чесотки следует назначать дусты.

При лечении ушной чесотки пораженные участки обрабатывают 1 %-м линиментом хлорофоса и трихлорметафоса, приготовленного на рыбьем жире, 5 %-м масляными растворами ДДТ или гексахлорана. Эти же растворы используют для лечения железницы и зудневой чесотки.

Стригущий лишай. У собак возбудителями являются паразитические грибки родов *Microsporum* и *Trichophyton*, которые обнаруживаются в эпидермисе, внутри волосяных мешочков и волос.

138

Заболевание может передаваться людям, кошкам, и наоборот, собаки могут заражаться от людей и кошек.

Лечение: эпиляция волос пораженного участка, обработка 10 %-м салициловым спиртом или салициловой мазью, раствором йода или 25 %-м раствором хлорной извести с последующим втиранием порошка суперфосфата (метод Андреева). В последнее время применяют препарат РОСК, 1—1,5 %-ю эмульсию юглона на рыбьем жире и чистый березовый деготь. Внутрь назначают антибиотики гризефульвин (по 20—30 мг/кг массы животного в течение 10—12 дней). Отторгнутые корки и волосы следует сжигать.

Паразитирующие насекомые. Б л о х и. У собак встречаются три вида блох — *Ctenocephalus canis* (собачья блоха), *C. felis* (кошачья блоха) и *Pulex irritans* (блоха человека). Насекомые вызывают зуд и являются переносчиками многих заболеваний.

В ш и у собак паразитирует *Linognathus setosus*.

В л а с о е д ы. У собак паразитирует *Trichodectes canis*.

Меры борьбы с паразитическими насекомыми заключаются в обработке пола клеток или будок физическими (пламя паяльной лампы, кипятком) и химическими методами (растворы креолина, дизола, хлорофоса, гексахлорана). Животное нужно купать в теплой воде с добавлением мыла К и препаратов СК.

Профилактика — соблюдение правил зоогиены.

Глава 4. ОБЕЗЬЯНЫ

Обезьяны относятся к отряду приматов, которые отличаются от других представителей класса млекопитающих рядом характерных особенностей: они при хождении опираются на стопы, обладают способностью к лазанию, на кисти и стопе у них по пять пальцев с ногтями. Почти все обезьяны ведут дневной образ жизни.

Обезьяны подразделяются на секции (надсемейства): широконосых и узконосых. Узконосые обезьяны делятся на две группы: высшие (человекообразные) и низшие (собакообразные, мартышкообразные). К человекообразным обезьянам относят роды: гиббоны, орангутаны, шимпанзе, горилла, оростнопапов. К мартышкообразным относят роды: мартышек, макаков, павианов, гелад и др. Отличительные признаки большинства мартышкообразных обезьян — наличие седящих мозолей и зацепных мешков. Из этого надсемейства как лабораторные животные наиболее часто используются макаки, которые распространены в Африке, Аравии, Южной Азии (Индонезия, Филиппины и Япония).

Из-за многих экологических причин поголовье обезьян на земле с каждым годом катастрофически уменьшается, а некоторые виды находятся на грани полного исчезновения. Приобретение обезьян, вылавливаемых в различных странах, все больше затрудняется. В настоящее время в медико-биологических экспериментах ежегодно используется более 250 тыс. обезьян разных видов, из которых только около 1 % воспроизведены в неволе (В. А. Дущкин, 1974).

139

В связи с этим во многих странах, в том числе и в СССР, предпринимаются активные меры по созданию и расширению сети приматологических центров и питомников для разведения разных видов обезьян.

В 1927 г. в г. Сухуми вблизи горы Трапезия был создан питомник обезьян, совместно с организованным на его базе Научно-исследовательским институтом экспериментальной патологии и терапии АМН СССР. Он является крупнейшим центром разведения приматов. В районе Адлера и Очамчыры сооружены филиалы этого приматологического центра, призванные значительно увеличить поголовье обезьян для нужд экспериментальной биологии и медицины, а также для производства вакцин.

В Сухумском питомнике содержится свыше 3 тыс. обезьян 17 видов. Больше всего павианов-гамадрилов, макак-резусов, бурых макак. Исследования по акклиматизации обезьян в условиях Кавказских субтропиков прошли успешно и сейчас живут уже шестнадцатое — восемнадцатое поколения гамадрилов, родившихся в Сухумском питомнике. В настоящее время получены положительные результаты по акклиматизации стада гамадрилов в условиях волевого их содержания в горах Кавказа.

Обезьяны во многих случаях являются незаменимыми лабораторными животными для изучения отдельных заболеваний, свойственных человеку. Эксперименты на обезьянах дают возможность более глубоко и всесторонне выяснить ряд важнейших вопросов биологии и медицины.

Анатомо-физиологические особенности. Из лабораторных животных жизненный цикл обезьян в наибольшей мере сходный с жизненным циклом человека.

У новорожденных детенышей обезьян в селезеночных лимфатических фолликулах и лимфатических узлах отсутствуют светлые центры, а в печени, селезенке и лимфатических узлах сохранен миелопоэз. К концу первого года жизни у обезьян почти все органы и ткани достигают совершенного уровня и их гистологическое строение весьма близко к структурным особенностям органов и тканей человека (Р. И. Крылова, 1978).

В период полового созревания морфологические особенности обезьян состоят в том, что констатируется увеличение размеров гепатцитов, миокардиоцитов, клеток канальцев собирательных трубочек почки.

В печени встречаются двух- и трехядерные клетки.

В периоде интенсивной репродукции обезьян, который приходится на возраст 5—14 лет у самок и 12—20 лет у самцов, отмечается перестройка структуры органов, выражающаяся в увеличении массы соединительнотканых и неиннервированных мышечных элементов в аорте, трахеях, селезенке и лимфатических узлах. В клапанах сердца и миокарде также возрастает число соединительнотканых волокон.

По данным Р. И. Крыловой (1978), у обезьян в возрасте 5—6 лет, а у павианов-гамадрилов раньше, уменьшается паренхима вилочковой железы за счет нарастания массы соединительной и жировой ткани

и уменьшения числа специфических клеточных элементов. В этом периоде появляются эпителиальные кисты в вилочковой железе.

Чаще всего после 20 лет у обезьян наступает период старения, который характеризуется выраженными изменениями и атрофическими процессами, особенно в лимфатической системе, костно-мышечном аппарате. Масса тела и многих внутренних органов обезьян в этот период жизни снижается. Склеротические процессы артерий сочетаются во многих случаях с атеросклеротическими отложениями. В старческом периоде обезьян атеросклеротическое поражение артериальных сосудов отмечается в 38—50 %, кардиосклероз — в 24,6 %, а нефросклероз — в 10,8 % случаев.

Кроме того, у обезьян старших возрастных периодов возникают признаки атрофии слизистой оболочки, явления эмфиземы легких. В поджелудочной железе отмечается образование кист, глиангиоз панкреатических островков, процессы склероза. Опухоли у обезьян старше 20 лет констатируются в 16,4 %, т. е. в 6—10 раз чаще, чем у обезьян в возрасте до 10 лет.

По заключению Р. И. Крыловой, морфологические старческие процессы у обезьян сходны с таковыми у человека.

У человека и обезьян установлена идентичность аминокислотной последовательности цитохрома С, миоглобина и ряда других белков, а также большое структурное сходство ДНК, альбумина, перулоплазматина и многих других белковых соединений.

У обезьян более существенно, чем у человека, выражена суточная ритмика газообмена, который в значительной степени зависит от инсоляции, голодания и других факторов. При голодании расход белка на энергетические затраты понижен по сравнению с человеком.

По данным Ю. П. Бугиной (1965), у самок клинически здоровых павианов обезьян бета-глобулинов почти в два раза больше, чем у самок. Содержание альбуминов в сыворотке крови зеленых мартышек подвержено значительным колебаниям (от 31,1 до 78,5 % у самок и от 28,4 до 72,7 % у самок), что связано, вероятно, с нарушением белкового обмена, хотя животные были практически здоровыми.

Гипергликемия, вызываемая инъекциями адреналина, у обезьян удерживается короче, чем у человека.

Скорость утилизации внутривенно вводимой глюкозы у низших обезьян в 2—3 раза выше, чем у человека. Пероральные сахарные нагрузки у обезьян почти не вызывают гипергликемии. В зимний период года содержание сахара в крови меньше, а уровень холестерина, АТФ — выше, чем летом. В дневное время количество сахара, холестерина, АТФ в крови обезьян выше, чем ночью.

Кровь в павианов-гамадрилов имеет воды 76,52 и сухого вещества 23,28 %. Ее относительная плотность — 1,008 с колебаниями 1,004—1,015. Количество крови у макак-резусов равно 54 мл/кг. Группы крови у обезьян из-за слабой агглютинабельности эритроцитов окончательно не установлены.

Кровь у шимпанзе лучше брать из мякоти пальца руки у прирученных обезьян.

Таблица 18. Показатели морфологического состава крови у шимпанзе разного возраста (по Л. А. Фарсову, 1971)

Показатели крови	Единая измеренная	Детеныши до 2 лет	Подростки (2—8 лет)	Взрослые (8—19 лет)
Гемоглобин	ммоль/л (г/л)	8,81 (142)	8,81—9,8 (142—158)	9,31 (150)
Эритроциты	$1 \cdot 10^{12}/л$	5,8	4,5	5,1
Лейкоциты	$1 \cdot 10^9/л$	12,4	7—8	8,8
СОЭ	мм/час	8—10	6—8	4—6
Формула лейкоцитов:				
Базофилоциты	%	—	0,5	0,5
Лимфоциты	%	3	2	2
Палочкоядерные нейтрофилы	%	2	—	—
Сегментоядерные нейтрофилы	%	40	49,5	41
Лимфоциты	%	46	43,5	54
Моноциты	%	3	4,5	2,5

В табл. 18 представлены данные о морфологическом составе периферической крови шимпанзе разного возраста.

Количество эритроцитов (у макак-резусов) составляет в среднем $5,84 \cdot 10^{12}$ с колебаниями $3,15—3,57 \cdot 10^{12}$ в 1 л, а количество лейкоцитов — $6,0—9,0 \cdot 10^9$ в 1 л. Нейтрофилов насчитывается 42—47 % (с колебаниями 18—68 %), лимфоцитов в среднем 47,5 % (с колебаниями 20—75 %). Наибольшее число ацидофилов — 14—24 % — отмечено у мартышек.

Содержание гемоглобина у гамадрилов составляет: у самок в возрасте 1—12 месяцев — 7,94 ммоль/л (128—137 г/л), а у самок того же возраста — 6,95—7,26 ммоль/л (112—117 г/л). У взрослых самок от 1 до 8 лет гемоглобина 7,76 ммоль/л (125—137 г/л), а у самок 6,70—7,76 ммоль/л (108—125 г/л), т. е. у самок, как у молодых, так и у взрослых, наблюдается несколько большее содержание гемоглобина. Во время полового возбуждения у самок содержание гемоглобина повышается на 16 %.

Клеточный состав костного мозга обезьян представлен в табл. 19. Частота сердечных сокращений в состоянии покоя у павианов-гамадрилов составляет в среднем 2,83 Гц, т. е. 170 в мин (колебания в зависимости от возраста 2,33—3,33 Гц, т. е. 140—200 уд. в мин), у макак-резусов — 2,35 Гц, т. е. 195 уд. в мин (с колебаниями 2,5—4,0 Гц, т. е. 150—240 уд. в мин) и у зеленых мартышек 3,83 Гц, т. е. 230 уд. в мин (с колебаниями 3,33—4,33 Гц, т. е. 200—260 уд. в мин). Максимальное артериальное давление, измеренное у обезьян в плечевой артерии по методу Короткова, составляет 15,3—18,0 кПа (115—135 мм рт. ст.), а минимальное — 8,7—11,3 кПа (65—85 мм рт. ст.). У самок артериальное давление несколько выше, чем у самок; у молодых обезьян оно ниже, чем у взрослых.

Электрокардиограммы у обезьян очень близки к ЭКГ человека и более стабильны, чем у других лабораторных животных.

Таблица 19. Клеточный состав костного мозга обезьян, % (по данным А. С. Петровой, И. М. Солослаевой и М. И. Новоселовой)

Клетки	Зеленые мартышки	Павианов-гамадрилы	Макак-резусы
Эритроциты	3,56	3,07	1,27
Гематоциты	0,60	0,64	1,28
Миелоциты	1,12	2,00	2,50
Промиелоциты	2,15	1,75	4,48
Миелоциты	2,68	1,71	4,65
Юные	7,18	4,60	7,13
Палочкоядерные нейтрофилы	14,23	8,46	16,15
Сегментоядерные нейтрофилы	12,5	20,67	21,53
Лимфоциты	28,77	38,21	12,91
Моноциты	0,83	1,39	1,83
Ацидофилоциты	2,02	2,46	3,35
Базофилоциты	0,33	—	0,68
Промиелоциты	0,46	0,71	1,00
Базальный макробласт	1,15	1,35	1,8
Базальный нормобласт	4,45	2,42	5,95
Полихроматофильный нормобласт	7,78	4,25	5,95
Оксифильный нормобласт	8,14	4,5	5,2
Мегакариоциты	—	—	0,68
Митоз белого ряда	0,15	0,07	0,23
Митоз красного ряда	0,15	0,35	0,28
Клетки Фертата	0,87	0,5	0,75
Клетки Фертата	0,04	—	0,28
Плазмочиты	0,78	0,89	0,03
Фибробласты	—	—	0,08
Голые ядра	0,06	—	0,39
Общее количество миелоидных клеток	39,86	39,09	66,74
Общее количество эритроидных клеток	21,98	13,23	19,9
Отношение эритроидного ряда к миелоидному	0,55	0,34	0,35

В состоянии покоя частота дыхания у здоровых обезьян составляет 0,25—0,50 Гц (15—30 в мин).

Температура у здорового шимпанзе, измеряемая под мышкой или в паховом сгибе, утром — 37,2 °С, днем — 37,5 °С, а вечером — 37,3 °С. Минимальная температура констатируется в 2—4 часа ночи и составляет 35 °С, а максимальная — в 12—13 часов (37,5 °С).

Температура тела, измеренная в прямой кишке павианов-гамадрилов, макак-резусов — 38—39 °С, ночью она снижается до 36 °С. Интенсивная работа мускулатуры, а также эмоции (гнез, ярость) повышают температуру тела. У детенышей этих же видов температура тела на 2—4 °С ниже, чем у взрослых.

Зимой для согревания обезьяны собираются группами и спят вместе, а летом — в одиночку.

В полости рта обезьян начинается переваривание углеводов содержащимися в слюне амилазными ферментами. Протоки околоушных желез у обезьян открываются в преддверии рта, а отверстия ячеичных мешков — у 1 и 2-го коренных зубов. Имеется предло-

жене, что слюна, выделяемая околушными железами, затекает в защелочные мешки, где происходит основательное пропитывание комка слюной.

Особенностью желудочного пищеварения у обезьян является незначительное содержание в желудочном соке свободной соляной кислоты (0,014—0,040 %) с низкой переваривающей способностью и сравнительно большое содержание сока в двенадцатиперстной кишке с довольно высокой диастатической активностью. Объясняется это тем, что обезьяны питаются преимущественно растительной пищей. Однако желудочный сок содержит большое количество пепсина и в желудке обезьян хорошо перевариваются мясо, яйца, творог. Выделение желудочного сока и моторика желудка у обезьян непрерывные. Кишечный сок жидкий, слегка желтоватого цвета. Реакция сока щелочная. Химус жидкий с наличием большого количества воды. Слепая кишка у обезьян хорошо развита. Перистальтика ее, как и подвздошной кишки, — непрерывная. Червеобразный отросток имеется лишь у человекообразных обезьян.

В последнее время экспериментаторы с успехом стали использовать макаков бурых (*Macaca Speciosa*) и мартышек красных (*Erythrocebus patas*). По данным З. Н. Джелиевой и соавт. (1974), в крови здоровых обезьян указанных видов содержится: витамина А 0,63—2,13 мкмоль/л (18—61 мкг %), бета-каротина — 0,34—0,69 мкмоль/л (18—47 мкг %), альфа-токоферола 2,1—5,6 мкмоль/л (0,9—2,4 мкг %) и свободного железа 25,8—57,3 мкмоль/л (148—320 мкг %).

У отдельных бурых макаков и красных мартышек авторы отмечают сниженное содержание кальция в сыворотке до 0,50 ммоль/л (2 мг %) и неорганического фосфора до 0,58 ммоль/л (1,8 мг %), а также увеличение активности щелочной фосфатазы (до 150—350 ед.). Нормализация этих биохимических показателей наступала после дачи витамина Д. У обезьян, находившихся в неволе 6—12 месяцев, констатировано сниженное содержание альбуминов крови, что связано с акклиматизацией.

В клетках костного мозга обезьян, перенесших гамма-облучение в больших дозах 155—168 мКл/кг (600—650 р), длительное время сохраняется повышенный процент перестроенных хромосом, что может быть использовано для количественной оценки генетической опасности влияния проникающей радиации для наследственных структур клеток человека и животных (Л. П. Косиченко, 1974).

Содержание. Обезьяны значительно более требовательны к условиям содержания по сравнению с другими лабораторными животными. В холодное время зеленых мартышек, яванских макаков и других теплолюбивых обезьян необходимо содержать в отапливаемых помещениях. Более выносливыми являются павианы-гамадрилы и макаки-резусы.

Разработаны две системы содержания обезьян — клеточная и вольерная. Размеры клеток зависят от вида и массы обезьян. Изготавливаются они преимущественно из металла.

В Финляндии фирмой «Anipax», которая обеспечивает научно-исследовательские коллективы лабораторными животными и необходи-

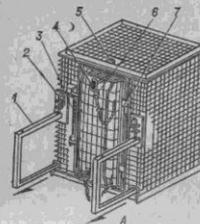
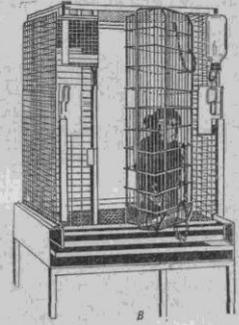
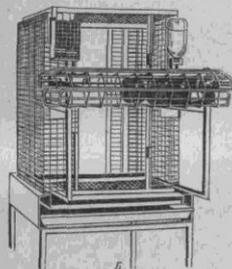


Рис. 34. Клетка из металлической сетки с ловушкой для содержания обезьян фирмы «Anipax» (А); эти же извлечения безызы из клетки с помощью ловушки (Б, В):

1 — левый фиксатор задней стенки; 2 — левый замок ловушки; 3 — дверной замок; 4 — кольцо; 5 — задний фиксирующий замок; 6 — верхний замок ловушки; 7 — дверные шарнирные завесы.



мым для их содержания инвентарем, разработана для содержания обезьян клетка-ловушка (рис. 34). Клетка-ловушка позволяет легко без помощника и без вреда для животных извлекать их из клетки. С этой целью необходимо освободить замки ловушки (2) в левой и правой частях клетки, затем выдвинуть ручки фиксаторов (1) максимально вперед, благодаря чему заднюю стенку клетки, а вместе с нею и обезьяну прижимают к овальной части передней двери клетки. Нижний и верхний защелкивающие замки (6) прикрепляют к кольцам (4), извлекают задний фиксирующий замок (5), открывают дверной замок (3), поднимают вверх дверные шарнирные завесы и таким образом отделяют ловушку с обезьяной от клетки. В клетках проводится ежесуточная влажная уборка, дезинфекция всего инвентаря, поддонов и кормушек. Клеточная система содержания более пригодна для подрастающего молодняка и обезьян небольших размеров.

На каждую клетку, в которой находится обезьяна, необходимо иметь два поддона из нержавеющей стали, один из которых эксплуатируется, а другой должен находиться в запасе.

Взрослых обезьян целесообразно содержать в вольерах с бетонными стенками высотой до 4,5 м. Площадь пола на одну взрослую обезьяну в среднем 20—30 м², а площадь на одного малыша должна быть около 10 м².

Вблизи клетки или вольера необходимо иметь домики площадью 25—30 м², сообщающиеся с вольером или клеткой через специальные люки. Во время плохой погоды или в сильные морозы обезьяны пребывают в домике.

Практика Сухумской медико-биологической станции показывает, что макаки-резусов, павианов-гамадрилов лучше содержать круглый год под открытым небом в вольерах с отдельными укрытиями. Это наиболее целесообразно, так как обезьяны при этом меньше болеют. Даже холодные зимы с понижением температуры воздуха до —18 °С при больших снегопадах обезьяны переносят хорошо.

Ссоры и драки между обезьянами в вольерах бывают редко. Такое содержание более удобно с экономической стороны, поскольку меньше затрачивается рабочей силы на обслуживание обезьян. Недостатком вольерного содержания является то, что в них трудно вылавливать обезьян. Для отлова обезьян можно пользоваться специальными прижимными клетками.

Во время хронических экспериментов на обезьянах их необходимо содержать в специальных домиках или в отдельных клетках, размещенных в домике. Домики лучше строить деревянные, так как каменные — холодные и сырые. Вольеры желательно устраивать непосредственно в парках так, чтобы в них была живая растительность. Поскольку обезьяны скоро уничтожают растительность, вольеры целесообразно через некоторое время перемещать на новое место.

При проведении опытов обезьяны на определенное время могут быть фиксированы в станке.

Оптимальная температура помещений, где находятся приматы, —18—20 °С, влажность воздуха — 65—70 %, должна быть хорошая вентиляция. При низкой влажности воздуха (35—40 %) у человекообразных обезьян возникают трещины кожи, эрозии слизистой носа, что вызывает у них беспокойства (Л. А. Фирсов, 1971).

Световой режим для обезьян имеет важное значение, особенно для молодняка. Использование ультрафиолетовых установок улучшает качественный состав света и удлиняют короткий в осенне-зимний период года световой день.

При содержании обезьян в неволе всегда повышается угроза распространения инфекционных и инвазионных заболеваний. Основными вопросами при содержании обезьян в неволе, наряду с проблемой их кормления, должны быть вопросы санитарии и гигиены. Соблюдением правил санитарии и гигиены, активных профилактических мер, отбором здоровых животных, созданием надежных заслонов (барьеров) на возможных путях распространения различных патогенных воз-

Таблица 20. Суточные нормы питания обезьян, г

Продукты	Макаки и павианы (взрослые)	Макаки и павианы (подростки)	Макаки и павианы (детеныши)	Зеленые мартышки (взрослые)	Зеленые мартышки (подростки)
Хлеб белый	250	150	50	100	50
Орехи	200	50	—	50	20
Каша	150	75	75	75	45
Корнеплоды	500	300	50	200	50
Масло сливочное	10	10	10	10	5
Молоко	250	200	200	200	100
Яйца (шт.)	1	1	1	0,5	0,5
Сахар	30	30	40	30	30
Фрукты свежие	80	50	30	30	30
Овощи свежие	200	100	—	100	100
Конфеты	50	50	50	50	50
Компот	250	200	150	150	100

Примечание. Свежие фрукты и компот одновременно не дают, а едят их.

будителей можно предотвратить инфекционные и инвазионные заболевания у обезьян.

При содержании человекообразных обезьян в условиях ЭБК (ивария) особое внимание следует уделить противозидемическим мероприятиям. В помещении с обезьянами запретить входить посторонним лицам. Все продукты, предметы, которые дают обезьянам, необходимо обеззараживать. В периоды вспышек вирусных заболеваний (гриппа) обслуживающий персонал и экспериментаторы должны носить марлевые маски, а в обезьяннике объявлять карантин. Дезинфекцию инвентаря осуществляют автоклавированием.

Продолжительность карантина для обезьян составляет шесть недель. При этом их следует содержать в отдельных клетках с индивидуальной вытяжной вентиляцией (в вытяжных шкафах). Все вновь поступающие обезьяны должны пройти контроль на выявление инфекционных и инвазионных заболеваний. При выявлении тяжелых и опасных в эпидемиологическом отношении заболеваний, не поддающихся лечению, животные подлежат выбраковке или уничтожению.

Кормление. Обезьяны весьма чувствительны как к количеству, так и к качеству пищи. Корм их должен быть свежим и полноценным, содержащим все питательные вещества — белки, жиры, углеводы, минеральные вещества и витамины. В табл. 20 представлены суточные рационы питания для отдельных видов обезьян.

Техника кормления обезьян выражается в следующем: в вольерах (при входе) устраивают бетонированные кормовые площадки и столы.

Кроме того, такие же кормовые площадки устраивают в домиках. Особенною стадной жизни обезьян является то, что самец-вожак не разрешает поедать корм своим «подчиненным» до тех пор, пока сам не насытится. Эта особенность сохраняется и в неволе. Поэтому

Таблица 21. Витаминные препараты и глюкоза, добавляемые в корм шимпанзе разного возраста, мг (по Л. А. Фирсову, 1971)

Витаминный препарат	Взрослые	Подростки	Дети
Аскорбиновая кислота (витамин С)	200	100	50
Никотиновая кислота (витамин РР)	80	40	20
Фолиевая кислота (витамин В ₉)	10	10	5
Тиамин (витамин В ₁)	3	2	1
Рибофлавин (витамин В ₂)	4	2	1
Пиридоксин (витамин В ₆)	5	3	2
Биофлавоноиды (витамин Р)	20	10	10
Глюкоза или сахар	200	200	200

корм необходимо раскладывать в разных местах кормовой площадки для того, чтобы самец-вожак, поедая свой корм, не мог помешать поедать его другим обезьянам.

Основными кормами обезьян являются хлеб, орехи, овощи (морковь, капуста, картофель, столовая свекла) и различные фрукты. Кормятся они также и молоком.

Обезьяны очень чувствительны к недостатку витаминов. Во время хронических опытов обезьян можно кормить специальными синтетическими диетами, обогащенными витаминами.

Зерновые (крупяные) продукты обезьянам дают в виде каши (кашу варят из смеси 3—4 круп), так как зерно, кроме риса, они не едят. Обезьяны охотно поедают салат, листья петрушки, морковь и другую зелень. Поэтому часть корма следует заменять зеленью. Свежескошенную траву скашивают ежедневно, а зимой ее заменяют сеном. Вместо травы можно давать ветки кустарников (малины, смородины и т.д.) или деревьев (липы, клена, ольхи, тополя, дуба, рябины). Сливочное масло может быть заменено эквивалентным количеством растительного. Кормить взрослых обезьян и подростков нужно три раза в день: в 9, 13 и 16 ч, а детенышей — четыре раза в день. Основную норму кормов необходимо давать утром и вечером, а днем можно ограничиться выдчей орехов, бобовых или семечек, которые дают им в сыром виде.

Для обеспечения водой рекомендуется оборудовать автоматические поилки с бьющей вверх струей.

В рацион шимпанзе на протяжении всего года рекомендуется добавлять витамины в дозах, указанных в табл. 21; правда, в августе и сентябре витаминные препараты взрослым особям полностью отменяют, а подросткам и детенышам уменьшают вдвое. Кроме указанных витаминов, взрослым шимпанзе ежедневно дают по 1 капле масляного концентрата ретинола (витамина А), а детенышам по 2 капли ретинола и кальциферола (витаминов А и D). Нормы продуктов для шимпанзе разного возраста указаны в табл. 22.

Пищу шимпанзе и других обезьян следует обогащать минеральными добавками (мел, кальция глюконат, кальция глицирофосфат по

Таблица 22. Дневная норма питания шимпанзе разного возраста, г (по Л. А. Фирсову, 1971)

Наименование продуктов	Взрослые			Дети			
	Взрослые	Подростки	Дети	Взрослые	Подростки	Дети	
Овощи	1260	1000	400	Орехи разные	50	50	25
Молоко	1000	800	1000	Семена подсолнуха	50	50	25
Фрукты	800	800	600	Печенье (на опят)	50	50	25
Хлеб	200	100	100	Конфеты (на опят)	25	25	10
Крупы разные	150	75	75	Дрожжи	10	10	8
Сахар	100	100	125	Мясо	10	10	8
Томатный сок	100	100	50	Яйца (штук)	1	1	0,5
Рис	50	25	25				

0,5—1 г) и поваренной солью (7—8 г на шимпанзе). Рекомендуется добавлять в корм комплекс макро- и микроэлементов в дозах, указанных в табл. 23.

Таблица 23. Комплекс макро- и микроэлементов для взрослого шимпанзе (по Л. А. Фирсову, 1971)

Наименование препарата	Доза, мг	Наименование препарата	Доза, мг
Сера очищенная	200	Медь сульфат	1
Калия перманганат	2	Железа сульфат	3
Кобальта хлорид	5	Аммония молибдат	1
Магния сульфат	15	Натрия бромид	1
Шинка сульфат	5	Кислота борной	3
Калия йодид	0,5		

Примечание. Подростки шимпанзе получают 1/2, а детеныши — 1/4 часть указанной дозы.

Правильная организация кормления — одно из основных условий, способствующих сохранению здоровья, выживанию и продуктивности животных, содержащихся в неволе.

Представляет трудность кормление обезьян, завезенных из-за границы, так как почти всякий корм для них является новым. При кормлении обезьян постоянно происходит большой отход свежего пшеничного хлеба (до 50—70%), особенно «горбушек», пудингов (сдобренных маслом, сахаром, сухими фруктами), каш. Натуральные корма они поедают всего на 60% всей массы. Большое значение для обезьян имеет запах пищи. Всякий корм обезьяны тщательно обнюхивают, они имеют привычку вытирать его руками или трут о пол клетки, если у них появляются сомнения. К внешнему виду пищи обезьяны безразличны. Фрукты и овощи (картофель и др.) дают сырыми.

По данным О. С. Комраковой и Н. Н. Клемарской (1976), от 20 до 50% завезенных из Индии макак-реусов погибают в условиях

г. Москвы в первые два месяца из-за того, что не могли адаптироваться. Они плохо поедали корм, прогрессивно теряли массу тела. Указанные авторы с целью санации обезьян и ускорения акклиматизации на протяжении 3—6 недель применяли принудительное кормление. Оно заключалось в том, что ежедневно натащак обезьян, которых помощник надежно фиксировал, кормили с ложки кормовой смесью, состоящей из: 0,5 желтка сырого яйца, двух чайных ложек сухого картофельного крахмала и одной чайной ложки порошка глюкозы. Смесью растирали в ступе, постепенно добавляя воду до сметанообразной консистенции. Крахмал использовался как эффективный адсорбент токсичных бактериальных продуктов. После принудительного кормления обезьяны получали обычный ассортимент продуктов и половину вареного яйца два раза в день. Рекомендуемая схема санации обезьян, проходящих акклиматизацию, позволила авторам снизить смертность вновь привезенных обезьян до 10% в 1974 г. и до 3,6% в 1975 г.

Корма для обезьян следует дозировать с учетом общего состояния животных, выраженности аппетита. В рацион должны включаться компоненты, предусмотренные приказом министра здравоохранения СССР № 163 от 10 марта 1966 г.

Брикетированный рацион для низших обезьян (пананов-гамалрилов, макак-реусов, зеленых мартышек) имеет преимущества над обычным рационом своей экономичностью, научной обоснованностью и позволяет в течение ряда месяцев и лет содержать животных на полноценном стандартном корме, что крайне необходимо для постановки научного эксперимента.

З. Н. Джелиева, Ж. К. Карагезян и соавт. (1974) заводским способом на базе Института экспериментальной патологии и терапии АМН СССР (г. Сукуми) приготавливали брикетированный рацион из молотых зерновых (пшеницы, овса, ячменя), сухого молока, семян подсолнечника, сахара, смеси минеральных веществ и витаминов. В состав брикета также могут быть введены: сухая молотая черника, сено в виде сеной муки и сахар. Такой корм содержал в среднем: белка — 12%, жира — 6,6%, углеводов — 62%, клетчатки — 3,2%. В 100 г брикета имелось 1,407 кДж (335 ккал).

На 100 г брикета добавлялись витамины в таких дозах, мг: ретинол — 0,06, токоферолы — 1,5, аскорбиновая кислота — 25,0, тиамин — 0,3, рибофлавин — 0,5, пиридоксин — 0,5, цианокобаламин — 0,0035, фолиевая кислота — 0,11, никотиновая кислота — 2,5, пантотенат кальция — 1,5, холин — 5,0, витамин D — 0,006.

Минеральные вещества содержались в 100 г корма в таких количествах, мг: кальций — 196,0, фосфор — 93,0, калий — 120,8, магний — 11,0, железо — 5,0, натрий — 50,3, хлор — 78,2, марганец — 1,0, медь — 0,15, цинк — 0,10, кобальт — 0,012 и йод — 0,56.

Обезьянам разной массы и возраста давали брикетированный корм утром и вечером из расчета в среднем 350 г на животное.

З. Н. Джелиева и соавт. (1974) показали, что без применения стабилизаторов витамина А в процессе изготовления брикетов инактивируется на 50%, а в последующие 1,5—2 недели хранения он разрушается почти полностью. С целью стабилизации витамина А авторы

применяли этоксиксин, с помощью которого удавалось сохранить в брикетах 70—80% витамина в течение 3-недельного срока хранения. Тиамин, рибофлавин, никотиновая кислота, фолиевая кислота сохранялись в брикетированном корме больше месяца.

К брикетированному корму обезьяны причуют терпеливо на протяжении 2,5—3,5 месяцев. В течение этого периода наряду с брикетами дают 150—250 г свежих овощей или фруктов или другую привычную для них пищу. В период адаптации многие обезьяны теряют до 10% массы тела.

Макаки-реусы, зеленые мартышки поедают брикетированные корма лучше, чем натуральные. В. И. Чернышев и Ф. Р. Зеленская (1967) на основании собственного многолетнего опыта рекомендуют следующие нормы брикетированного корма (табл. 24).

Таблица 24. Суточные нормы кормления обезьян брикетированным кормом (по В. И. Чернышеву и Ф. Р. Зеленской)

Вид обезьян	Масса, кг	Весовая группа	Наименование корма, г на 1 голову					
			Брикет	Сухая черника	Фрукты	Овощи	Трава	Сахар
Макаки-реусы и зеленые мартышки	до 2	I	100	10	150	150	50	4
	2—5	II	150	15	200	200	100	9
»	5—8	III	200	15	200	200	100	14
	свыше 8	IV	250	20	250	300	150	24

Профилактические дозы витаминов дают отдельно из расчета, мг: ретинол — 0,2, тиамин — 0,2—0,3, пиридоксин — 0,2 и аскорбиновая кислота — 5—8 на животное массой 2—3 кг. Остальные витамины назначают лишь при наличии клинических симптомов гиповитаминозов.

За несколько часов до раздачи брикета его обрабатывают банановой, ананасовой, апельсиновой или другими эссенциями из расчета 20—30 мл эссенции на 25 кг брикета.

С лечебной целью в брикеты добавляют лекарственные препараты (антибиотики, сульфаниламиды). Такие брикеты следует окрашивать пищевыми красителями (амарант, тетразин, индиго и др.) из расчета, 300 г краски на 1 т брикета.

Сбалансированные по кормовому составу брикеты рентабельны. Они заменяют все натуральные продукты, кроме фруктов и овощей, и их использование для кормления низших обезьян перспективно.

Кормление и подкормка детенышей. При низкой молочности матерей детенышей необходимо подкармливать, а детенышей-спирт вскармливать искусственно. Работа эта чрезвычайно ответственная, поскольку детеныши обезьян очень чувствительны к недостаткам не только белка, но и минеральных веществ, витаминов.

Молоко обезьян по своему составу близко к коровьему молоку, однако оно имеет иное соотношение альбуминов с глобулинами и иное

содержание гамма-глобулинов. Подкармливать детенышей в первые два-три месяца можно разбавленным коровьим молоком с сахаром и фруктовыми соками, а также отваренным рисом и манной кашей.

При явлениях диспепсии необходимо сократить количество молока, назначить соляную кислоту с пепсином и рисовый отвар.

Разведение. В естественных условиях обитания обезьяны содержатся отдельными стадами, которые представляют собой группы животных одного рода (павианы, макаки, гелады, мартышки) или одного вида. Стада, представляющие один вид, встречаются значительно чаще. Перенесенные в условия неволи обезьяны содержатся преимущественно отдельными стадами, состоящими из одного вида. Производителями являются самцы-вожаки каждой группы. При вольтерном содержании на стадо в 15—20 самок пускают одного самца. Следует практиковать межвидовое скрещивание, или гибридизацию, отдельных видов (макак-резусов и макак-лапулер, павианов-гамадрилов и павианов-анибус). Скрещивание отдельных родов не может дать необходимых ценных результатов. Так, при межродовой гибридизации макаков с павианами-гамадрилами в Сухумском питомнике гибриды-самки в течение длительного времени (12 лет) не давали потомства.

Во время полового возбуждения у обезьяны-самки отмечается набухание специального образования — «половой кожи». «Половая кожа» как вторичный половой признак хорошо выражена у самок, а у самцов она рудиментарна. У зеленых мартышек она отсутствует. Время овуляции выражается особенно сильным набуханием «половой кожи» со специфическим блеском. Средняя продолжительность полового цикла у павианов-гамадрилов составляет 35—36 дней, его фазы варьируют в зависимости от возраста самок.

Половая зрелость у макак наступает в возрасте 3—4 лет, что совпадает с покраснением ягодиц. У макак эстральный цикл протекает иначе, чем у павианов. У них возникают пузыревидные образования, покраснение и отечность «половой кожи», седельца, лобка с образованием складчатости на седельце и у корня хвоста. Эстральный цикл у макаков длится 27—52 дня (в среднем 30 дней). У зеленых мартышек и капуцинов заметных внешних признаков полового цикла не наблюдается. Фазу менструации у них можно определить только по мазку слизистой вагины. Длительность полового цикла у высших узконосых обезьян, например у шимпанзе, составляет 30—35 дней.

Гормональная активность гипофиза у обезьян значительно интенсивнее, чем у других млекопитающих, и приближается к активности этой железы у человека.

У большинства широконосых обезьян наблюдается сезонность размножения, а у узконосых человекообразных обезьян (шимпанзе, гориллы, орангутана) сезонность размножения отсутствует.

Наступление беременности определяется по отсутствию набухания «половой кожи» и по ее посинению. В первой половине беременности диагностика ее у обезьян затруднена. Реентгенодиагностика дает возможность определить беременность на 2—3-м месяце. Матка у обезьян простая, плацента дисковидная, отпадающая, а у макак-резусов — двойная. Исследовать обезьяну на беременность нужно

152

имущества заключаются не только в экономических выгодах, но также в том, что исключается возможность злоса опасных природно-очаговых заболеваний.

Обезьяны — полициклические животные, т. е. половые циклы у них наступают в течение всего года. Половое возбуждение более активно выражено весной и осенью и менее активно — летом, особенно в сильную жару.

Половое созревание и половая зрелость у разных видов обезьян наступают не одновременно. У некоторых самок павианов-гамадрилов половое созревание наступает в возрасте трех лет. Большинство же самок становятся половозрелыми к пяти годам. У самцов половое созревание наступает в возрасте четырех-пяти лет.

Период полового созревания у человекообразных обезьян наступает в возрасте 8—12 лет и во многом зависит от индивидуальных особенностей. Беременность длится у антропидов 7—9 месяцев.

Живут обезьяны до 20—30 лет. Самки за свою жизнь рожают 15—16 детенышей. На 18—22 году у самок в большинстве случаев наступает климактерический период и способность к оплодотворению прекращается.

Большой опыт в содержании и разведении обезьян имеется у сотрудников экспериментально-биологической клиники Института полиомиелита и вирусных энцефалитов АМН СССР, где в течение 15 лет содержалось более 55 тысяч обезьян, в том числе шимпанзе, макаки-резусы, зеленые мартышки, короткохвостые макаки, тайванские макаки, паукообразные обезьяны (В. И. Чернышев, 1974).

Использование в эксперименте. Филогенетически обезьяны более близки к человеку, чем другие лабораторные животные, и поэтому в ряде случаев они оказываются очень удобными для моделирования различных заболеваний человека. Ряд заболеваний человека удается воспроизвести только на обезьянах, а многие фармакологически активные соединения проявляют лечебные действия на обезьян в такой же степени, как и на человека.

Обезьяны как лабораторных животных используют для изучения вопросов этиологии, патогенеза, профилактики и лечения инфекционных заболеваний (брюшной и возвратный тифы, пастереллез, листереллез, бациллярная дизентерия, малярия, корь, коклюш, полиомиелит, лейшманиоз, орнитоз, венерические заболевания и др.), заболеваний сердечно-сосудистой системы (гипертоническая болезнь, стенокардия, инфаркт миокарда), заболеваний эндокринной системы, злокачественных новообразований.

Для изучения различных инфекционных заболеваний чаще используют павианов-гамадрилов. Макак лучше использовать для онкологических и радиобиологических исследований, а зеленых мартышек для разнообразных физиологических опытов, для испытаний эффективности лекарственных средств.

Наличие у обезьян рук дает возможность им выполнять сложные движения, а поэтому они являются очень ценными экспериментальными животными для изучения физиологических механизмов двигательной функции.

154

редко и осторожно, так как даже простые манипуляции могут привести к аборту.

Роды у обезьян характеризуются наступлением предшествующего периода, который проявляется в виде общего беспокойства, выделения слизи из вульвы. Во время родов самки стараются помочь прохождению плода, вытягивают его за голову, поворачивая ее в разные стороны. Роды длятся несколько часов и проходят преимущественно ночью. Родившегося детеныша самки тщательно облизывают. После отделиться через 40—60 мин после родов. Самки обычно поедают его. Масса новорожденного макаки-резуса составляет 300—650 г, масса половозрелого животного — 3,2—3,6 кг.

В неволе хорошо размножаются только лемуры, значительно труднее размножаются низшие обезьяны. Из человекообразных обезьян в неволе могут размножаться шимпанзе и крайне редко — гориллы, а размножение орангутана практически не происходит.

Младенцы лемура рождаются довольно крупными, они проявляют самостоятельность почти с первого дня своего рождения. Органы чувств у них функционируют довольно хорошо и через несколько часов после родов новорожденные лемуры передвигаются и лазают по деревьям. Период лактации у лемуров составляет всего несколько недель, после чего новорожденные становятся вполне приспособленными к самостоятельной жизни. Период полового созревания наступает в возрасте одного года, а беременность у лемуров длится всего 4—5 месяцев.

У низших обезьян новорожденные также довольно крупные с хорошо развитыми органами чувств. Ходить начинают через месяц после рождения, а способность к самостоятельной жизни приобретают через два—четыре месяца. Период полового созревания у них наступает на 2—3 году жизни, т. е. значительно позже, чем у лемуров; беременность длится 6—7 месяцев.

У обезьян, детеныши которых рождаются зрячими и частично с прорезавшимися зубами (например, у зеленых мартышек), уже к началу второго месяца жизни новорожденные передвигаются самостоятельно и стараются лазить по деревьям или по клеткам вольтера; половое созревание у них наступает на третьем году жизни.

У человекообразных обезьян детеныши рождаются слабыми и долго остаются беспомощными, органы чувств у них функционируют лишь частично. Учатся ходить они спустя год после рождения, а грудь сосут в течение 1—2 лет. Способность к самостоятельной жизни приобретают через 12—18 месяцев.

По сообщению В. И. Чернышева (1974), в условиях Подмосквья хорошо разводятся зеленые мартышки. У самок регистрируют сроки менструации, и на 5—6-е сутки после окончания регул к ней подсаживают самца, которого через две—три недели после установления беременности отсаживают. У зеленых мартышек рождается чаще всего один, реже два детеныша, которые питаются молоком матери около полугода.

Разведение зеленых мартышек в условиях ЭБК имеет преимущество перед постоянным ввозом этих животных из-за границы. Эти пре-

153

Изучение высшей нервной деятельности, в частности условных двигательных рефлексов, проводится как при свободном передвижении в камере, так и при фиксации обезьян в специальном станке.

Для проведения экспериментов по изучению высшей нервной деятельности и патологии сердечно-сосудистой системы весьма пригодны павианы-гамадрилы и шимпанзе. Эти обезьяны быстро привыкают к человеку и к обстановке опытов, пищевая возбудимость у них высокая. Недостатком павианов является то, что они крупные, имеют большую мышечную силу и у них довольно выражены оборонительные реакции.

У макак и зеленых мартышек проявляются оборонительные реакции, но они менее выражены, чем у павианов. Эти виды обезьян также могут быть использованы для изучения высшей нервной деятельности и для выполнения разнообразных исследований в области физиологии, фармакологии, токсикологии, патофизиологии, радиобиологии, космической медицины и т. д.

Человекообразные обезьяны (а также птицы) реагируют на тератогенные факторы в такой же степени, как и человек.

Внутренние органы (почки) зеленых мартышек используются для производства живых вакцин — противополиомиелитной, противокоревой, вакцины против желтой лихорадки, энтеровирусной вакцины и т. д.

У черных макак при их изолированном содержании возникают диабетоподобные состояния, которые имеют много общих патогенетических звеньев с сахарным диабетом у людей. Это делает их очень ценными животными для моделирования сахарного диабета.

Представляют интерес сообщения об использовании в качестве лабораторных животных саймири и игрунок — мелких широконосых обезьян из семейства Cebidae и Callitrichidae, распространенных в Центральной и Южной Америке. Саймири и игрунки — обезьяны небольших размеров, удобные для содержания в лабораторных условиях, относительно недорогие. Однако в неволе часто отмечаются гибель этих животных, причиной которой являются тяжелые гельминтные заболевания (А. Т. Мовчан, 1974).

Болезни. Наиболее распространенными болезнями обезьян являются инфекционные.

Бациллярная дизентерия. Возбудитель — бактерия Флекснера. Дизентерией болеют обезьяны всех возрастов, начиная с двухмесячного. Клинические признаки болезни: вялость, слабость, снижение и потеря аппетита, экзикоз (западение глаз), исхудание. Патогномоническим признаком является понос с примесью крови и большого количества слизи. Бывают рвоты. Бациллярная дизентерия протекает с выраженными клиническими признаками (тяжелая форма), но может протекать и бессимптомно.

При вскрытии обнаруживается неравномерная рванность кишечника, гиперемия и отечность. В толстой кишке наблюдаются изменения, свойственные катарально-язвенному воспалению, и выраженная десквамация эпителия, крипс с образованием некротических пятен.

155

Обезьян, больных дизентерией, лечат антибиотиками. Внутрь рекомендуется вводить витаминизированное какао.

Профилактика: карантинизация, своевременное и полное бактериологическое обследование приобретенных животных и борьба с бациллоносителями.

Бронхопневмония — наиболее распространенное инфекционное заболевание обезьян, нередко со смертельным исходом. Возбудители — пневмококки XIX и I типа. Признаки заболевания: угнетенное состояние, одышка; при аускультации сухие и влажные хрипы, кашель. В большинстве случаев повышение температуры. Более тяжело бронхопневмония протекает у детенышей.

Лечение антибиотиками.
Токсикоинфекция Моргана. Болеет преимущественно детеныши. Возбудитель болезни — палочки Моргана, вызывающие летние поносы у детей, главным образом, в возрасте одного года, которых вскармливают искусственно. Характерным признаком заболевания являются гастроэнтерит. Течение болезни острое, длительность от двух до пяти дней; болезнь оканчивается большей частью летально.

При лечении токсикоинфекции уместно применение сульфаниламидных препаратов.

Профилактика заболевания должна осуществляться соблюдением зоогигиенических условий.

Парапифоз обезьян является весьма частым заболеванием; во многих зоопарках он принимает форму эпизоотических вспышек и приводит к большой смертности. Заболевают обезьяны всех возрастов. Возбудителем паратифа обезьян являются сальмонеллы Гертнера, Бреслау и Стелли, паратифа А и В. Заболевание протекает в форме энтерита, т.е. с выраженными поражениями тонкой кишки. Патолого-анатомические изменения кишки носят характер катарального воспаления с диффузной гиперплазией брыжеечных лимфатических желез и одиночных лимфатических фолликулов.

Профилактика паратифа должна быть направлена на содержание в чистоте помещений, клеток и вольеров и решительную борьбу с бациллоносительством. Особое внимание должно быть обращено на выявление бациллоносительства при ввозе обезьян из других мест.

Туберкулез весьма распространен у обезьян. Его течение носит прогрессирующий, а не хронический характер. Возбудителем являются микобактерии типа *bovis* и *humanis*. Диагностирование туберкулеза у обезьян осуществляется туберкулиновой офтальмопробой, а также рентгеноскопией. Важно проводить контрольные взвешивания с целью выявления исхудания. Один из клинических признаков туберкулеза — постоянный кашель. Нередко у обезьян возникают вспышки псевдотуберкулеза, причиной которых могут быть дикие крысы (Э. К. Джикидзе и соавт., 1974).

Лечение осуществляется назначением стрептомицина, фтивазида, ПАСК и других противотуберкулезных средств. Лечение в начале заболевания дает положительные результаты. В ряде случаев лечение

бывает неэффективным при остром течении туберкулезной реакции.

Профилактика: строгая изоляция больных и создание хороших условий содержания и кормления.

Лептоспироз проявляется в форме резкого поражения печени и нередко оканчивается смертью.

Профилактика — карантинирование заболевших, вакцинация.

Клещевой бронхит. Инвазионное заболевание. Возбудителем инвазии является клещ *Rhipicephalus*, который в стадии имаго и нимфы локализуется в легких, преимущественно в разветвлениях бронхов. Иногда обнаруживается и в просвете альвеол. Имаго имеет четыре пары, а нимфа — три пары конечностей. Длина тела его 0,3—0,5 мм. Признаки заболевания: кашель, иногда повышающаяся температура, общая слабость. При длительном течении исхудание и истощение. Уточнение диагноза — путем рентгеноскопии. Поражение легких иногда приводит к значительной бронхоэктазии и слипчивому плевриту.

Лечение не разработано.

Профилактика: ранняя диагностика и изоляция больных в отдельные клетки (вольеры).

Малария. Это заболевание обезьян распространено в Америке, в СССР встречается редко. Возбудитель — плазмодий нескольких видов. Лихорадка, столь характерная для малярии человека, у обезьян отсутствует.

По данным Г. Шрёдера (1974), частыми причинами смерти обезьян в неволе были кокковые инфекции (12,6%), которым подвергались большей частью молодые животные, при этом чаще всего поражались легкие. Смерть от сальмонеллеза наступала у 4,68%, а от туберкулеза у 4,06% обезьян.

Экстенсивность гельминтных инвазий у обезьян, родившихся в питомнике, составляла 69%. Наиболее распространенным гельминтом был власоглав. У новорожденных обезьян гельминтные инвазии диагностировались в 74,2—100% случаях, из них в 64,6% гельминтные инвазии были множественными (А. Т. Мовчан, 1974).

Анализ вскрытий и патогистологических исследований более 6 тыс. зеленых мартышек дал основание Л. Б. Цыпкину и соавт. (1978) прийти к заключению о том, что наиболее частой формой спонтанной патологии этих животных являются пневмонии и колиты. Катаральные формы пневмоний поражали преимущественно средние доли легких.

Среди паразитарных заболеваний наиболее часто встречаются эзофагостомоз печени, толстой кишки и филляриоз, который проявляется в образовании гранулем в селезенке с очагами некроза в центре.

Нередко на вскрытии зеленых мартышек выявляется жировая дистрофия печени. Авторы отмечали случаи возникновения острых и подострых некротических гепатитов, которые сопровождался желтушно-геморрагическим синдромом, общей вялостью, адинамией, анорексией, наличием билирубина в моче и почти во всех случаях оканчивались летально.

У обезьян из непатогенных заболеваний чаще всего встречаются заболевания пищеварительного аппарата (14,32%), легких (11,41%), сердечно-сосудистой системы (9,06%), мочеполового аппарата (4,39%).

Конфликтные ситуации, создаваемые длительным содержанием обезьян в клетках, нарушением стадных взаимоотношений, частыми передвижениями из одного места в другое, медицинскими манипуляциями и процедурами, могут послужить причиной возникновения инфаркта миокарда в результате спазма венечных артерий, не имеющих атеросклеротических изменений (Г. О. Магажан, И. И. Гориславец, 1974). У обезьян, содержащихся в клетках, заболевания сердечно-сосудистой системы (гипертоническая болезнь, стенокардия, инфаркт миокарда) возникает чаще, чем у обезьян, размещенных в вольерах.

Глава 5. Кошки

Для лабораторных исследований используется домашняя кошка (*Felis domestica*), которая принадлежит к отряду хищников (Carnivora), семейству кошачьих (Felidae). Домашняя кошка происходит от диких нубийских котов (*Felis maniculata s. oreata*), живших в Центральной Африке и Египте. Распространение одомашненной кошки имело место вначале среди населения Палестины и Сирии. В Греции, Римской империи и в остальных частях Европы кошки появились только в X в. В Египте домашняя кошка появилась около 2500 лет до н.э. В те далекие времена весьма увеличилась ее разводимость. Египтяне почитали кошек как божественных животных и балзамировали их. Во время раскопок в этой стране были обнаружены настолько большие количества останков кошек, что деловые европейцы стали вывозить их в качестве удобрений. Сейчас это животное распространено во всем мире, за исключением высокогорных местностей и Крайнего Севера. К семейству кошачьих относится сибирская, европейская (или лесная) и американская дикая кошки.

Анатомо-физиологические особенности. Кошка, как представитель хищников, имеет характерные для этих животных особенности строения организма и ряд собственных им физиологических отличий.

Скелет очень легкий, но крепкий, отличается от скелета собаки лучшей подвижностью и эластичностью. Черепная коробка удлиненная, с большими глазными впадинами и хорошо выраженным сводом. Лицевая (передняя) часть небольшая. Туловище сгорбленное, хребет удлиненный, поясничные и крестцовые позвонки сросшиеся, а остальные подвижные. Грудная клетка в начальной части сужена больше, чем у собак; она сильная и надежно охраняет внутренние органы. Ключица у кошек развита сильнее, чем у собак. Конечности прямые. На концах пальцев имеются подвижные когти, которые кошка может втягивать и выпускать в случае необходимости. Мышцы хорошо развиты, сухожилия сильные.

Масса головного мозга кошки составляет 21—34 г (в среднем 30 г), или 0,7—1,1% массы тела. Головной мозг тяжелее спинного в три-четыре раза, а масса спинного мозга у кошки средней величины —

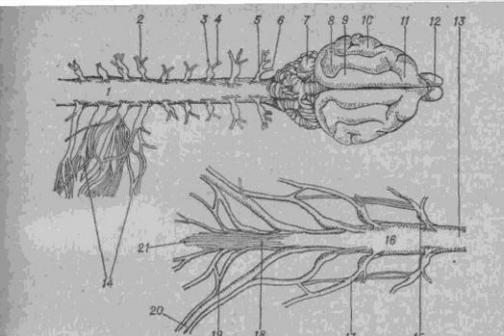


Рис. 35: Головной и спинной мозг кошки.
1 — шейное утолщение (intumescentia cervicalis); 2 — спинномозговой узел (ganglion spinale); 3 — мозжечок (lobus cerebelli); 4 — дольчатая извилина (sulcus cerebelli); 5 — 1 шейный нерв (n. cervicalis I); 6 — соединительная ветвь (rami communicantes); 7 — полушария мозжечка (hemisphaera cerebelli); 8 — затылочная доля (lobus occipitalis); 9 — теменная доля (lobus parietalis); 10 — височная доля (lobus temporalis); 11 — лобная доля (lobus frontalis); 12 — обонятельная луковица (bulbi olfactorii); 13 — спинной мозг (medulla spinalis); 14 — плечевое сплетение (plexus brachialis); 15 — спинномозговой нерв (n. spinalis); 16 — пояснично-крестцовое утолщение (intumescentia lumbosacralis); 17 — поясничное сплетение (plexus lumbalis); 18 — кожный хвост (cauda equina); 19 — крестцовое сплетение (plexus sacralis); 20 — сакральный нерв (n. ischiadicus); 21 — кожный нерв (filum teretinale).

7,5 г. Полушария большого мозга несколько округленной формы. Обонятельные луковицы развиты в меньшей степени, чем у собак. Борозды и извилины мало, идут они преимущественно продольно (рис. 35, 36, 37). Лобная доля занимает 6,9% всей поверхности большого мозга. Симпатическая часть автономной нервной системы кошки представлена на рис. 38.

Спинномозговая жидкость у кошек бесцветная, прозрачная, содержит от 0 до 5 форменных элементов в 1 мм³. Общее количество белка в спинномозговой жидкости 80—160 мг/л (8—16 мг%), количество хлоридов (NaCl) — 189—203,6 ммоль/л (670—723 мг%), глюкозы — 3,16—3,73 ммоль/л (57—67 мг%).

Слух и зрение у кошек хорошо развиты. Кошки улавливают звуки частотой до 60 тыс. Гц, которые недоступны человеческому слуху. На сетчатке глаза много палочковидных зрительных клеток, особенно большое количество их сконцентрировано в центральной ямке. Острота ночного зрения у кошки в четыре раза больше, чем у человека, но острота дневного — в пять раз хуже дневного зрения людей. Имеются утверждения о возможности различия кошками цветов, что подтверждается электрофизиологическими исследованиями.

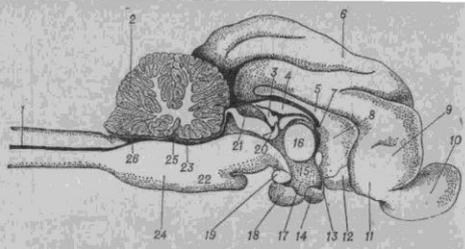


Рис. 36. Головной мозг кошки (вид сбоку):

1 — центральный канал (canalis centralis); 2 — мозжечок (cerebellum); 3 — шишковидное тело (corpus pineale); 4 — сосудистое сплетение третьего желудочка (plexus choroideus ventriculi tertii); 5 — мозжечковое тело (corpus callosum); 6 — полушария большого мозга (hemisphaerium cerebri); 7 — межжелудочковое отверстие (foramen interventriculare); 8 — колено мозжечкового тела (geni corporis callosi); 9 — лобная доля (lobus frontalis); 10 — обонятельная луковица (lobus olfactorius); 11 — обонятельный тракт (tractus olfactorius); 12 — переднее прозрачное вещество (substantia perforata anterior); 13 — концевая пластинка (lamina terminalis); 14 — зрительный перекрест (chiasma opticum); 15 — третий желудочек (ventriculus tertius); 16 — таламус (thalamus); 17 — воронка (infundibulum); 18 — гипофиз (hypophysis); 19 — сосцевидное тело (corpus mammillare); 20 — эпифизмозное сплетение (plexus choroideus epiphysealis); 21 — передний ролик (colliculus anterior); 22 — мост (pons); 23 — передний мозговой парус (velum medullare anterior); 24 — продолговатый мозг (medulla oblongata); 25 — четвертый желудочек (ventriculus quartus); 26 — задний мозговой парус (velum medullare posterior).

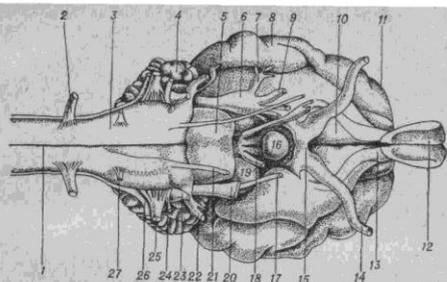


Рис. 37. Основание мозга кошки:

1 — вентральная срединная щель (fissura mediana ventralis); 2 — I шейный нерв (n. cervicalis I); 3 — пирамида (pyramis); 4 — полушарие мозжечка (hemisphaerium cerebelli); 5 — мост (pons); 6 — тройничный узел (ganglion trigeminale); 7 — глазной нерв (n. ophthalmicus); 8 — височная доля (lobus temporalis); 9 — зрительный нерв (n. opticus); 10 — переднее прозрачное вещество (substantia perforata anterior); 11 — полушарие большого мозга (hemisphaerium cerebri); 12 — обонятельная луковица (lobus olfactorius); 13 — обонятельный тракт (tractus olfactorius); 14 — зрительный нерв (n. opticus); 15 — зрительный перекрест (chiasma opticum); 16 — гипофиз (hypophysis); 17 — блуждающий нерв (n. vagus); 18 — языкоглоточный нерв (n. glossopharyngeus); 19 — блуждающий нерв (n. vagus); 20 — дольчатый нерв (n. occipitalis); 21 — подчелюстной нерв (n. hypoglossus); 22 — лицевой нерв (n. facialis); 23 — преддверно-улитковый нерв (n. vestibuloacusticus); 24 — языкоглоточный нерв (n. glossopharyngeus); 25 — блуждающий нерв (n. vagus); 26 — дольчатый нерв (n. occipitalis); 27 — подчелюстной нерв (n. hypoglossus).

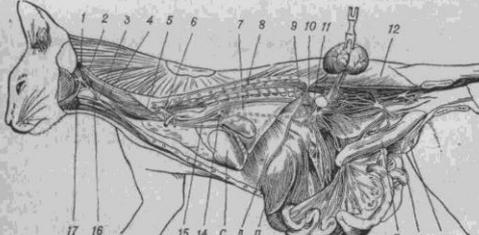


Рис. 38. Симпатическая часть автономной нервной системы:

1 — верхний шейный узел (ganglion cervicale craniale); 2 — I шейный нерв (n. cervicalis I); 3 — нижний шейный узел (ganglion cervicale inferius); 4 — II шейный нерв (n. cervicalis II); 5 — средний шейный узел (ganglion cervicale medium); 6 — шейно-грудной узел (ganglion cervicothoracicum); 7 — симпатический ствол (truncus sympathicus); 8 — большой грудной узел (n. spirithenicus major); 9 — малый грудной узел (n. spirithenicus minor); 10 — грудной узел (n. thoracicus); 11 — чревное сплетение (plexus coeliacus); 12 — почечное сплетение (plexus renalis); 13 — мочеточниковое сплетение (plexus vesicalis); 14 — серовичное сплетение (plexus hepaticus); 15 — воротничковый нерв (n. laryngeus recurrens); 16 — краевой нерв (n. laryngeus cranialis); 17 — поджелудочный нерв (n. pancreaticus); Пк — прямая кишка; М — мочевой пузырь; П — пенис; Д — диафрагма; С — сердце.

Сердце кошки имеет массу 10—15 г (около 0,39 % массы тела). Оно овальной формы, верхушка сердца выражена четко. Частота сердечных сокращений в состоянии покоя составляет 2,0—3 Гц (120—180 в минуту). Максимальное артериальное давление крови в среднем 20,0 кПа. Скорость циркуляции крови в среднем — 6,7 с.

Электрокардиограмма кошек имеет следующие особенности: зубец P всегда положительный, его высота — 0,1—0,15 мВ и длительность 0,03—0,04 с. Зубец Q встречается редко или он очень маленький. Зубец R имеет амплитуду 0,3—0,5 мВ. Зубец S маленький. Интервал QRS составляет в среднем 0,04 с. Зубец T в 25 % случаев отрицательный, а в остальных — положительный. Положительный зубец T достигает 0,1—0,15 мВ, а отрицательные зубцы — меньше. Интервал QT в среднем равен 0,2 с, а промежуток между зубцами PQ колеблется в пределах 0,06—0,09 с.

Кровь различных кошек совместима, поскольку изотематглютинация встречается крайне редко. Однако и у кошек описаны две группы крови с факторами А (85 % случаев) и В (15 % случаев) с соответствующими им антителами — агглютининами (Хамбл, 1957). Общее количество крови составляет в среднем 1/10 часть массы тела, или 5 %.

Количество эритроцитов в 1 л крови может колебаться от $6,6 \cdot 10^{12}$ до $10 \cdot 10^{12}$. Диаметр эритроцитов составляет 5—7 мкм (в среднем 6).

Количество ретикулоцитов составляет 0,2 % общего числа эритроцитов. Кровяные пластинки у кошек больших размеров — 7,39 мкм, что делает их выгодными для изучения тромбоцитов, поскольку величина их у других животных намного меньше, чем у кошек. Общее количество тромбоцитов у кошек составляет в среднем $285 \cdot 10^9$ /л. Гемоглобина в крови кошек содержится в среднем 7,45 ммоль/л (120 г/л). Общее количество лейкоцитов составляет в среднем $17 \cdot 10^9$ /л. Лейкоцитарная формула следующая (%): нейтрофилы — 30—85 (60); эозинофилы — 1—10 (4); базофилы — 0—2; лимфоциты — 10—65 (30); моноциты — 1—3, СОЭ по Вестергрону: за 1 ч — 4 мм, за 2 ч — 10 мм. Кровь можно взять пункцией большой подкожной вены нижней конечности (вены сафены).

Трахея состоит из 38—43 хрящевых колец. Гортань имеет следующие особенности: нет клиновидных хрящей, слизистая оболочка гортани не образует карманов, позади надгортанника имеются боковые выросты.

Легкие кошек составляют всего лишь 0,62 % массы тела, причем на правое легкое приходится 41,5 % (7,9 г), а на левое — 58,5 % (11,1 г). Доли легких указаны на рис. 39. Частота дыхания в состоянии покоя — 0,33—0,50 Гц (20—30 в минуту). Минутный объем легких равен 1000 см³. Купол плевры, как и у собак, справа и слева вступает в шейную область за передний край первого ребра. Одной из анатомо-топографических особенностей строения органов грудной полости кошек является то, что у взрослых животных правая и левая плевральные полости сообщаются между собой в области заднего средостения. Поэтому при вскрытии одной из полостей наступает двусторонний пневмоторакс. Сосуды грудной полости представлены на рис. 39.

Оскаль зубов у кошек полный. Из зубов наилучше развиты клыки; хорошо развиты резцы и молярные зубы. Корни зубов сидят глубоко в челюсти.

У кошек всего 30 зубов и нет бузубного края, так как первые премолары приближаются к клыкам. Формула молочных зубов следующая: $Id \frac{3}{3}, Cd \frac{1}{1}, Pd \frac{3}{2}$. Формула постоянных зубов $I \frac{3}{3}, C \frac{1}{1}, P \frac{3}{2}, M \frac{3}{3}$, т. е. всего 12 резцов, 4 сильно развитых клыка, 10 малых коренных зубов и 4 больших коренных зуба.

Язык у кошек шероховатый, так как верхушки интентивных сосочков ороговевают, особенно в передней части. Слюноотделение, как и у собак, происходит во время приема пищи. Диастатическое фермента в слюне почти не находят. Проток околоушной железы открывается на уровне 2-го коренного зуба. Желудок у кошки однокамерный (рис. 40, 41) и по построению напоминает желудок собаки. Общая длина кишок превышает длину тела кошки почти в четыре раза и в среднем составляет 1 м 98 см. Длина тонкой кишки колеблется от 1 м 22 см до 2 м 31 см (в среднем 1 м 68 см), на толстую кишку приходится 19—39 см. Слизистая оболочка тонкой кишки благодаря наличию ворсинок бархатистая.

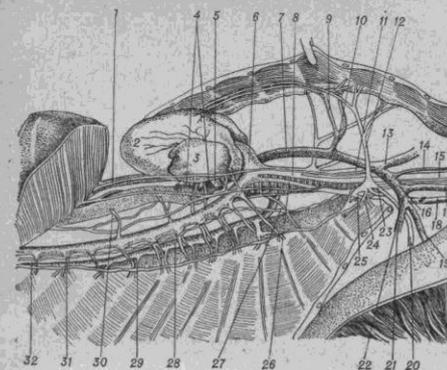


Рис. 39. Сосуды органов грудной полости кошки:

1 — задняя полая вена (v. cava posterior); 2 — левый желудочек сердца (ventriculus cordis sinister); 3 — левая улитка (auricula sinistra); 4 — левочерная вена (v. v. pulmonalis); 5 — легочный ствол (truncus pulmonalis); 6 — дуга аорты (arcus aortae); 7 — передняя полая вена (v. cava anterior); 8 — дилатированный ствол (truncus brachiocephalicus); 9 — внутренняя яремная вена (v. int. et. jugularis); 10 — грудная вена (v. azygos); 11 — правая общая сонная артерия (a. carotis communis dex.); 12 — внутренняя артерия грудной железы (a. int. et. mammae); 13 — правая дилатированная вена (v. brachiocephalica dex.); 14 — внутренняя яремная вена (v. jugularis int.); 15 — левая общая сонная артерия (a. carotis communis sin.); 16 — левая дилатированная вена (v. brachiocephalica sin.); 17 — наружная яремная вена (v. jugularis ext.); 18 — шилоподчелюстная венозная вена (v. ven. thyroideocervicalis); 19 — подподчелюстная вена (v. submandibularis); 20 — подмышечная артерия (a. axillaris); 21 — плечевая вена (v. brachialis); 22 — подлопаточная вена (v. subclavia); 23 — шилоподчелюстная вена (truncus thyroideocervicalis); 24 — реберно-шейный ствол (tr. costocervicalis); 25 — позвоночная артерия (a. vertebralis); 26 — левая подлопаточная артерия (a. subclavia sin.); 27 — грудной проток (ductus thoracicus); 28 — непарная вена (v. azygos); 29 — межреберная вена (v. intercostalis); 30 — сеть шилоподчелюстной (v. splanchnica); 31 — грудная часть аорты (pars thoracica aortae); 32 — задние межреберные артерии (a. intercostalis post.).

Размеры различных отделов кишок в среднем следующие: двенадцатиперстная кишка — 16 см (9,5 % всей длины кишок), тощая — 1 м 45 см (86,3 %), подвздошная — 7 см, слепая — 2, ободочная — 23 см и прямая кишка — 5 см. Слепая кишка имеет ту особенность, что она короткая, широкая, оканчивается заостренным лимфоидным придатком и является как бы слепым выростом заднего конуса ободочной кишки.

Печень у кошек развита относительно слабо. Левая внутренняя и правая наружная доли небольшие. Масса печени составляет около 3,11 % массы тела, или 95,5 г.

Поджелудочная железа плоская, длиной до 12 см, шириной 1—2 см. Расположена она в начальной петле двенадцатипер-

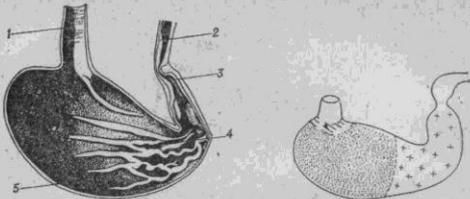


Рис. 40. Строение желудка кошки: 1 — пищевод (oesophagus); 2 — двенадцатиперстная кишка (duodenum); 3 — привратниковая часть (pars pylorica); 4 — складки желудка (plicae gastricae); 5 — дно желудка (fundus ventriculi).

Рис. 41. Схема размещения различных отделов желудка у кошки: штрихами показана кардиналь, пунктиром — дно, а крестиками — привратниковая часть желудка.

стой кишки. Поджелудочная железа у кошки изогнута посредние почти под прямым углом. Одна половина железы лежит у большой кривизны желудка, и ее свободный конец достигает селезенки, а другая находится в области двенадцатиперстной кишки. Таким образом, в поджелудочной железе различают правую и левую доли, от каждой из которых отходит проток; все они сливаются в основной проток. У кошки от правой доли поджелудочной железы отходит в обратном направлении небольшой отросток. Из протока поджелудочной железы образуются мешочек, имеющий форму поджелудочного пузыря. Он располагается недалеко от желчного пузыря и самостоятельно открывается в двенадцатиперстную кишку, примерно в 3 см от ее начала.

С е л е з е н к а у кошки темно-красного цвета, плотной консистенции, массой около 5 г (0,2 % массы тела). Почка короткая, толстая и округлая, имеют один сосок конической формы. Масса почки составляет 0,34 % массы тела. На их поверхности наблюдаются борозды от вен. Покрывают почки очень плотной фиброзной капсулой. Пеган нефрона длинные, вследствие чего моча у кошек весьма концентрированная. За сутки кошки выделяют 75—200 мл мочи.

Физико-химический состав мочи кошек следующий: pH 7,5; относительная плотность — 1,055; величина депрессии — А 4,73; электропроводимость при 18 °С — 22,37. Содержание органических и неорганических веществ мочи: общий азот — 0,9838 мг %; мочевая кислота — 0,458 ммоль/л (0,0077 мг %), мочевина — 0,024 ммоль/л (0,1469 мг %), креатин — 0,126 ммоль/л (0,0165 мг %), минеральные вещества — 2,2741 мг %, в том числе неорганический фосфор — 0,062 ммоль/л (0,1913 мг %), кальций — 0,024 ммоль/л (0,0979 мг %), магний — 0,014 ммоль/л (0,0344 мг %), хлориды — 0,284 ммоль/л (1,0068 мг %).

П о л о в ы е о р г а н ы. У самцов половой член короткий, в нем размещена косточка (3—4 см длиной), а на слабо выраженной голов-

164

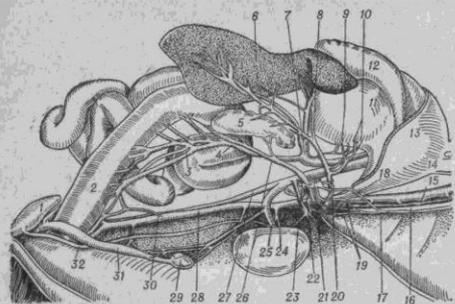


Рис. 42. Сосуды органов брюшной полости кошки:

1 — почечная вена (veins renales); 2 — нисходящая ободочная кишка (colon descendens); 3 — задняя брюшечная вена (v. mesenterica post.); 4 — передняя брюшечная вена (v. mesenterica ant.); 5 — поджелудочная железа (pancreas); 6 — селезенка (liens); 7 — желудочно-селезеночная вена (v. gastro-lienalis); 8 — сосцевидная артерия (a. testalis); 9 — почечная артерия (a. renalis propria); 10 — левая желудочная артерия (a. gastrica sin.); 11 — желудок (ventriculus); 12 — печень (hepar); 13 — диафрагма (diaphragma); 14 — пищевод (oesophagus); 15 — межреберная артерия (a. intercostalis post.); 16 — передняя вена (v. axillaris); 17 — симпатический ствол (truncus sympathicus); 18 — большой внутренностный нерв (n. splanchnicus major); 19 — малый внутренностный нерв (n. splanchnicus minor); 20 — черепной ствол (truncus cellarius); 21 — черепной узел (ganglion cellarius); 22 — передний брюшечный узел (ganglion mesentericum ant.); 23 — надпочечная железа (glandula suprarenalis); 24 — почечная артерия (a. renalis); 25 — почечная вена (v. renalis); 26 — передняя брюшечная вена (v. mesenterica ant.); 27 — задняя полая вена (v. cava posterior); 28 — брюшная часть аорты (pars abdominalis aortae); 29 — маточная труба (tuba uterina); 30 — задняя брюшечная артерия (a. mesenterica post.); 31 — левый рог матки (cornu sin. uteri); 32 — мочеточник (ureter).

ке находятся небольшие шишки. Половой член у котят направлен каудально, а во время эрекции поворачивается кпереди. Яички почти круглые, у взрослых животных масса их составляет 4—5 г. Придаток яичек подвижен, развит слабо. Предстательная железа слабо развита. Яичники малых размеров по 1 см длиной. Матка двурогая, плантанта отпадающая. Половая зрелость у кошек наступает в возрасте 4—5 месяцев и прекращается к 10 годам жизни.

С о о у д ы органов брюшной полости кошки представлены на рис. 42.

М о л о ч н ы е ж е л е з ы. У кошки имеется восемь молочных желез (по четыре с каждой стороны). В соске железы проходит четыре — шесть каналов. В молоке содержится (%): молочный сахар (лактоза) — 3,4—4,9, жир — 3,33, белок — 9,08, соли — 0,58.

М а с с а щ и т о в и д н ы х ж е л е з ы колеблется в пределах 0,5—2,8 г. По форме и расположению она во многом соответствует щитовидной железе собак. П а р а щ и т о в и д н ы е ж е л е з ы относительно большие и размещены так же, как у собак.

В и л о ч к о в а я ж е л е з а — относительно большой непарный железистый орган розового цвета, прилегающий к грудице, состоит

165

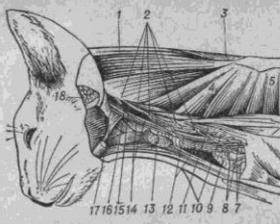


Рис. 43. Мышцы, сосуды и нервы шеи кошки:

1 — плещиреберная мышца (m. ariflexor); 2 — шейная лямба (m. tergocervicalis); 3 — ромбовидная мышца (m. rhomboideus minor); 4 — передняя дорсальная зубчатая мышца (m. serratus dorsalis anterior); 5 — внутренняя зубчатая мышца (m. serratus ventralis); 6 — дельтовидная мышца (m. deltoideus); 7 — подмышечная артерия и вена (a. et v. axillaris); 8 — диафрагмальный нерв, циркулирующий в артерии (n. phrenicus et v. jugularis ext.); 9 — вилочковая железа (thymus); 10 — плечевое сплетение (plexus brachialis); 11 — дельтовидная мышца (m. deltoideus); 12 — симпатический ствол, внутренняя артерия (truncus sympathicus et v. jugularis int.); 13 — щитовидная железа (glandula thyroidea); 14 — общая сонная артерия и вена; 15 — лицевая артерия (a. facialis); 16 — внутренняя сонная артерия (a. carotis interna); 17 — краевая шейная ганглия (ganglion cervicofaciale cranialis); 18 — окологлоточная железа (glandula parotis).

из маленьких обособленных долек диаметром 5—10 мм. Максимальный размер железы отмечается в период полового созревания. Крайне вилочковая железа двумя выростами выходит в область шеи за пределы первого ребра, а каудальный конец достигает перикарда.

Г и п о ф и з б у р о г о цвета, покрыт твердой оболочкой головного мозга, массой 10—15 мг. В середине задней доли гипофиза сохраняется продолжение полости воронки, выстланной эпидимой.

Ш и ш к о в и д н о е т е л о — маленькое сферическое образование красно-бурого цвета, которое размещено между крышей среднего мозга и таламусом.

Н а д п о ч е ч н ы е ж е л е з ы у кошек бобовидной или шаровидной формы, желтого цвета, массой 0,3—0,7 г каждая. Они расположены в передней части окопочечной ткани на значительном расстоянии от почек. В надпочечных железах самок коркового вещества бывает больше, чем у самцов.

Мышцы, сосуды и нервы шеи кошки представлены на рис. 43. Т е м п е р а т у р а тела кошек в зависимости от породы равна 38—39,5 °С.

Продолжительность жизни кошек — 10—12 лет, но встречаются случаи долголетия (до 15—20 лет). Средняя масса взрослых животных колеблется от 2 до 3,5 кг.

Анатомия кошки подробно изложена в монографии А. Д. Ноздрачева (1973).

П о р о д ы. Среди домашних кошек различают длинно- и короткошерстные породы.

Д л и н н о ш е р с т н ы е. *Персидская* (ангорская, или азиатская) кошка. Животные очень изящные, требуют тщательного ухода. *Европейская* кошка. К этой породе принадлежат русские, или сибирские, немецкие, французские длинношерстные, преимущественно крупные кошки. Характерным признаком является короткая шерсть

166

на голове. Они менее требовательны, более выносливы и устойчивы, чем ангорские. *Бирманская* кошка. Кошки длинношерстных пород мало пригодны для экспериментальных исследований.

Кошки к о р о т к о ш е р с т н ы х пород, а особенно помеси их, выносливы, мало требовательны и вполне подходят для экспериментальных целей *Сiamская*, или *малайская* кошка. Родина — южная Азия, распространена в Англии, Франции, Бельгии, Америке. *Бесхвостая* кошка. Распространена на Британских островах, куда завезена из Китая и Японии. *Абиссинская* кошка. Происходит, как многие считают, от дикой нубийской кошки. Кроме Африки, распространена также и в Северной Европе. *Длиннохвостая* кошка характеризуется крупными размерами, ловкостью и стройным силуэтом; происходит от европейской дикой кошки.

Использование в эксперименте. Для научных исследований кошек используют во многих отраслях биологии и медицины. Часто их применяют для проведения острых опытов с регистрацией дыхания и дыхания, для определения токсичности веществ, биологической стандартизации сердечных гликозидов и для других целей. Кроме того, при проведении различных физиологических и фармакологических опытов используют изолированные органы кошки (сердце, кишка, матка, селезенку и т.д.). Наиболее подходящими для опытов являются взрослые крепкие кошки (массой 2—3 кг) в возрасте от одного до четырех лет.

На взрослых кошках относительно хорошо экспериментально воспроизводится стафилококковые инфекции, сеп, бешенство, венерическая лимфогранулема, дерматомикозы, глистные инвазии. У котят вызывают экспериментальный коклюш, амёбную дизентерию, болезнь Ауэски.

Ввиду того что отмечается общность кровоснабжения сердечных узлов у человека и кошки, эти животные представляют ценность для решения вопросов экспериментальной кардиологии.

Фиксация. При осторожном поведении кошку без особых усилий можно фиксировать на короткое время. Для этого необходимо поглаживаниями и лаской успокоить животное. Кошки очень отзывчивы на ласку, под влиянием которой они как бы гипнотизируются. После этого не резким, но крепким захватом правой руки берут кошку за кожу в области затылка, а левой — за кожу в области поясницы и легко прижимают ее к столу или, взяв левой рукой за обе конечности, придают животному вертикальное положение, как это показано на рис. 44.

Обычно кошки при этом не проя-



Рис. 44. Способ фиксации кошек.

167

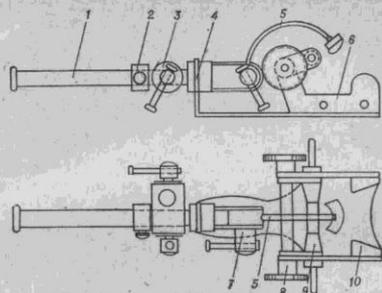


Рис. 45. Схема головодержателя для фиксации кошки (Р. А. Дуринян, А. И. Бартыэль, 1960).

1 — штанга; 2 — фиксирующая муфта; 3 — боковая муфта; 4 — основная муфта держателя штанги; 5 — основание головодержателя; 6 — носовой прижим; 7 — фиксатор носового прижима; 8 — фиксатор челюстного зажима; 9 — челюстной зажим; 10 — подушка для нижней челюсти.

ляют болевой реакции. Фиксированному таким образом животному без затруднений проводят ряд несложных манипуляций (оральное, подкожное или внутримышечное введение).

Кошки становятся очень беспокойными и агрессивными при попытке ограничить их движения на более длительное время или при ряде насильственных вмешательств. Поэтому фиксировать животное нужно обдуманно, быстро и надежно. Обездвижить кошку можно, если запереть голову и конечности куском крепкой материи или клеенки.

Фиксацию кошек к операционному столу можно проводить с помощью обычного головодержателя. Р. А. Дуринян и А. И. Бартыэль (1960) предложили головодержатель для кошек новой конструкции, который имеет несомненные преимущества (рис. 45). Состоит он из Г-образной латунной пластинки (4). Горизонтальное кольцо этой пластинки имеет форму усеченного конуса с полукруглым вырезом в головной части. К расширенной части прикреплена фасонная подставка из оргстекла, куда ложится нижняя челюсть (10). По бокам этой пластинки привинчены латунные щечки (6), на которых крепится ось вращения перекидного коромысла (9). Хвостовики этой оси выступают в стороны на 12—15 мм и на них навинчиваются зажимные гайки (8), при затягивании которых перекидное коромысло крепко фиксируется в заданном положении. Перекидное коромысло служит для фиксации верхней челюсти. Заходя за клыки, коромысло прижимает нижнюю челюсть к подставке и крепко фиксирует ее. Для большей на-

168

дежности головодержатель снабжен также приспособлением для фиксации верхней челюсти. Это приспособление имеет кронштейн, в котором на оси вращается латунная шайба, несущая на себе дугообразное плечо с фасонным носовым прижимом (5). На оси кронштейна имеется винт-фиксатор (7), при затягивании которого крепко фиксируется шайба и связанный с ней носовой прижим. Носовой прижим по форме выполнен так, что он охватывает нос и, упираясь в скуловые кости, фиксирует верхнюю челюсть, прижимая ее вниз. Кронштейн закреплен на вертикальном крыле Г-образной пластинки при помощи штанги головодержателя. Сама штанга закреплена в муфте (3), которая расположена на горизонтальной штанге операционного стола. В свою очередь, горизонтальная штанга при помощи двух муфт закреплена на вертикальных стойках операционного стола. Благодаря этому имеется возможность поднимать и опускать головодержатель, двигать его влево — вправо, вперед — назад и, наконец, вращать на 360°.

Наркоз. В случаях выраженного беспокойства и агрессивности кошек прибегают к обездвижению путем воспроизведения наркоза. Для наркоза следует использовать ингаляционные наркотики. От пользования хлороформом лучше отказаться, поскольку кошки к нему весьма чувствительны. Кошку помещают под стеклянный колпак, куда кладут кусок ваты, обильно смоченной этиловым эфиром или другим жидким наркотическим веществом, выпускаемым для ингаляционного наркоза (хлорэтилом, нарконом, фторотаном, трихлорэтиленом). Для достижения наркоза бывает вполне достаточно 20—30 мл этилового эфира, с учетом массы кошки. Необходимо внимательно следить за дыханием и тономус животного, так как в этих условиях легко передозировать наркотик. После периода возбуждения, во время которого отмечается интенсивное слюноотделение, наступает наркотическое состояние, при этом слюноотделение прекращается, дыхание становится равномерным, кошка ложится и не реагирует на болевые раздражители. В состоянии наркоза кошку привязывают к операционному столу, применяя те же приемы, что и для фиксации собак. В дальнейшем можно пользоваться ингаляционными, газообразными или неингаляционными наркотическими веществами. При подкожном введении 2%-го раствора гексенала сон длится до двух часов. При внутривенном введении наркотического вещества прокол брюшной стенки делают по белой линии, отступая на 2,5 см от мечевидного отростка, так как в этом месте салынк надежно защищает внутренние органы от повреждения. Иглу следует вводить на глубину 2,5—3 см. Нельзя вводить морфин, так как у кошек он вызывает не угнетение, а возбуждение нервной системы с явлениями галлюцинаций и даже судорог.

Наркоз можно вызывать различными наркотическими средствами, дозы которых указаны в соответствующей главе. Иногда можно проводить поясничную спинномозговую анестезию, для чего делают прокол между последним поясничным и первым хвостовым позвонками с последующим введением 1%-го раствора новокаина или 0,1%-го раствора совкаина.

169

Умерщвление кошек чаще всего проводят введением хлороформа или эфира.

Способы введения исследуемых и лекарственных веществ. Орально и подкожно. Порошкообразные вещества удается вводить в виде пудры, покрытых любимой пищей кошки.

Жидкости можно вливать пипеткой или ложечкой в рот. Для этого помощник фиксирует животное. Экспериментатор удерживает голову кошки, приподнимая несколько вверх, и открывает ее рот. Чтобы заставить кошку открыть рот, необходимо пальцами левой руки сдвинуть щеки между коренными зубами. Жидкость вливают в полость рта за нижнюю губу. Растворы кошки свободно заглатывают. Вводить их нужно не спеша, небольшими порциями.

Введение веществ в желудок с помощью зонда сопровождается агрессивной реакцией животного и поэтому для избежания царапин на конечности надевают предохранители или туловище и конечности кошки надежно заворачивают в ткань (клеенку). Животное можно поместить в специальный ящик (бокс) таким образом, чтобы наружу выставлена была голова.левой рукой удерживают голову животного, вставляя и фиксируют между зубами кляп и через отверстие, имеющееся в кляпе, правой рукой вводят зонд, конец которого должен быть смазан глицерином или жидким вазелином. Голову кошки при этом приподнимают вверх. В случае попадания зонда в трахею появляется кашель, одышка и беспокойство животного.

Интраназальное введение. Тонкий резиновый зонд, конец которого соединен со шприцем, вводят через носовую ход, надавливая на поршень шприца, вводят жидкость. Голова животного при этом должна быть приподнята вверх. Можно вводить 1—4 мл жидкости.

Ректальное введение. После очистительной клизмы при помощи резиновой трубки (катетера), соединенной со шприцем, вводят в полость прямой кишки подогретый раствор (3—8 мл).

Кожное введение. На коже спины, лишенной волосяного покрова путем депиляции или сбривания, нарушают целостность эпидермиса скарификационной иглой или наждачной бумагой. На обработанный участок наносят исследуемое вещество или инфекционный материал.

Внутрикожное введение. В кожу спины (или другой области тела), лишенной волосяного покрова, тонкой иглой вводят исследуемую жидкость. Техника введения в кожу такая же, как и у собак.

Подкожное введение. Кожу необходимо взять в складку, лучше всего в области затылка или спины. При инъекции в эти места болевая реакция наименее выражена. Допустимо вводить до 10 мл жидкости.

Внутримышечное введение. Лучше всего вводить в мышцы бедра. Вводят не более 5 мл жидкости.

Внутрибрюшное введение. Животное необходимо фиксировать, соблюдая меры предосторожности, перевернуть

170

на спину. Внутривенно кошкам можно вводить до 5—15 мл жидкости.

Внутривенное введение. Инъекции проводят под наркозом. Растворы вводят в наружную яремную вену, подкожную вену голени или предплечья, как это описано у собак. Под местным или общим обезболиванием отсекают указанные вены, а также бедренную вену и проводят внутривенные введения. Внутривенно кошкам допустимо вводить до 5 мл жидкости.

Субокипитальное введение. Животное прочно фиксируют или вызывают общий наркоз легкой степени. Максимально сгибают голову животного, между затылочным бугром и остистым отростком атланта производят прокол тканей пункционной иглой. Если из иглы после извлечения из нее мандрена вытекает спинномозговая жидкость, то пункция произведена правильно. Перед введением испытуемой жидкости необходимо извлечь 0,8—1 мл спинномозговой жидкости. Допустимо вводить до 0,5 мл жидкости.

Внутричерепное введение. Инъекции проводят под наркозом после трепанации костей черепа. Допустимо вводить до 0,3 мл исследуемого материала (жидкости) в каждое полушарие.

Способы взятия крови. Небольшие количества крови можно получить после надсечек ушных вен, а также проколом или надрезом мякоти на конечностях при соблюдении правил асептики.

Брать кровь у кошек можно, хотя и затруднительно, из поверхностной вены голени и поверхностной вены предплечья. Для этой цели животное следует надежно фиксировать. Пережимают вену наложением жгута на соответствующую конечность и производят пункцию вены. Венопункцией можно получить 2—5 мл крови.

Максимальное количество крови можно получить под наркозом, отпрепарировав и вскрыв наружную яремную или бедренную вены, а также артерии. После взятия крови останавливают кровотечение и зашивают рану. Кровь можно получить пункцией сердца.

Способы измерения давления крови. Артериальное давление регистрируется в остром опыте при помощи ртутного или мембранного манометра. Под наркозом вставляют канюлю в одну из общих сонных или бедренных артерий. У здоровых кошек артериальное давление колеблется в пределах 16,0—20,0 кПа (120—150 мм рт. ст.).

Способы регистрации дыхания. Дыхание у кошек регистрируется на ленте кимографа при помощи пневмографа, который привязывают к грудной клетке, а также путем введения в трахею специальной канюли с двумя отводами или введения канюли в один из носовых ходов (слизистую оболочку носового хода перед введением канюли анестезируют раствором дикаина или кокаина).

Весьма выгодно пользоваться как в остром, так и в хроническом опытах специальным аппаратом для регистрации дыхания, предложенным А. А. Волоховым, В. И. Кобыш и Е. Г. Новиковой (1956). Этот аппарат с помощью термисторов позволяет очень точно регистрировать глубину дыхания, длительность и характер вдоха, выдоха и паузы между ними.

171

В состоянии покоя частота дыхания у здоровых кошек 0,33—0,50 Гц (20—30 в минуту).

Термометрия. Для измерения температуры тела у кошек лучше всего пользоваться ветеринарным термометром. После дезинфекции и смазывания вазелином термометр вставляют в прямую кишку на глубину 3—4 см. Для того чтобы измерять температуру с одной и той же глубины, на термометр одевают резиновые ограничительные кольца. Температура здоровых кошек — 38—39,5 °С.

Измерять температуру различных участков кожи, а также прямой кишки удобно электротермометром.

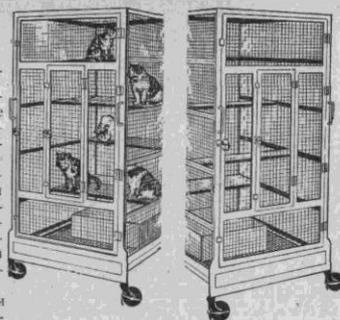
Содержание. Кошки весьма свободолюбивые животные, и содержать их длительное время в лабораторных условиях трудно. Они с большими трудностями переносят ограничение свободы, пребывание в клетках отрицательно сказывается на их здоровье. При этом нередко совершенно отказываются от еды. Кошки требуют очень внимательного и заботливого обращения и постепенного приучивания к пребыванию в неволе. Молодые кошки труднее поддаются содержанию в условиях лаборатории.

Содержать кошек лучше не в клетках, а в отгороженной проволокой части комнаты или отдельной комнате площадью 7—15 м² и больше в зависимости от количества животных. Комната должна быть солнечной, теплой с цементным или кафельным полом, который имеет сток. В одном из углов комнаты нужно поставить ящик с песком или опилками, куда приучают кошек мочиться и испражняться. Фекалии ежедневно нужно убирать, а опилки или песок заменяют раз в неделю. Для сидения кошек устраивают полки, а для сна специальные спальные ящики размером 40 × 40 × 30 см. Если нет возможности выделить для содержания кошек комнату или часть комнаты, то их содержат в клетках, желательно из нержавеющей стали. В клетках должны быть полки для сидения животных. Переднюю дверь клеток лучше делать во всю стенку, что упрощает обслуживание (рис. 46). Клетки для кошек должны быть просторными — длина 1,2 м, ширина 0,8 м и высота 1,5 м, с двойным дном, причем верхнее — из крупноячеистой нержавеющей сетки, а нижнее — металлическое из двух противней, которые свободно бы выгнывались со стороны передней части клетки. Самцов следует содержать отдельно от самок. Обычно в клетках размещают 2—5 кошек. Клетки снабжают автопоилками.

Периодически животных моют в теплой воде или производят «сухую чистку», т. е. втирают отруби, смешанные с мукой и расчесывают шерсть.

Разведение. Кошки размножаются в возрасте от одного года до 10 лет. Роды наступают два раза в год. В одном помете бывает 1—10 детенышей. Новорожденные котята в течение девяти дней слепые. До 21-го дня у них тянется беззубый период, а на 22—23-й день появляются верхние резцы. На 26-й день прорезываются нижние, а на 29—30-й день — верхние клыки. Период молочных зубов продолжается до 105—108-го дня, после чего на протяжении двух месяцев происходит замена молочных зубов постоянными. Закачивается период замены зубов обычно к 5—5,5-месячному возрасту, хотя верхние

Рис. 46. Клетка фирмы "Алпга" из нержавеющей сетки для содержания кошек.



клыки могут смениться и в возрасте 6—6,5 месяцев. Продолжительность лактационного периода: 35—45 дней. От матери котят отделяют в возрасте семи-восьми недель. Маленьких котят следует оберегать от самца, который может их умертвить.

Во время течки ранее спокойное животное начинает проявлять выраженные изменения в поведении — трется о различные предметы, валяется на полу, ходит с поднятым хвостом, мяукает. Охота у кошек проявляется настолько бурно, что иной раз вызывает подозрение на бешенство. Подобным образом протекает половое возбуждение у самцов. Признаки полового возбуждения у кошек наступают в феврале — марте и вторично в мае — июне, т. е. дважды в год. Половой цикл равен 180 дням.

Кошку, выделенную для покрытия, на третий день течки нужно пускать на один сутки в клетку кота. Молодую самку пускают в клетку опытного производителя, так как не всегда молодой кот откажется применить силу для покрытия.

В зависимости от породы и климатических условий беременность у кошек продолжается от 55 до 63 дней, в наших условиях обычно 63 дня. Видимые признаки беременности отмечаются с 30—40-го дня. Во время беременности должен быть улучшен уход.

Перед окотом кошка становится беспокойной, разыскивает себе удобный уютный уголок, в котором старается укрыться. Заблаговременно приготавливают гнездо с верхним прикрытием (ящик). Свежее сено — наилучшая подстилка в гнезде. Перед родами в гнезде следует постелить чистую тряпочку, которую после родов убирают. Роды труднее проходят у питаных, жирных кошек, которые мало передвигаются.

Для хорошего вскармливания кошкам следует оставлять три-четыре детеныша. Кошки могут вскармливать детенышей других животных (лисиц, кроликов, норок).

Кормление. В период роста требование к питательным веществам у кошек, как и у других животных, повышенное. Так, по данным Слейд и Ислей (1958), молодые кошки затрачивают 754 Дж

(180 кал) на 1 кг массы тела, а взрослые — всего лишь 335 Дж (80 кал) на 1 кг. Большая доля из потребляемых пищевых веществ приходится на белок, и особенно пенин казеин, который используется организмом кошек в качестве пластического материала.

Котят начинают подкармливать молоком с третьей недели из бутылки с соской козлом или коровьим молоком, разбавленным на 1/2 или 2/3, водой и слегка подслащенным. По мере роста котят молоко все меньше разбавляют. С 6-недельного возраста котят начинают поедать самые различные подкормки. При самке котят оставляют до 7—8 недельного возраста, когда они успевают окрепнуть и хорошо развиваться.

В качестве подкормки служат приготовленная на молоке овсянка или рисовая каша. Со временем котят дают сырые или вареные яйца, скобленое или мелко изрубленное сырое говяжье мясо. Котят кормят сначала четыре-пять раз, а впоследствии три-четыре раза в день.

Взрослых кошек кормят два раза в день. Беременных и кормящих самок следует кормить три-четыре раза. Лучшим кормом для кошек является измельченное постное говяжье или лошадиное мясо в сыром или вареном виде, свежая печень, почки, рыба. Мелких грызунов и птиц дают целыми или измельченными на мясорубке. Телячье и особенно свиное мясо нередко вызывает расстройства пищеварительного аппарата. Для кормления кошек пригодно вареное собачье мясо. Кошка охотно поедает сваренные в подсоленной воде макароны и овощи, смешанные с мелкими кусочками вареной или поджаренной говядины или курицы. Можно давать измельченные воловь кости, смешанные с вареной морковью, с добавлением рыбьего жира. Один-два раза в день дают молоко. К пище следует добавлять зелень. В лаборатории высевают травянистые растения (овес, чечевичу и др.), ростки которых кошки охотно обгрызают, особенно зимой.

Потребность организма кошек в витаминах почти такая же, как и у собак. Кошки особенно чувствительны к недостатку никотиновой кислоты, поскольку их организм, в отличие от других животных, не способен перерабатывать триптофан в никотиновую кислоту. При недостатке в пище тиамина, никотиновой кислоты, кальциферолов и токоферолов в организме кошки возникают тяжелые расстройства.

Суточная потребность взрослой кошки составляет: мяса — 80—120 г, риса или другой крупы — 20—30 г, молока — 200—250 мл. Количество молока можно значительно уменьшить, если в рацион вводить больше крупы, хлеба, овощей. В табл. 25 приведены суточные кормовые рационы для взрослых кошек и котят.

Инфекционные болезни. Первыми признаками заболевания кошек являются изменения в поведении: вялость, сонливость, потеря аппетита. Животное старается укрыться в затемненных тихих местах.

У кошек большинство заболеваний сопровождается расстройствами пищеварительного аппарата. Вот почему во время ухода за животными важно обращать внимание на частоту дефекации и форму кала. При подозрении на заболевание необходимо измерять температуру. Горячий кончик носа не всегда указывает на повышенную температуру; в то же время в результате нарушения кровообращения повышенная

Таблица 25. Суточные нормы кормовых продуктов для подопытных кошек, 2 (по В. С. Асатиани, 1960)

Возрастные группы	Витаминное кормление			Органические вещества растительного и животного происхождения					Неорганические вещества	
	Рыбий жир	Настоящее шпинатное	Зелень	Мясо	Крупы	Хлеб	Овощи	Молоко		Костная мука
Взрослые кошки	1,5	1	5	100	80	100	90	50	2	3
Котата	1	0,5	2	60	50	50	70	100	—	—

температура может быть при влажном холодном носе и холодных ушах.

Больных животных не следует кормить принудительно. При длительном отказе от пищи рекомендуется больной кошке давать лакомую еду (измельченное воловьье мясо, мясной бульон, сладкое молоко). Жидкую пищу можно давать пипеткой. В тех случаях, когда большое животное представляет угрозу распространения заболевания и не является объектом особой научной ценности, его следует унечтожить.

Чума кошек. Болезнь заразная, передается при прямом контакте, а также посредниками. Возбудитель — фильтрующийся вирус. Поражаются чаще молодые животные. Взрослые самцы более чувствительны, чем самки. Заболевание может протекать спорадически или носить массовый характер. Инкубационный период заболевания 3—10 дней.

Основные симптомы: потеря аппетита, жажда (животные часто облизывают сухой нос), пугливость, позывы на рвоту. После принятия воды рвота усиливается, вследствие чего больные кошки, мучаясь от жажды, не решаются пить воду и сидят над посудой с водой. Отмечается пенистый, зловонный стул. Кошки теряют хороший вид шерсти, худеют, становятся вялыми. Температура повышается до 41 °С. В крови уменьшается количество эритроцитов и лейкоцитов. Спустя два—восемь дней от начала заболевания часто наступает смерть.

Заболевание может протекать в двух основных формах:

1. Катаральная форма, характеризующаяся возникновением воспаления кожи, ушей, слизистой носа, глаз, верхних дыхательных путей, бронхов и легких из-за присоединения вторичной инфекции. У больных животных отмечается чихание и кашель.
2. Желудочно-кишечная форма (собственно чума кошек). Основные изменения наступают со стороны пищеварительного аппарата: появляется жидкий, желто-зеленый, зловонный фекалий. К основным формам заболевания легко присоединяется вторичная инфекция, вызывающая иногда серьезные осложнения.

Лечение. Сульфаниламиды и пенициллин малоэффективны, лучший результат дают инъекции стрептомицина. Из симптоматических средств вводят глюкозу, сердечные.

Профилактика. Не допускать раннего отсаживания котят от матери. Регулярно проводить дезинфекцию помещения. В последнее время стали проводить специфические профилактические вакцинации.

Туберкулез. Возбудителем туберкулеза у кошек может быть бычий и человеческий типы туберкулезной палочки. Возбудитель попадает в организм через пищеварительный аппарат с молоком, мясом или при слизывании мокроты. Значительно реже заражение происходит аэральным путем. Туберкулезный процесс чаще всего локализуется в легких, потом в почках, кишках, половых органах, суставах и слизистых оболочках глаз.

Признаки заболевания: лихорадка, прогрессирующее похудание, вялость, взъерошенная шерсть. При туберкулезе пищеварительного аппарата наблюдаются чередование запоров с поносами, рвоты, водяшка живота. При поражении легких наступает сильное чихание. Кашель не всегда четко выражен. Дыхание затрудненное, поверхностное. Слизисто-гнойные или кровавистые выделения изо рта могут появляться лишь в тяжелых случаях. При поражении кожи возникают бледно-красные нарывы, локализующиеся чаще в области головы.

Диагноз ставят на основании клинических исследований (нахождения палочки в выделениях, кале, пункционной жидкости и т. д.) и туберкулиновой реакции.

Больные туберкулезом кошки представляют большую опасность для людей и других лабораторных животных, и поэтому их уничтожают.

Бешенство. Инкубационный период длится 2—4 недели. Клинически бешенство у кошек может протекать в буйной или тихой формах. В продольном периоде поведение заметно изменяется, животное становится пугливым, беспрерывно мяукает. Некоторые заболевшие бешенством кошки убегают от жилища и могут набрасываться и кусать людей и животных. К этому времени у них развивается паралич некоторых мышц, голос становится хриплым, появляется обильное слюноотделение. Животные погибают от параличей. При тихой форме отсутствует возбуждение, но быстро прогрессируют параличи мышц.

Диагноз подтверждается микроскопическим исследованием мозга. Умерщвленная больная животное, не следует повреждать головной мозг, так как это затруднит микроскопическое исследование и установление диагноза.

Гастроэнтерит. Имеются высказывания, что заболевание вызывается *Bacterium coli*. Это довольно опасная для молодых кошек болезнь. Причиной заболевания может быть поедание недоброкачественной пищи. Возникает также при неправильном питании (переедании), недостатке движений, наличии инородных тел и глистов в пищеварительном аппарате.

Симптомы: понос, рвота. Температура повышается незначительно. Общее поведение изменяется мало. При хроническом заболевании наступает исхудание, у молодых животных задерживается развитие, понижается резистентность к инфекционным заболеваниям, например к чуме.

Необходимо найти причину нарушения деятельности пищеварительного аппарата и устранить ее, а также исключить инфекционную этиологию. Назначают одно-, двухдневное голодание, покой, тепло. При запорах делают клизмы с теплой водой. Животных кормят слизистыми отварами (ляной, рисовой, овсяной) и малыми порциями другой, легко усвояемой пищи. Из лекарственных средств назначают хлортетрациклина гидрохлорид (0,01—0,02 г/кг массы) или окситетрациклин (0,025 г/кг).

Иородные тела в пищеварительном аппарате. Застывание в пищеварительном аппарате различных предметов (иголки, трубчатые кости, рыбы кости) препятствует приему пищи и воды и приводит животных к истощению.

Лечение. Дача слабительных или оперативные вмешательства. **Паразитарные болезни.** *Кокцидиоз.* Возбудители — *Isoospora ligemina*, *I. felis* и *I. rivolta* — паразитируют на слизистой оболочке кишок. Заболевают преимущественно молодые животные. Здоровые животные заражаются от кошек, у которых заболевание может не проявляться, но с калом выделяются коцидии. Заражение угрожает особенно кошкам, пребывающим в клетках.

При остром заболевании у кошек появляются рвота, бурный кровавый понос, приводящий к гибели животных. Чаще наблюдаются случаи легкой хронической течения заболевания, при котором возникает понос с примесью слизи.

Точный диагноз ставится при наличии паразитов в кале. **Лечение** кокцидиоза пока не дает результатов, важное значение имеет профилактика заболевания — сжигать кал, ежедневно мыть кипятком посуду.

Глистные болезни. В кишках кошки паразитируют следующие круглые глисты (нематоды):

1. *Toxocara mystax* — аскарида домашних и диких кошек.
2. *Toxascaris leonina* — также относится к классу аскарид. Этот вид нематод обитает и для собак.
3. *Ancylostoma canina*.

Указанные нематоды развиваются без промежуточного хозяина. Котят заражают от матери, заглатывая яйца аскарид, находящиеся на коже и сосках.

Для лечения применяют сапонины по 15—20 мг/кг, тетрахолириден и бутилиденхлорид (по 0,1 мл/кг), адипинат или сульфат пиперазина (по 0,2 г/кг), нафтамон (по 0,5 г/кг), тетрализол гранулят (по 0,08 г/кг) или мекбенвет (по 0,6 г/кг).

Из ленточных глистов встречаются следующие:
1. *Teoplae taeniaeformes*. Взрослый возбудитель 10—15 см длиной. Промежуточными хозяевами являются грызуны (крысы, мыши, кролики), в печени которых развиваются финны.

2. *Hydatygera fasciolaris*.
3. *Diphyllobotrium latum*.
4. *Dipilidium caninum*.

При цестодозах назначают экстракт мужского папоротника (по 0,7—1,0 г на животное), филицилен (по 0,3—0,5 г на животное), фенасал (по 0,1 г/кг), фликсан (по 0,2—0,4 г/кг).

Лечение указанными препаратами следует проводить после 12—24-часового голодания.

Из трематод у кошек встречаются:

1. *Opisthorchis felipeus*. Лечение описторхоза у кошек проводят подкожным введением 6 %-го раствора фаудина по 0,4 мл/кг, дачей с мясным фаршем гексахлорпараксизола (0,4—0,6 г/кг) или гексизола (0,2—0,3 г/кг).

2. *Metagonimus Jokogawai*. Как и у собак, терапия метагонимоза не разработана.

Из внекишечных гельминтов у кошек встречаются:

1. *Capillaria felis* — *cati*. Паразитирует в мочевом пузыре кошек и достигает в длину до 20 мм. Яйца овальные, 51—65 мкм длиной и 24—32 мкм шириной. Цикл развития не известен.

2. *Capillaria aerophila*. Для лечения используют раствор йода в йодиде калия (1 г йода, 1,5 г йодида калия на 1,5 л воды), его вводят интратрахеально 2 раза через 2—3 дня.

3. *Capillaria plica*. Лечение не известно.

4. *Dirofilaria immitis*. Лечение: 6 %-й раствор фаудина (соединение трехвалентной сурьмы) вводят под кожу или внутримышечно по 0,3—0,4 мл/кг через день (всего 7—9) и дитразин по 5—10 мг/кг внутрь 2—3 раза в день.

Диагноз ставят на основании спонтанного выхода глистов и данных микроскопического исследования кала и других выделений (мокроты, мочи).

Кожные болезни. Чесотка (акариаз). У кошек чесотка бывает двух видов.

1. Зудневая чесотка (нотоздроз). Возбудитель — *Notoedres cati*. Заболевание встречается довольно часто. Клещи локализуются в верхней части кожи, что проявляется образованием красных точек, узелков и пузырьков. Акариаз появляется вначале в области лба, а затем распространяется на наружные поверхности ушей, на веки, конечности и по всему туловищу. Клещ может переходить на людей, собак, кроликов, вызывать у них подобное заболевание. Диагноз ставят на основании микроскопии соскобов и выявления клещей.

2. Ушная чесотка (отодектоз). Возбудитель — *Otodectes cynotid* (вызывает также подобное заболевание у собак). Клещи поселяются в слуховых проходах и, прокалывая кожу, высасывают лимфу. Это сопровождается раздражением, возникает воспалительный процесс, вследствие чего усиливаются выделения ушных саленных желез. В конечном результате возникает гнойное воспаление, часто осложняющееся отитом. Заболевание у кошек протекает тяжело.

Диагноз ставят на основании микроскопии соскобов и выявления клещей.

Лечение. При ушной чесотке рекомендуется тщательное, многократное очищение ушных проходов и обработка противопаразитарными средствами. Лучшими препаратами являются инсектициды контактного действия. Пораженные участки обрабатывают масляными растворами препарата К или гексахлорана, 1 %-м линиментом хлорофоса или трихлорметафоса-3 на рыбьем жире, которые закапывают по 1—2 мл в каждое ухо дважды с интервалом в 5—6 дней, феноксиазинном (0,3—0,5 г засыпают в ушную раковину).

Кожная сыпь (экзема). В отличие от чесотки вначале поражается кожа хвоста и бедер, а в дальнейшем — все тело. На пораженных участках кожи отмечаются покраснение, припухлость. Образуются пузырьки, которые лопаются, выделяя серозно-гнойную жидкость. Пораженные места покрываются корочками желтого цвета, на этих участках кожи выпадает шерсть. Из-за зуда животные постоянно чешутся. Повышается температура тела.

Лечение. Пораженные участки кожи обрабатывают растворами танина с бриллиантовым зеленым, мазью Вишневского, цинковой мазью.

Воспаление ушного прохода. В результате поражения ушного прохода ушными клещами, ушными глистами (иногда при попадании в ушной проход инородных тел) возникает воспалительные процессы, сопровождающиеся усиленным выделением секрета ушных желез или возникновением абсцесса.

Лечение. Тщательно очищают ушные проходы. Назначают сульфаниламиды или антибиотики.

Глава 6. лягушки

Дешевым, выносливым и широко распространенным лабораторным животным является лягушка (*Rana*) — представитель класса земноводных (*Amphibia*), семейство лягушек (*Ranidae*). Лягушки — животные неприхотливые, легко акклиматизируются. Уход за ними сводится к минимальным затратам времени. Встречаются лягушки по всей территории Советского Союза (за исключением полярной зоны), хотя преобладают они в районах с влажным климатом. Лягушки современных видов появились очень давно и были уже известны в плиоцене. В настоящее время различают свыше 200 разновидностей лягушек.

Анатомо-физиологические особенности. Позвоночный столб лягушки состоит из девяти позвонков (реже восьми или десяти) и уrostыля (*urostyl*). Шеи и шейных позвонков у лягушки нет. Позвоночник малоподвижный.

Ребра у лягушки рудиментарные и не достигают грудной, а срастаются с поперечными отростками позвонков. В связи с этим грудная клетка у лягушек отсутствует.

Трубчатые кости скелета лягушки имеют костномозговую полость, в которой находится костный мозг.

Мышцы у взрослых травяных лягушек осенью составляют в среднем 56 % общей массы тела у самцов и 42 % у самок. Мышцы задней

конечности съедобной лягушки в некоторых европейских странах применяют в качестве пищевого продукта.

В физиологии, фармакологии, биологии для приготовления мышечного и нервно-мышечного препарата весьма часто используютикроножную, грудную и прямую брюшную мышцы лягушки.

Кожа у лягушек влажная и покрыта слизью щелочной реакции, выделяемой слизистыми железами. Слизь защищает кожу от вредного действия бактерий и грибов.

Гистологически различают три слоя кожи: эпидермис, собственно кожу (в этих слоях находятся слизистые и серозные железы) и подкожную клетчатку. Последняя расчленена на две пластинки, между которыми находятся лимфатические мешки.

Кожа лягушки играет важную роль в газообмене (поглощает кислород и выделяет углекислый газ), а также в поступлении воды в организм. Лягушки не пьют воду — она всасывается через кожу. Кожа лягушек регулирует величину испарения путем выделения слизи. На воздухе слизь высыхает и образуется пленка, которая уменьшает проницаемость кожи и выделение влаги из организма. В воде пленка растворяется и вода поступает через кожу в организм. В жаркое время года при высыхании водоемов лягушки могут погружаться в летнюю спячку.

Кровоснабжение кожи осуществляется за счет большой кожной артерии (a. cutanea magna). Подкожные и подэпителиальные лимфатические сосуды соединяются с лимфатическими мешками. Нервы подходят к коже по межлимфатическим перегородкам и образуют в собственно коже поверхностные и глубокие нервные сплетения. По мере старения эпидермис слущивается, происходит линька, которая у лягушек наблюдается четыре раза в год.

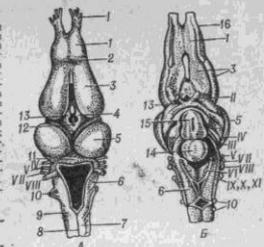
Центральная нервная система у лягушек составляет до 1% массы тела (у самок обычно несколько больше). Головной мозг тяжелее спинного примерно в 1,7 раза. Строение головного мозга лягушки и основные звенья нервной системы представлены на рис. 47.

Наиболее характерной особенностью кровотока у лягушки является то, что в желудочке сердца смешиваются артериальная и венозная кровь. Лягушка отличается от гомойотермных (теплокровных) наличием лимфатических полостей с самостоятельными пульсирующими лимфатическими сердцами и отсутствием венозных сосудов (питание сердечной мышцы происходит вследствие диффузии крови из полостей предсердий и желудочков).

Величина сердца зависит от вида лягушек. Так, у травяной лягушки сердце составляет примерно 0,27%, а у зеленой — 0,2% массы тела, длина сердца травяной лягушки — 11% и зеленой — 8% длины тела.

Сердце лягушки состоит из пульсирующего довольно большого венозного синуса (sinus venosus), правого и левого предсердий (atrium dextrum et sinistrum) и одного желудочка (ventriculus). Кровь из венозного синуса попадает в правое предсердие через венозное отверстие (ostium venosum sinus). Это отверстие снабжено двумя (перед-

Рис. 47. Головной мозг лягушки:



А — с дорсальной стороны; В — с вентральной стороны; С — с боковой стороны. 1 — обонятельная доля (lobus olfactorius); 2 — лимбическая доля (lobus limbicus); 3 — передний мозг (prosencephalon); 4 — узел поводка (nodulus habenularis); 5 — средний мозг (mesencephalon); 6 — задний мозг (metencephalon); 7 — ствол мозга (bulbus spinalis); 8 — промежуточная борозда спинного мозга (sulcus intermedius spinalis); 9 — II спинальный нерв (n. spinalis II); 10 — I спинальный нерв (n. spinalis I); 11 — мозжечок (cerebellum); 12 — шишковидное тело (corpus pineale); 13 — промежуточный мозг (diencephalon); 14 — гиподом (hypophysis); 15 — коронка (infundibulum); 16 — черепные нервы (n. craniales I—XII); 17 — слуховое окошечко (fenestra acustica).

ним и задним) клапанами (valvulae ostii sinus). В левое предсердие впадают легочные вены, отверстия которых не имеют заслонок (клапанов). Правое предсердие больше по величине, но стенка его тоньше, чем стенка левого предсердия (рис. 48).

Кровь из предсердий через предсердно-желудочковое отверстие (ostium atrioventriculare), которое размещено несколько в левой части сердца и снабжено четырьмя клапанами (valvulae atrioventriculares), поступает в желудочек. Желудочек лягушки имеет ряд камер, главной из них является центральная.

Сердце лягушки служит объектом многих физиологических и фармакологических исследований, и важно знать его иннервацию. Сердце получает нервные волокна от легочной и гортанной ветвей блуждающего нерва, от подъязычного нерва и от II симпатического узла. Эти нервы анастомозируют между собой и образуют экстракардиальное сплетение, узлы которого находятся в области предсердий, венозного синуса и предсердно-желудочковой борозды. Дальше нервная сеть распространяется на желудочек.



Рис. 48. Схема строения сердца лягушки: 1 — венозная дуга (arcus venosus); 2 — правое предсердие (atrium dextrum); 3 — левое предсердие (atrium sinistrum); 4 — желудочно-предсердный клапан (valva atrioventricularis); 5 — предсердно-желудочковый клапан (valva atrioventricularis); 6 — венозный синус (sinus venosus); 7 — передняя полая вена (v. cava ant.). (Средними линиями показан ток крови в полости сердца).

В правой части предсердно-желудочковой перегородки находится отверстие аорты (ostium aorticum), которое закрывается тремя полулунными клапанами (valvulae semilunares). На месте бифуркации общей сонной артерии имеется сонная железа (gl. carotis), соответствующая сонному синусу млекопитающих.

Частота сердечных сокращений у лягушки зависит от температуры окружающей среды, времени года и других факторов и колеблется от 30 до 60 ударов в минуту.

Высота артериального давления у травяной лягушки — 3,9—6,6, у зеленой — 2,6—7,9 кПа (П. В. Терентьев). По данным Д. Саймона (1957), величина давления крови у лягушек одинакова в артериальных дугах, сонных артериях и кожно-легочных сосудах и составляет в среднем 2,0/1,1 кПа (15/8 мм рт. ст.).

Полный кругооборот крови совершает за 7—11 с. Венозная кровь от головы, передних конечностей проходит по венозным сосудам и поступает в венозный синус по правой и левой передним полым венам (vv. cavae anteriores dextra et sinistra).

Как правая, так и левая передние полые вены возникают от слияния наружной венозной (v. jugularis externa), безымянной (v. apuна) и подключичной (v. subclavia) вен. От задних конечностей тудовища и внутренних органов венозная кровь достигает венозного синуса по каудальной полой вене (v. cava posterior).

В заднюю полую вену вливаются 10—12-я выносящие почечные вены, 2—4 пары половых вен, вены жировых тел и три печеночных вены.

Вены от желудка, кишок, селезенки и поджелудочной железы образуют системы воротной вены (v. portae hepatis). У лягушки имеется воротная система почек, в которую входят правая и левая общие подвздошные вены (v. iliacae communes, seu portae renes), спинно-поясничная вена (v. dorsolumbalis) и вены яйцевода (vv. oviduciales). Вена Якобсона (v. Jacobsonii) связывает все венозные сосуды почек.

Количество эритроцитов — 0,38—0,64 · 10¹²/л. Эритроциты крупные, по форме напоминают эллипс, с крупным ядром (иногда с двумя ядрами). Размеры эритроцитов в среднем — 23,5 × 15 мкм.

Тромбоциты довольно больших размеров, в среднем 17 × 15 мкм, веретенообразной формы, количество их 8,5—39 · 10⁹/л.

Лейкоциты в крови лягушки — 2,4—39,1 · 10⁹/л. Количество их также зависит от вида лягушки, пола и времени года. По величине лейкоциты намного уступают эритроцитам. Лейкоцитарная формула (%): лимфоцитов — 5—19, малых — 19—50, моноцитов — 0—0,5, полинуклеоцитаров — 8,5—17, базофилов — 8—37; эозинофилов — 6—26.

Общее соотношение плазмы и форменных элементов крови — 0,59 и 0,41 (59 и 41 об. %).

Молочной кислоты — 2,4 ммоль/л (23 мг %).

Гемоглобина — 0,8—1,1 ммоль/л (7,5—10 г/л), более высокие цифры в январе — марте.

Количество белка сыворотки у лягушек — 50,8 г/л (34,6—79,0 г/л). Онкотическое давление белков равно 0,6 кПа (4,2 мм рт. ст.), точка

замерзания крови и полостных жидкостей (Δ °C) — 0,56. Соотношение Na : K равно в среднем 41,6 (у человека — 29,2).

Количество крови у лягушек составляет 4,2—4,9% массы тела. Количество сахара в крови, взятой из сердца, зависит от условий внешней среды и составляет 0,61—4,11 ммоль/л (11—74 мг %).

Прежде всего для лягушек характерно отсутствие лимфатических узлов. Лимфатическая система состоит из лимфатических сердец и лимфатических полостей (spatia lymphatica), в которые лимфа сливается из лимфатических щелей и капилляров. Подкожные лимфатические полости значительно крупнее, чем внутренние, и называются лимфатическими мешками (sacci lymphatici). Между отдельными лимфатическими мешками имеются перегородки. Большие лимфатические полости сообщаются между собой.

Лимфатических сердец у лягушек четыре: пара передних и пара задних (cor lymphaticum anterius et posterius). Они играют важную роль в переходе лимфы из лимфатических полостей в вены. Лимфатическое сердце лягушки — это мышечный полый орган, совершающий ритмические сокращения (30—40 раз в минуту). Двумя отверстиями — лимфатическим (ostia lymphatica) и венозным (ostia venosum) — лимфатические сердца соединены с лимфатическими полостями и венами. Венозное отверстие передних лимфатических сердец открывается в поперечную вену (ветви внутренней венозной вены), а задних — в поперечную вену. Обратному току лимфы и венозной крови препятствуют два специальных полулунных клапана венозного отверстия. Передние лимфатические сердца размещены довольно глубоко в области третьего позвонка (рис. 49). Задние лимфатические сердца находятся по бокам уростила, вблизи клоаки. Лимфатические сердца снабжаются кровью из артериальных сосудов и иннервируются нервными волокнами, отходящими от спинномозговых нервов. Разрушение спинного мозга, раздражение зрительных бугров красными пигментами поваренной соли, введение кураре, никотина вызывает длительную остановку лимфатических сердец.

Наиболее крупными подкожными лимфатическими мешками являются спинной, боковой, горловой, грудной, брюшной (рис. 50). Мелкие лимфатические мешки имеются на конечностях и голове.

Внутри тела лягушки находится также много лимфатических полостей, из которых самая значительная — большая цистерна, или подхребетный синус (cisterna magna), располагающаяся между складками брыжейки, под позвоночником.

Газообмен осуществляется легкими, кожей и слизистыми полостями рта. Отсутствие ребер исключает дыхание путем насоса. Нагнетательный аппарат являются колебания кожи горла и полости рта. В вытквливании воздуха из легких большую роль играет сокращение мышц живота.

Легкие у лягушки — парные тонкостенные мешки, имеющие на стенках ячейки первого и второго порядка и покрытые плеуральной оболочкой. Изнутри полость легких выстилает однослойный эпителий, порой имеющий реснички. Легкие для лягушек приобрели важное значение как орган, способствующий пребыванию в воде.

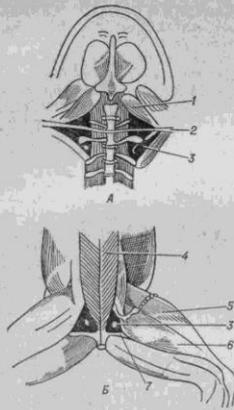


Рис. 49. Лимфатические сердца лягушки: А — голова с брюшной стороны; Б — задняя часть туловища с дорсальной стороны; 1 — мышца, поднимающая лопатку (m. levator scapulae); 2 — спинномозговой нерв (n. spinalis); 3 — лимфатическое сердце; 4 — подлопаточная мышца (m. subscapularis); 5 — прямая мышца бедра (m. rectus femoris); 6 — латеральная головка трехглавой мышцы (caput laterale m. triceps brachii); 7 — грушевидная мышца (m. piriformis).

Рис. 50. Подкожные лимфатические мешки лягушки: А — вид со стороны спины; Б — со стороны живота; 2 — с боковой стороны.

Лягушка с удаленными легкими не в состоянии удержаться на поверхности воды. Поверхность легких у лягушек меньше поверхности кожи и составляет отношение 2 : 3 (у млекопитающих поверхность легких в 50—100 раз больше поверхности кожи).

Частота дыхания у лягушек изменяется в зависимости от условий окружающей среды (температуры, освещения) и возраста животных. У взрослых лягушек при комнатной температуре частота дыхания колеблется от 1,17 до 2,0 Гц (от 70 до 120 в минуту). У молодых лягушек дыхание чаще.

Кожное дыхание у лягушек развито лучше легочного: лягушки быстрее погибают при погружении их в масло или при смазывании парафином, чем при удалении легких (лягушки с удаленными легкими могут жить больше месяца). Кожей выделяется $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ всей углекислоты, образуемой в организме лягушки, причем ночью выделение углекислоты кожей увеличивается. Однако легкие больше поглощают кислорода, чем кожа. В условиях высокой температуры воздуха дыхательная роль легких возрастает.

Около 9,5 % общей массы лягушки приходится на органы пищеварения. Железы слизистой пищевода выделяют пепсиноген. Реакция в пищеводе щелочная. Желудочный сок кислой реакции и содержит соляную кислоту и пепсин. Слизистая оболочка тонкой кишки покрыта в начале сетевидными, а в дальнейшем поперечными склад-

кам. В задней части тонкой кишки складки теряют свою правильность и вблизи прямой кишки становятся прямыми. Мышечная оболочка стенки кишки хорошо развита, и перистальтика кишок лягушек заметно выражена.

В толстой кишке всасывается вода и оформляются каловые массы. Диаметр прямой кишки намного больше тонкой кишки. В области перехода толстой кишки в клоаку открывается отверстие мочевого пузыря и впадают выводные протоки половых органов и мочеточники. Задняя часть клоаки закрыта мышцей — сжимателем клоаки. Слизистая клоаки пигментирована и имеет продольные складки.

Длина пищеварительного аппарата у зеленой лягушки в 2,64—3,28, а у травяной в 2—2,15 раза превышает длину тела (длина пищевода — около 8 %, желудка — 14—17, тонкой кишки — 56—65 %).

Поджелудочная железа темно-желтого цвета, неправильной плоской формы, расположена между малой кривизной желудка и двенадцатиперстной кишкой. Секрет поджелудочной железы содержит трипсиноген, эрипсин, стеапсин и выделяется через проток поджелудочной железы (иногда бывает 2—3 протока), который сливается с ductus choledochus. Последний проходит через ткань поджелудочной железы и впадает в двенадцатиперстную кишку. Панкреатические островки лягушки, подобно таковым у млекопитающих, выполняют внутрисекреторную функцию.

Самой большой железой в организме лягушки является печень. Она состоит из правой, средней, левой и нисходящей долей. Желчь собирается в печеночные протоки, которые сливаются с пузырным протоком и образуют общий желчный проток. Величина печени меняется в зависимости от времени года, в апреле она наименьшая, в ноябре наибольшая. За период зимней спячки запас гликогена уменьшается на 27 %.

Селезенка маленьких размеров, располагается в брюшной полости с левой стороны, вблизи желудка. В паренхиме селезенки много сосудов, красных и белых кровяных телец, составляющих красную пульпу. Белая пульпа представляет собою лимфатическую ткань. У молодых индивидуумов в селезенке образуются форменные элементы крови. У взрослых лягушек в селезенке образуются лимфоциты; кроме того, задерживаются старые, поврежденные форменные элементы, а также обезвреживаются бактерии и токсические вещества.

Почки у лягушек первичные (mesonephros), удлинненной формы, расположены по бокам позвоночника (между VII или VIII позвонками и серединой уростя). По длине они составляют 18—25 % длины тела. На брюшной стороне находится до 250 нефростом — отверстий ресничных воронок, сообщающихся с выносящими почечными венами. Моча образуется в почечных тельцах. От капсулы клубочка моча проходит по системе канальцев и по прямой собирающей трубочке выводится в мочеточники. У лягушек нет петли нефрона, и в связи с этим моча не концентрирована. Мочеточник у самок одновременно является семявыносящим протоком (ductus deferens), который открывается в полость клоаки. В утолщении мочеточника имеется семенной пузырек.

Мочевой пузырь тонкостенный и представляет собой выпячивание брюшной стенки клоаки. С почками мочевой пузырь не связан, т. е. мочеточники в него не впадают. По-видимому, мочевой пузырь у лягушек выполняет функцию органа, принимающего участие в фильтрации воды. Лягушки выделяют относительно много мочи (около $\frac{1}{3}$ массы тела за сутки). Во время зимней спячки работа почек почти прекращается. Повышение температуры ведет к усилению функции почек. Моча лягушек резко гипотонична, ее относительная плотность — 1,0015. В моче содержатся: аммиак — 3,2 %, мочевая кислота — 0,4 % и 82—84 % мочевины от общего количества азота.

Яички и самца овальной или округлой формы, расположены под почками. Большая часть яичек покрыта серозной оболочкой брюшины. Яички имеют белочную оболочку и состоят из большого количества трубочек (tubuli seminiferi), в эпителии которых образуются сперматозооны. Спереди яичек (а у самок вблизи яичников) находятся жировые тела, служащие материалом для образования спермы (или яйцеклеток). Созревшие сперматозооны по ductus deferens поступают в клоаку, откуда выходят во время спаривания лягушек.

У самок половые органы представлены яичниками и маточными трубами. Расположены они с брюшной стороны почек. Наибольшей величины яичники весной. Просвечивающиеся яйцеклетки придают яичнику темный цвет.

Маточные трубы у лягушек по длине в 8 раз превышают длину тела. С яичниками не соединены. В них различают прямую, извитую и заднюю части. Задняя, более широкая часть маточных труб называется маткой и открывается в клоаку двумя отверстиями, несколько выше мочеточников. Прямая часть открывается в полость живота воронкой, находящейся в области основания легких. Стенки извитой части имеют железистое строение.

Во время овуляции в яичниках разрываются фолликулы и яйцо попадает в полость тела. В дальнейшем оно захватывается ворсинками воронки маточных труб. Благодаря сокращению ресничек эпителия маточных труб яйцеклетка проходит к конечному участку. Яйцо во время прохождения по маточной трубе покрывается слизью, становится более тяжелым. Покрывающая яйцо слизь набухает и придает ему вид икринок. Во время икротетания икринок порциями выбрасываются наружу. Озерная лягушка откладывает 5—10 тыс., а прудовая — 2—3 тыс. икринок.

Брачный период у лягушек наступает весной, после их выхода из зимней спячки. Во время спаривания самец обнимает самку передними лапами со стороны спины и выбрасываемые самкой яйца обливает спермой. Таким образом, у лягушек наружное оплодотворение. Сперматозооны, благодаря активным движениям, пробиваются через набухшую оболочку яйца и проникают в темную часть яйцеклетки. В воде икринок набухают, становятся скользкими, их оболочка не пропускает вредных веществ и предохраняет яйцеклетку от высыхания. В дальнейшем у многих видов лягушек икра всплывает на поверхность воды и темными (анимальными) полюсами обращается к свету.

Темный полюс икринок защищает яйцеклетку от губительного действия ультрафиолетовых лучей.

Сферическая форма икринок способствует нагреванию ее. Через 5—7—48 дней (в зависимости от вида лягушек и климатических условий) из икринок вылупляются головастик. У молодого головастика имеются присоски, которыми он присасывается к ступенчатой массе икринок, а в дальнейшем к водорослям или другим предметам. Позже у головастика появляется рот, и он поедает мелкие растительные и животные продукты. Во время дальнейшего развития наружные жабры заменяются внутренними, появляются задние, а позже передние конечности. С развитием легких жабры у головастика рассасываются, роговые челюсти отпадают, ротовая щель расширяется, увеличиваются глаза, вырастает язык и исчезает хвост. Случается, что головастики озерной и прудовой лягушек зимуют и метаморфоз наступает на второе лето. Величина лягушонка разная: у травяной — 11—15 мм, у прудовой — 15—20 мм в длину.

Гипофиз расположен сзади зрительного перекреста, имеет вид небольшого узелка со множеством кровеносных сосудов и состоит из передней и более крупной задней долей. В весеннее время содержит гонадотропный гормон. У самок введением в лимфатический мешок экстракта гипофиза удается спровоцировать овуляцию зимой.

Гипофиз регулирует пигментацию кожи, при удалении этой железы пигмент не образуется. Удаление гипофиза у лягушек сохраняет личинку, эпидермис при этом утолщается и приобретает светлый оттенок. Препараты передней доли гипофиза ускоряют рост, но задерживают метаморфоз головастика.

Широковидное тело имеет вид тонкой нити, заканчивающейся небольшим тельцем.

Вилочковая железа парная и имеет форму овального тела. Она большой величины у молодых лягушек и уменьшается с возрастом. У лягушек принимает участие в выработке белых кровяных телец. Экстирпация ее вызывает ослабление мускулатуры, появление у лягушек кожных язв, отеков и кровотечений.

Щитовидная железа имеет форму продолговатых или крупных двух телец, расположенных между задне-боковым и средне-задним отростками подязычного аппарата. Кровоснабжение осуществляется из веток наружной сонной артерии. Удаление щитовидной железы у головастика приостанавливает их рост и метаморфоз.

Панкреатические островки выполняют у лягушек, так же как и у других животных, гормональную функцию.

Надпочечные железы расположены на передних полюсах или на брюшной поверхности почек около выносящих почечных вен. Они имеют золотисто-желтый цвет и леptoобразную форму. Микроскопически различают мозговое и корковое вещество. Клетки мозгового вещества выделяют адреналин. Лягушки хорошо переносят одностороннюю экстирпацию надпочечных желез, а после двусторонней экстирпации развиваются паралитич.

В коже лягушки имеются нервные окончания и соединительные пути, воспринимающие раздражения. Наиболь-

шее количество «созвездных пятен» в коже задних конечностей. В полости рта слизистая оболочка содержит нервные окончания, которые, по всей вероятности, могут воспринимать вкусовые ощущения, поскольку нервные волокна языкоглоточного нерва оканчиваются в слизистой языка.

Проприорецептивная чувствительность у лягушек слабо выражена.

Полость носа, помимо участия в процессе дыхания, является органом обоняния, благодаря наличию в верхней (главной) полости специального обонятельного эпителия и обонятельных желез. Слизистая оболочка полостей носа иннервируется обонятельными и тройничными нервами.

Преддверно-улитковый орган. Наружное ухо у лягушек отсутствует, а барабанная перепонка лежит на одном уровне с кожей.

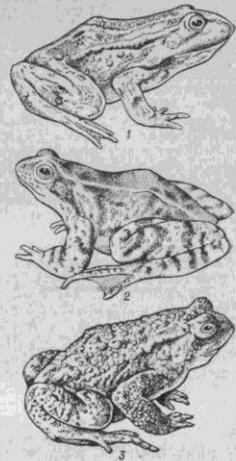
Среднее ухо лягушки состоит из барабанной полости, поперек которой идет слуховой столбик. Он передает колебания барабанной перепонки внутреннему уху. Барабанная полость с помощью окошечка (fenestra vestibuli) сообщается с внутренним ухом, а слуховой трубой — с полостью рта.

Внутреннее ухо состоит из костного и перепончатого лабиринтов, между которыми имеется перилимфа. Перилимфа сообщается с лимфатическими полостями головы через перилимфатический проток. Перепончатый лабиринт заполнен эндолимфой. Верхнюю часть перепончатого лабиринта составляют овальный мешочек (utricle) и три полукружных канала, имеющих ампулы.

Нижняя часть перепончатого лабиринта состоит из крупного мешочка (sacculus), верста мешочка (lagena) и основного (pars basillaris), пренебрегаемого (pars neglectica) и сосудистого (tegumentum vasculosum) выростов. Круглый и овальный мешочки связаны между собой отверстием и имеют объединенное название преддверия (vestibulum). Преддверно-улитковый нерв разветвляется в лабиринте восемью ветвями, которые воспринимают звуковые колебания и изменения положения тела.

Орган зрения. Глаза у лягушки больше. Снаружи имеется фиброзная оболочка, образующая спереди роговицу. Затем идет сосудистая оболочка, которая впереди переходит в ресничное тело и радужку. В центре последней имеется зрачок, закрываемый хрусталиком. Внутренний слой глаза (сетчатка) содержит колбочковидные и палочковидные зрительные сетки (последних больше). Впереди хрусталика находится передняя камера, сзади радужки — небольшая задняя. Камеры заполнены водянистой влагой. Позади хрусталика камера заполнена стекловидным телом. При помощи мышц глазное яблоко может вращаться и двигаться вниз. Слезный аппарат представлен слезной железой и носослезным протоком. Во время закрытия мигательной перепонки глазное яблоко вдвигается внутрь. В воде глаза лягушки дальзоркие, на воздухе — близорукие. Форма хрусталика у лягушек не меняется, и accommodation глаза почти отсутствует. Между глазами лягушки имеется рудимент непарного (пие-

Рис. 51. Прудовая и травяная лягушки (1, 2) и земляная жаба (3).



ального) глаза, расположенного в собственно коже в виде лобного органа с отдельной иннервацией.

Виды лягушек. Для лабораторных исследований используют преимущественно следующие виды лягушек: прудовую (съедобную) (*Rana esculenta*), травяную (*Rana temporaria*) и озерную (серую) (*Rana ridibunda*) (рис. 51). Могут быть использованы также и другие виды лягушек: прыткая (в Закарпатской области Украины), остромордая, закавказская, сибирская и т. д. Из бесхвостых амфибий для некоторых исследований в последнее время вместо лягушек все чаще используют земляную жабу (*Bufo bufo*).

Использование в эксперименте.

Лягушки необходимы для проведения научных исследований и учебного процесса по физиологии, патофизиологии, фармакологии, биологии, эндокринологии, токсикологии и другим дисциплинам в университетах, медицинских и зооветеринарных вузах, а также в средних школах. Для постановки научных исследований на лягушках используются целыми животными и изолированными органами (сердце, сосуды, печень, нервно-мышечный препарат). Эксперименты на лягушках привели к ряду выдающихся открытий в биологической науке (Гальвани, Сеченов, Леви и др.).

Для специальных биологических и эмбриологических исследований используют головастики (Дастюг и Сукнер, 1949).

Фиксация. Лягушку вытирают, обертывают в сухую тряпочку или марлю и фиксируют в руке.

Для длительной фиксации необходимо иметь пробковые дощечки и булавки. Сухой тряпочкой или веткой вытирают слизь с кожи и кладут лягушку на пробковую дощечку, вытянутые конечности животного прикалывают булавками. Вместо прикалывания булавками конечности лягушек лучше фиксировать к столу или станку специальными зажимами.

Бинтованием можно обезвредить лягушку, не причиняя ей травмы от укола булавок. Для обезвреживания лягушки можно прибегать

к введению кураре (1 мл 1 %-го раствора на животное) или его заменителей.

Распространенным способом фиксации лягушки является разрушение спинного мозга. Лягушку декапитируют, после чего в позвоночный канал вводят зонд и разрушают спинной мозг. При необходимости спинной мозг (а также головной) разрушают, не производя удаления головы, для чего вводят зонд в позвоночный канал в области сочленения 1 позвонка с костями черепа.

Полное обезвреживание лягушек достигают также путем введения наркотических веществ. Лягушку на 5—10 мин помещают в 3 %-й раствор этилового эфира или 10 %-й раствор этилового спирта. Эфирный наркоз можно получить, положив на кожу брюшка ватку, смоченную эфиром. Растворимые наркотики вводят в лимфатический мешок в дозах: 25 %-й раствор уретана по 0,2—0,8 мл на животное, 5 %-й хлоралгидрат в количестве 1,5—2 мл.

Способы измерения давления крови. Д. Саймонс (1957) изучал давление крови у лягушек и жаб с помощью конденсаторного манометра. По его данным, величина его была одинаковой в кожнолегочных сосудах, в артериальных дугах и сонных артериях и составляла: у лягушек — 2/1,1 кПа (15/8 мм рт. ст.), жаб — 3,5/2,5 кПа (26/19 мм рт. ст.).

По данным других авторов (П. В. Терентьев, П. И. Жеребцов), величина максимального давления крови в артериальных сосудах у лягушек находится в пределах 4,0—7,3 кПа (30—55 мм рт. ст.).

Способы регистрации дыхания. Мелкие движения диафрагмы рта и дыхательные движения области горла можно регистрировать на киографе. Для этого к коже в области горла прикрепляют серфин, от которого идет нитка, перекинутая через блок к психичку.

Дыхательные движения боков лягушки можно регистрировать при помощи широкой полоски марли, затянутой в виде петли на теле животного и свободным кончиком соединенной с психичком.

Частота дыхательных движений (в области горла) у взрослой лягушки при комнатной температуре колеблется от 70 до 125 в минуту.

Эвтаназия. Умерщвление лягушек проводят путем декапитации и разрушения спинного мозга металлическим зондом.

Способы введения исследуемых и лекарственных веществ. Орально вводится в виде твердых веществ приготавливаемых в виде маленьких пильок, которые пинцетом заталкивают в пищевод. Жидкости можно вводить металлическим зондом (иглой от шприца с напавшим из олова утолщением на конце).

Введение в подкожные лимфатические мешки. У фиксированной лягушки в положении спиной вверх в задней части спины пинцетом берут кожу в складку. У основания складки иглой от шприца делают прокол кожи и иглу проводят в крайнем направлении. При таком способе инъекцию производят в задний лимфатический мешок. Для того чтобы ввести вещество в передний лимфатический мешок, вводят иглу в полость рта, прикалывают дно передней полости рта и иглу проводят под кожу в области грудины.

Внутрибрюшинное и внутримышечное введение не проводят редко.

Внутривенное введение можно производить в большую кожную вену живота. Для внутрисердечного введения вскрывают грудную полость, освобождают сердце от сердечной сорочки и, удерживая сердце пальцами (большим и указательным) левой руки, тоненькой иглой проникают в полость желудочка.

Способы взятия крови. Небольшие капли крови можно получить у лягушек после ампутации конечных фаланг пальцев, после разреза плавательных перепонки и прокола большой кожной вены. Для получения максимального количества крови под наркозом отпарывают и вскрывают бедренные сосуды, а после взятия крови рану зашивают. Наконец, можно получить кровь путем пункции желудочка обнаженного сердца, но животное после этого погибает, поскольку вскрывают грудную полость.

Содержание, разведение и кормление лягушек и жаб. Лягушки — пойкилотермные животные, их температура находится в прямой зависимости от температуры среды. Молодые лягушки и головастики переносят охлаждение до $-1,1^{\circ}\text{C}$, но плохо переносят высокую температуру. Взрослые лягушки выдерживают минимальную температуру от $-0,4$ до $-0,8^{\circ}\text{C}$ и переносят температуру $+39^{\circ}\text{C}$. При температуре $+5^{\circ}\text{C}$ рефлекторная деятельность лягушек почти прекращается.

Прудовая и озерная лягушки зимуют в водоемах, а травяная лягушка и земляная жаба — на суше, зарывшись в песчаных ямах, подвалах, под листьями, опилки, мох или в землю.

Для лабораторных нужд лягушки заготавливают в осеннюю пору года. Прудовую и озерную лягушек вылавливают из водоемов сетками.

Лягушек в больших количествах следует содержать в специальных террариумах, которые организуют в затененных местах и подвалах. Лягушки должны находиться в бетонных бассейнах, наполненных чистой водой. Уровень воды — небольшой (всего 3—4 см), чтобы лягушки могли свободно высовывать головы над водой. В бассейн следует положить несколько камней, выступающих над водой, чтобы лягушки могли вылезать на них. Лучше, если бассейн разбит на секции, изолированные друг от друга. Глубина бассейна и высота перегородок между секциями 1—1,2 м. Целесообразно часто менять воду, причем воду давать выстоянную в кадучках. Бассейн сверху необходимо прикрывать сетками. Температура в террариуме должна быть $6-10^{\circ}\text{C}$.

В небольших количествах лягушки могут содержаться в эмалированных ваннах, кадучках и аквариумах. Для этого нужно соблюдать указанный выше уровень воды и производить частую смену ее.

Погибших лягушек или головастиков своевременно нужно выбрасывать.

Содержание и доставка, особенно в зимнее время, прудовой, травяной и озерной лягушек сопряжены со значительными трудностями. Кроме того, среди этих видов лягушек является больше самок, чем самцов, что затрудняет постановку биологической пробы по выявле-

вию ранних сроков беременности в условиях больницы. Разведение лягушек в лабораторных условиях невозможно. В последнее время взамен лягушек стали с успехом использовать земляных жаб, которых легко в течение круглого года содержать в простях, специально построенных питомниках или в подвалах, в ящиках. Кроме того, по данным Юнгфуса, у земляной жабы на 18,5 женских особей приходится 100 самцов. Все это выгодно отличает их от лягушек и говорит о целесообразности разведения земляных жаб при каждой больнице.

Земляных жаб содержат в террариумах. Дно должно быть покрыто легкой пористой землей и устелено кусками мха и дерна. Землю слегка увлажняют. В террариуме для жаб полезно устроить небольшие водоемы (лужи) или поставить плоскую посуду, наполненную водой. Вполне возможно содержание земляных жаб на воле в тенистых местах (где имеются лужи), огороженных проволоочной сеткой или бетонированной стенкой. Зимой жаб помещают в погреба, ящики, наполненные измельченным и увлажненным торфом.

Заготовленные осенью упитанные лягушки и жабы на протяжении всей зимы обходятся без еды. К весне они худеют, и, чтобы продержать их до осени, следует поздней весной и летом наладить кормление.

Я. Прокопич (1957), изучая вопрос о питании прудовой лягушки, показал, что 96 % захваченной добычи составляют жуки, клопы, моллюски, а 4 % содержимого желудка приходится на растительную пищу. Нередко (до 10 % случаев) отмечаются явления каннибализма.

Кормить лягушек и земляных жаб можно их природным кормом (дождевыми и мучными червями, моллюсками, пауками, мухами и другими насекомыми, мелкими рыбами). Можно кормить мелко нарезанными кусочками мяса (в том числе и лягушачьим мясом). Пищу необходимо брать в пинцет и проводить перед ртом, так как лягушки и земляные жабы захватывают лишь движущуюся добычу. Если животные отказываются сами захватывать пищу, то необходимо прибегать к насильственному кормлению, т. е. к заталкиванию пищи в полость рта. Кормить следует 1—2 раза в неделю.

Содержание, разведение и кормление головастика. В лабораториях для содержания икры и выращивания головастика используют аквариумы или стеклянную посуду (банки, кристаллизаторы, эксикаторы и т. д.), которые ставят в помещении в теплые, солнечные комнаты. Уровень воды не должен превышать 5—10 см. Воду необходимо часто менять. Если пользуются водопроводной водой, то ее следует выдерживать в комнатных условиях в открытой посуде, чтобы улетучился хлор и вода подогрелась.

В посуду, где содержится головастики, следует помещать растения и микроводоросли, которыми и питаются головастики. Головастиков кормят рыбьим кормом — пискцидином (П. П. Сахаров) или мелкими кусочками сырого мяса, вареных головастика, личинками мотыля, вареным желтком куриного яйца. Остатки пищи следует удалять. Качество пищи заметно влияет на развитие головастика. Головастики, находящиеся на животной пище, почти в два раза превосходят головастика, получающего лишь растительную пищу. Слишком большое или малое количество воды в посуде, где содержится головастики, отри-

цательно сказывается на их развитии. Пребывание головастика в темноте также задерживает их рост. Наиболее благоприятная реакция воды для развития головастика при pH 7,1—7,7, а оптимальная температура является 20 °C.

К действию препаратов щитовидной железы наиболее чувствительны головастики травяной лягушки.

Развиваясь, головастики проходят следующие стадии развития (по Бляхеру).

1-я стадия — задние конечности слабо дифференцированы, их суставы не расчленены.

2-я стадия — задние конечности дифференцированы, но они мало подвижны (между голенью и бедром образуется тупой угол).

3-я стадия — задние конечности хорошо развиты и подвижны, а между бедром и голенью образуется острый угол.

4-я стадия — прорезываются передние ноги, но нет признаков резорбции хвоста.

5-я стадия — хвост подвергается рассасыванию.

При изучении действия различных препаратов на быстроту метаморфоза головастика, кроме определения указанных стадий, следует учитывать и измерять такие показатели: а) длину туловища от кончика головы до анального отверстия; б) длину хвоста от кончика до анального отверстия; в) длину кишок от привратниковой части желудка до анального отверстия (при этом кишки освобождают от брыжейки); г) время отпадения роговых чешуек; д) время прорезывания передних ног; е) изменение цвета желчи при рассматривании ее на фильтровальной бумаге.

Измерение длины тела и хвоста живых головастика производят следующим образом. Под кристаллизатор (или другую стеклянную посуду), в котором находится головастик, подкладывают миллиметровую бумагу и в то время, когда головастик спокойно лежит на дне, отмечают его размеры.

В осеннее и зимнее время головастика можно получить искусственно, вызывая овуляцию и икроталание путем введения самкам экстрактов из гипофиза лягушек. Полученную таким образом икру подвергают искусственному осеменению.

Определение пола лягушек и земляных жаб. Внешним половым признаком самцов лягушек является наличие на первом пальце передних конечностей «мозолей» в виде бородавчатоподобной подушки, возникших из утолщенных кожных желез. Особенно отчетливо «мозоли» выступают во время брачного периода. Вторым характерным признаком для самцов является то, что во время кваканья у них выступают два больших резонатора. Кроме того, у самцов хорошо выражены кавальный и обимательный рефлексы.

Для самцов земляных жаб характерно еще то, что они по величине значительно меньше самок.

Болезни. А д е н о м ы л я г у ш е к. На коже появляются нарывы или наросты, наполненные прозрачной, слизистой жидкостью. Аденомы снабжены кровеносными сосудами. Возбудитель заболевания неизвестен.

«Краснуха» лягушек. Возбудитель заболевания *Bacillus hydrophilus fuscus*. На пораженных участках отмечаются гиперемия, кровоизлияния под кожей и отечность.

При длительном содержании лягушек в неволе могут возникнуть микозы. Патогенными грибами лягушек являются следующие: 1) *Serphalosporium* — заболевание проявляется в том, что у лягушки на коже головы между глазами появляется белое пятно; заболевание прогрессирует и на второй — четвертый день животное гибнет; 2) *Saprolegnia fexa* (*Rhizopus*) и 3) *Monilia* (*Hyphomycetes*) — симптомы заболеваний, вызываемых последними двумя возбудителями, проявляются в виде мохнатых бляшек и кровотокающих язвочек на коже. Главное внимание следует обратить на профилактику приведенных заболеваний (частая смена воды, дезинфекция террариума и др.). Из лечебных мероприятий полезными могут быть применение растворов поваренной соли в виде обтираний поврежденных участков или солевые ванны.

В организме лягушек паразитирует большое количество гельминтов и простейших, которые локализуются в разных органах и системах (под кожей, в мышцах, пищеварительном аппарате, легких, крови, мочевом пузыре, стекловидном теле глаза и даже в спинномозговой жидкости). Паразитирующую в прямой кишке лягушек *Oralpa galatum* (простейшее) часто используют на занятиях по биологии и фармакологии.

Раздел III ЛАБОРАТОРНЫЕ ГРЫЗУНЫ

В этом разделе приведены сведения об анатомо-физиологических особенностях, содержании, кормлении и разведении лабораторных грызунов, которые издавна используются в научном эксперименте (кролики, морские свинки, крысы, мыши), а также о новых представителях этого отряда, которые лишь недавно стали разводиться для нужд лабораторий.

Отряд грызунов — один из наиболее представительных среди других отрядов животного мира. В качестве лабораторных животных используются грызуны следующих семейств: 1) заячьи (кролики); 2) свиновые (морские свинки); 3) мышшиные (подсемейства мышшиные, хомяковые, песчанковые, полевковые).

Глава 7. кролики

Кролик (*Oryctolagus cuniculus*) относится к классу млекопитающих (*Mammalia*), отряду грызунов (*Rodentia*), семейству заячьих (*Leporidae*).

Кролик был известен в глубокой древности и упоминается в ряде произведений античных писателей. Разведение кроликов в неволе описал Конфуций в VI в. до н. э. В начале нашего столетия это животное было распространено на юге Европы, особенно на Пиренейском полуострове, который принято считать родиной кролика. В Испании в то время диких кроликов развелось так много, что они уничтожали посевы, а также сады и даже селения. Римляне, пришедшие в Испанию, назвали ее «кроличьей страной». На Руси кроликов разводили еще при Ярославе Мудром. С XIX в. стали широко использовать шкурки кроликов, что послужило причиной их усиленного разведения.

В настоящее время кролик акклиматизирован почти во всех частях земного шара. В Австралии он настолько бурно размножился, что подвергает массовому уничтожению посевы на полях и огородах.

На Украине дикие кролики были выпущены в 1894—1896 гг. в районе Херсона. В 1898 г. домашние кролики завезены в район Одессы. Дикие кролики и в настоящее время встречаются в лесостепной зоне Правобережья Украины.

Анатомо-физиологические особенности. Позвоночный столб имеет 46 позвонков, из них шейных — 7, грудных — 12 или 13, поясничных — 7 или редко 6, крестцовых — 4 и хвостовых — 16 или реже 15. Крестцовые позвонки сливаются в одну кость — крестец. Грудная клетка состоит из 12 ребер и грудины.

На долю скелетно-мышечной ткани приходится больше половины общей массы тела кролика.

Характерной особенностью кожи кролика как органа выделения является то, что потовые железы выражены слабо и локализованы преимущественно в области морды. Сальные железы особенно хорошо развиты на наружном ухе. Кожа кролика обладает большей проницаемостью для ядов, чем кожа человека.

Крольчиха имеет 4—5 (реже 3 или 6) пар молочных желез. В молоке крольчихи содержится (%): молочный сахар — 1,8; белок — 10,4—15,5; жир — 10,45 и соли — 2,56. В золе молока кальция — 40,9 % и фосфора — 27,8 %.

Центральная нервная система кролика характеризуется примитивностью строения, так как слабо развита кора полушарий большого мозга. Полушария небольших размеров, сужены к переди, не имеют борозд и извилин. Масса центральной нервной системы по отношению к массе тела составляет 0,6—1 %, т.е. около 15—17 г. На долю спинного мозга приходится 1/3 массы всей центральной нервной системы.

Спереди большого мозга выделяются значительные по объему обонятельные луковицы. Четко выражен мост. Мозжечок не имеет компактной формы, уплощен спереди назад, имеет небольшие боковые полушария (клубки). Головной мозг кролика представлен на рис. 52, 53.

Морфологическое созревание коры у кролика происходит к 10—15-му дню со дня рождения (цитархитектоника коры к этому времени приобретает вид, свойственный взрослому животному). К этому же времени устанавливается биохимическое и электроэнцефалографическое созревание коры. Спонтанные электрические колебания коры большого мозга впервые появляются у крольчихи старше пяти дней. Электрическая активность коры становится сформированной к 10—15-му дню постнатальной жизни кролика (Делов, 1947; Артемьев, 1948). Новорожденный кролик не приспособлен к самостоятельной жизни.

Из черепных нервов глазодвигательные, языкоглоточные и блуждающие включают в себя парасимпатические волокна.

Спинальный жидкость кролика прозрачная, бесцветная, содержит у здоровых животных $5 \cdot 10^6$ лимфоцитов в 1 л, глюкозы — 2,5—4,39 ммоль/л (45—79 мг %), молочной кислоты — 2,2—4,4 ммоль/л (20—40 мг %). Относительная плотность — 1,005.

Сердце кролика имеет следующие размеры: длина — 3,5—3,8 см, ширина в спинно-брюшном направлении — 2,2—2,5 см. Масса сердца, лишенного крови, у взрослого кролика составляет 0,274 % массы тела. Правый желудочек сердца большой, тонкостенный, левый несколько длиннее, имеет толстую стенку и образует верхушку сердца.

196

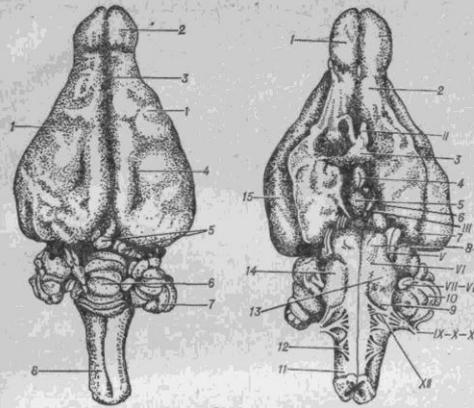


Рис. 52. Головной мозг кролика: 1 — полушарие большого мозга (hemisphaerium cerebri); 2 — обонятельная луковица (bulbus olfactorius); 3 — зрительная луковица (bulbus olfactorius); 4 — сербный бугор с зрительной (tuber cinereum et infundibulum); 5 — сосцевидное тело (corpus mammillare); 6 — грушевидная доля (lobus pyriformis); 7 — базальная (обонятельная) борозда (sulcus basalis); 8 — мост (pons); 9 — продолговатый мозг (medulla oblongata); 10 — мозжечок (cerebellum); 11 — спинной мозг (medulla spinalis); 12 — I спинномозговой нерв (n. spinalis I); 13 — пирамида (pyramis); 14 — трапециевидное тело (corpus trapezoidale); 15 — план (planus); 16 — план (planus); 17 — план (planus); 18 — план (planus). Римскими цифрами обозначены соответствующие черепные нервы.

Правое предсердие имеет хорошо развитое ушко и синус полых вен, в который впадают передняя и задняя полые вены.

В левое предсердие впадают центральные, левоперидный и правоперидный коллекторные стволы легочных вен. Для кролика характерно то, что лакуны легочных вен проникают в глубь легких. Такое внутрелегочное предсердие (praesitium intrapulmonale) во многом благоприятствует кровообращению у животных с частым сердцебиением.

Электрокардиограмма кролика характеризуется тем, что сегмент RST в большинстве случаев лежит на изолинии. Высота зубца R

197

Таблица 26. Длительность фаз сердечного цикла у взрослых кроликов, мс (по В. К. Сельнер, 1968)

Фазы сердечного цикла (показатель)	M ± m	Граница колебаний
Частота сердечных сокращений в минуту	260 ± 1,8	190—354
Сердечный цикл	231 ± 2,0	170—315
Систола:		
электрическая	132 ± 1,0	90—184
общая	134 ± 1,0	94—190
механическая	107 ± 1,0	66—158
Астг кроличье сокращение	26 ± 0,1	18—40
Измерительское сокращение	15 ± 0,1	0—36
Период напряжения	41 ± 1,0	20—70
Период релаксации	92 ± 1,0	50—125
Диастола:		
электрическая	99 ± 1,0	—
механическая	124 ± 1,0	—
Систолический показатель:		
по ЭКГ	0,57 ± 0,005	0,42—0,81
по ФКГ	0,46 ± 0,004	0,32—0,61
Внутрирестоллический показатель	0,361 ± 0,004	0,491—0,961
Внутрирестоллический коэффициент	2,24 ± 0,04	1,22—6,18
Индекс напряжения миокарда (по В. Л. Карману)	0,31 ± 0,004	0,14—0,62
Темодинамический показатель (по И. Н. Броневу)	0,16 ± 0,005	0—0,318

в третьем отведении несколько больше, чем во втором, и составляет:

R_3 — 0,07—0,25 (чаще 0,1—0,15) мВ, а R_2 — 0,08—0,35 (чаще 0,15—0,2) мВ. Зубец T у кролика очень высокий, особенно во втором отведении (высота его в 2 раза больше комплекса QRS). Зубец Q встречается не всегда, во втором отведении всего лишь в 4,8 %, а в третьем — 6,3 % случаев (Муллаева, 1961). Зубец P в первом отведении очень маленький или отрицательный, а во втором и третьем отведениях всегда положительный, высота его 0,1—0,15 мВ и продолжительность 0,03—0,04 с.

Интервалы между зубцами составляют: PQ — 0,07 с, QRS — 0,04 и QT — 0,14 с.

Показатели фазового анализа сердечного цикла представлены в табл. 26.

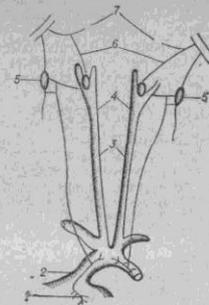
Частота сердечных сокращений в состоянии покоя у здорового кролика 2,50—2,67 Гц (150—160 в минуту) и реже 5,17—6,00 Гц (320—360 в минуту).

У кролика массой 2 кг минутный объем сердца составляет 440 мл. Скорость течения крови в аорте при поперечнике аорты в 0,1 см² составляет 184 см/с. Скорость течения крови в сонной артерии — 10—34 см/с. Полный кругооборот крови завершает в среднем за 7,8 (4,71—10,4) с. Давление крови в сонной и бедренной артериях 10,7—17,3 кПа (80—130 мм рт. ст.).

198

Рис. 54. Иннервация дуги аорты и сонного синуса у кролика:

1 — сердце (cor); 2 — дуга аорты (arcus aortae); 3 — общая сонная артерия (a. carotis communis); 4 — сонный синус (sinus carotidus); 5 — узлы блуждающего нерва (ganglion n. vagi); 6 — ветви легочных, связывающие сонный синус с языкоглоточным нервом; 7 — языкоглоточный нерв (n. glossopharyngeus).



Особенностями аорты у кроликов являются резкая изогнутость дуги и ее низкое расположение, а также некоторое смещение влево. От дуги аорты сосуды отходят по радиальному типу.

Общие с сонными артериями идут в составе нервно-сосудистого пучка шей воль трахеи. Иннервация дуги аорты и области сонного синуса изображена на рис. 54. Внутренняя сонная артерия через сонный канал проходит в полость черепа и снабжает кровью головной мозг, глазное яблоко и стенки полости носа.

Основными кроветворными органами являются костный мозг, селезенка, лимфатические узлы и лимфатические образования кишков.

Селезенка у кролика маленькая, темно-красного или темно-зеленого цвета, удлинённой формы. Длина ее до 5 см, ширина около 1,5—2 см; масса составляет 0,05 % массы тела, причем с возрастом относительная масса селезенки уменьшается.

Костный мозг кроликов, как и других грызунов, является делящимся не только в плоских, но и в трубчатых костях.

Отношение количества крови к массе тела колеблется в пределах 4,5—6,7 % (в среднем 5,4 %). У кроликов при переливании крови изотемаглотинация не встречается, т.е. кровь этих животных совместима.

Количество эритроцитов в 1 л крови колеблется от $4 \cdot 10^{12}$ до $6,4 \cdot 10^{12}$. Для самцов характерно большее число эритроцитов. Диаметр эритроцита в среднем 6,3 мкм (5,7—8 мкм) и толщина 1,7 мкм. Ретикулоцитов очень много у новорожденных крольчат (20—80 % количества эритроцитов), а у взрослых — до 8 %.

Количество гемоглобина 4,47—8,81 ммоль/л (72—142 г/л). Максимальная граница осмотической резистентности эритроцитов составляет 0,31 % поваренной соли.

Количество лейкоцитов составляет $3,8 \cdot 10^9$ — $12 \cdot 10^9$ в 1 л крови (в среднем $8 \cdot 10^9$). Лейкоцитарная формула крови следующая (%): лимфоциты — 20—90; моноциты — 1—4; ацидофильные — 1—3; базофильные — 0,5—30, нейтрофильные (сегментоядерные) — 8—50, из них юные — 0—0,5, палочкоядерные — 6,5—8, сегментоядерные — 35—43.

199

Морфологический состав костного мозга бедренной кости взрослого кролика (%): миелоциты — 6; промиелоциты — 10; миелоциты: нейтрофилы — 9, ацидофилы — 0,5, базофилы — 1,5; полиуклеары: метамеиоциты — 10, нейтрофилы — 47, ацидофилы — 3, базофилы — 2; лимфоциты — 2; моноциты — 1; эритроциты — 8.

Количество кровяных пластинок — $126 \cdot 10^6$ — $330 \cdot 10^6$ в 1 л (иногда до $990 \cdot 10^6$ в 1 л). Величина кровяных пластинок — $0,08 \pm 2,24$ мкм. Относительная плотность крови в среднем — 1,0425, а плазмы — 1,024—1,027.

Время свертывания крови при температуре 20 °C — 4—5 мин. Скорость оседания эритроцитов по Вестергеру: за 1 ч — 1—3 мм, за 2 ч — 2,5—4, за 24 ч — 25—50 мм.

Биохимические показатели крови

Количество общего белка сыворотки крови — 60,0—83,0 г/л. Электрофоретические фракции белка плазмы у кролика: α-глобулины — 12,1 % ± 0,4; β-глобулины — 12,5 % ± 0,33 и γ-глобулины — 15,9 % ± 0,67.

По данным других авторов, у кроликов выделяют следующие фракции глобулинов (%): α-глобулины — 12; α-глобулины — 13; β-глобулины — 8; γ-глобулины — 4.

Вязкость цельной крови — 3,4; вязкость плазмы — 1,6; pH плазмы — 7,21—7,57 (в среднем 7,35).

Относительная плотность цельной крови — 1,098.

Аденозинтрифосфат крови: 0,087—0,126 ммоль/л (44—64 мг %).

Витаминный состав сыворотки: 0—3,1 ммоль/л (0—0,3 мг %), прямой сыворотки: 0—2,4 ммоль/л (0—0,14 мг %).

Витамины: ретинол (A) крови: 0,52—2,44 ммоль/л (15—17 мг %), тиамин (B₁) крови: 0,009—0,09 ммоль/л (3—30 мг %), цианокобаламин (B₁₂) крови: 472—1107 нмоль/л (0,64—1,5 мг %), кальциферол (D) сыворотки: 0,003—0,005 ммоль/л (1,1—1,8 мг %), пантотеновая кислота крови: 0,068—0,159 ммоль/л (16—39 мг %), пантотеновая кислота плазмы: 20—30 мг %.

Глюкоза, мг %: крови — 10—20; плазмы — 2,6—3,0.

Глютамин крови: 0,162—0,189 ммоль/л (50—58 мг %).

Железо: крови — 7,2—8,2 ммоль/л (40—46 мг %), сыворотки — 28,6—30,4 ммоль/л (160—170 мг %).

Кальций сыворотки: 8,0—8,22 ммоль/л (20—24 мг %), крови: 42,19—46,03 ммоль/л (165—180 мг %).

Кальций сыворотки: 2,00—2,74 ммоль/л (8—11 мг %), крови: 1,600—1,50 ммоль/л (4—6 мг %).

Лецитин крови: 0,40—0,43 ммоль/л (270—290 мг %), сыворотки: 0,096—0,176 ммоль/л (65—100 мг %).

Магний сыворотки: 1,06—1,32 ммоль/л (2,6—3,2 мг %).

Мочевина: 6,0—12,2 ммоль/л (36—73 мг %).

Мочевая кислота: 53—250 ммоль/л (1—5 мг %).

Молочная кислота плазмы: 51 ммоль/л (51 мг %), крови: 0,89—1,1 ммоль/л (8—10 мг %).

Натрий сыворотки: 148—165 ммоль/л (340—275 мг %).

Органический азот: 20,0—36,4 ммоль/л (28—51 мг %).

Общий холестерин: 0,29—1,73 ммоль/л (1—67 мг %).

Эфир холестерина, мг %: 10—49.

Сахар, мг %: кельной крови — 112—156; плазмы — 137—192.

Углерод в эритроцитах: 48—72 ммоль/л (171—185 мг %), в плазме: 93—113 ммоль/л (333—402 мг %).

Фосфор общий крови: 14,5—16,1 ммоль/л (45—50 мг %), сыворотки: 2,9—3,55 ммоль/л (9—11 мг %).

Фосфор неорганический крови: 3,5—4,5 ммоль/л, плазмы: 1,13—2,26 ммоль/л (3,5—7 мг %), сыворотки: 0,65—1,78 ммоль/л (2,5—5,5 мг %).

Фосфатаза щелочная сыворотки: 11—48 ммоль/л (единиц Боданского — 2—9,4).

Цинк сыворотки: 50,5—58,1 ммоль/л (330—380 мг %).

Щелочная щелочность, объемных единиц — 16—51.

Удельная анаэробная кровь, условных единиц — 0,7.

На 100 мл крови приходится 10,7—14,6 мл кислорода, 31,3—36,5 мл углекислоты и 1,7—2,3 мл азота.

Легкие и дыхательная область слизистой оболочки носа кролика по сравнению с другими животными развиты недостаточно. Масса дыхательного аппарата по отношению к массе тела составляет около 1,28 %, причем масса легких — 0,33—0,38 % массы тела. Частота дыхания в состоянии покоя — 0,83—1,67 Гц (от 50 до 100 в 1 мин). Выдох на $\frac{1}{3}$ длиннее вдоха. Дыхательный коэффициент при 20 °C равен 0,83.

Правое легкое разделено на четыре доли (верхушечную, сердечную, диафрагмальную и добавочную), левое — на три (редуцированную верхушечную, сердечную и диафрагмальную). Правое легкое тяжелее левого и весит 12 г, а левое — 11 г.

На протяжении одного часа кролик поглощает до 470—690 см³ кислорода на 1 кг массы тела и выделяет 450—630 см³ углекислого газа.

Кролики в отличие от других грызунов являются дупарезцами, т. е., кроме хорошо развитых постоянно растущих резцов (dentes incisivi), имеют вторую пару малых резцов (dentes incisivi pinoteg), которые размещены позади верхних. Как и другие грызуны, кролик не имеет клыков. Лишенный зубов участок (лапастема) заполнен подщечными подушками. Зубная формула взрослого кролика следующая: $I \frac{2}{1}, P \frac{3}{2}, M \frac{3}{3}$, т. е. кролик имеет 28 зубов. У новорожденного кролика — 16 молочных зубов. Коренные зубы не имеют молочных.

Особенностями брюшной полости (cavitas abdominis) кроликов являются ее большой объем (500—550 см³) и то, что она значительно внедряется в грудную клетку и поэтому является длинной.

В переднем корне брыжжейки находятся почти все лимфатические узлы брыжеек в виде конгломерата, имеющего 6—7 отростков массой около 3,5 г.

Желудок кролика большого объема и вмещает в среднем до 200 мл. Масса пустого желудка составляет 1 % массы тела, но он всегда наполнен пищей. Свод желудка расширен и приподнят вверх, а пилорический отдел сужен, вытянут, и край его прижимается в сторону свода. В связи с этим желудок приобретает подковообразную форму. Желудок однокамерный (рис. 55). На пилорическую часть желудка приходится $\frac{1}{3}$ объема. Этот отдел имеет сильно развитую мышечную оболочку, сфинктер и от дна отделен серповидной складкой, которая отходит от малой кривизны.

Слизистая оболочка желудка имеет железы, наиболее развитые на дне желудка, которые продуцируют желудочный сок

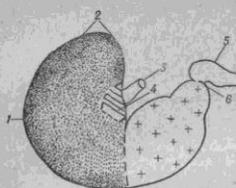


Рис. 55. Схема строения желудка кролика: 1 — дно желудка (fundus ventriculi); 2 — пилорическая часть (pyloricus); 3 — кардиальная часть (pars cardialis); 4 — привратниковая часть желудка (pars pylorica); 5 — привратник (pylorus); 6 — привратниковая часть желудка.

(0,18—0,35 % кислотности), обладающей значительной переваривающей силой.

На долю свободной соляной кислоты приходится свыше 80 % всей кислотности желудочного сока. Секретция желудочного сока у кролика происходит непрерывно, хотя в ночное время значительно понижена. За 1 ч выделяется 3—10 мл желудочного сока. Эвакуация пищи из желудка наступает в среднем через 4—7 ч.

Характерной особенностью кишок кролика являются чрезмерно выраженный толстый отдел и обильное распространение лимфатических образований. Его длина превышает 5 м, т. е. в 12 раз длиннее тела кролика (табл. 27).

Таблица 27. Длина кишок кролика по отделам (по В. Н. Жедену)

Тонкая кишка	Длина		Толстая кишка	Длина	
	абсолютная, см	% к длине всех кишок		абсолютная, см	% к длине всех кишок
Двенадцатиперстная кишка	50	9,7	Слепая кишка (с червеобразным отростком)	63	12
Тощая кишка	226	43	Большая ободочная кишка	20	3,8
Подвздошная кишка	36	6,9	Малая ободочная кишка	25	4,8
			Прямая кишка	70,5	13,4
			Прямая кишка (висцеральная часть)	21,5	4,1
			Газовая часть	13	2,5

Поверхность слизистой оболочки распределяется следующим образом (%): в тонкой кишке — 47,2—48,4; в толстой кишке — 46,5—47,2; в желудке — 5,1—5,2. На долю пищеварительного аппарата падает 5,3 % массы тела (из них 1 % составляет масса желудка, 1 % — масса тонкой и 3,3 % — масса толстой кишок).

Мощный лимфоидный аппарат кишок постоянно продуцирует большое количество лимфоцитов. Разрушаясь, лимфоциты выделяют специальные вещества — лейконы, которые губительно действуют на эн-

терокки и не влияют на кишечную палочку. Щелочная реакция кишечного сока дивертикула и червеобразного отростка способствует брожению содержимого.

Печень — самая большая железа, составляющая 4—4,5 % массы тела (около 80—120 г). Особенности печени кролика: большие размеры, наличие хвостатой и сосцевидной долей. В печени кролика различают шесть долей: левую наружную (30,9 %), левую внутреннюю (20,4 %), правую (10 %), узкую среднюю, или квадратную (15 %), хвостатую (18,7 %) и сосцевидную (5 % массы печени). Край печени часто с насечками.

Желчный пузырь небольших размеров, вместе с содержащейся в нем желчью весит 1,7—2 г. Ввиду непрерывной работы пищеварительного аппарата за сутки у кролика выделяется большое количество желчи — 250—300 мл и больше. Она мало сгущается в желчном пузыре. У кроликов концентрация желчных кислот значительно ниже, чем у собак.

Поджелудочная железа у кролика разрозненная, малых размеров. Масса ее в среднем составляет 0,1—0,14 % массы тела. Отдельные доли, по цвету напоминающие жир, группируются и образуют правую долю (перее правую лопасть), расположенную по ходу разветвления передней и задней двенадцатиперстно-поджелудочных артерий, и левую долю (лопасть). Поджелудочная железа может достигать в длину до 18 см.

Проток поджелудочной железы (ductus pancreaticus) впадает в восходящую часть двенадцатиперстной кишки, отступая на 40 см от желудка. В течение 1 ч поджелудочная железа кролика продуцирует 0,6—0,7 мл поджелудочного сока.

На протяжении суток кролик выделяет до 220—240 г кала на 1 кг массы тела.

Мочевые органы. Масса обеих почек кролика составляет 0,6—0,7 % массы тела. Лежат они забрюшинно, масса правой больше, чем левой. Размеры почек взрослого кролика следующие (см): длина — 3, ширина — 2, толщина — 1,5. Почки кроликов характеризуются наличием одного соска.

Моченоспускательный канал у самцов кроликов отличается от такового у других животных прямолинейным расположением. У кроликов моченоспускательный канал довольно длинный, оканчивается на нижней стенке влагалища и его отверстие прикрывается специальной складкой.

Почки кролика за сутки выделяют 180—440 мл мочи желтого цвета относительной плотности 1,010—1,015. Величина депрессии (Δ) колеблется в пределах 0,55—1,22. Реакция мочи щелочная (pH 8,0). В состав мочи входят (%): общий азот — 0,7322, мочевая кислота — 0,009, мочевины — 0,2069, креатинин — 0,0006, зола — 1,187, CaO — 0,2063, P₂O₅ — 0,09, хлор — 0,2529. Состав мочи и ее реакция могут изменяться в зависимости от диеты.

Масса яичек составляет 0,2—0,3 % массы тела. Придаток яичка значительно утолщен на заднем конце, и от этой утолщенной части отходит семявыносящий проток.

Семяносящий проток в своем заднем конце образует расширение, (ampulla ductus deferentis), в котором находятся слизистые железы, впадающие затем в мочеиспускательный канал. К мужскому половому аппарату кролика относятся: а) предстательная железа (prostate), состоящая из пяти долей; б) мужская матка (uterus masculinus) — железа, соответствующая семенным пузырькам других млекопитающих; она открывается в мочеиспускательном канале вблизи впадения семяпровода; в) редуцированные пузырьковидные железы (gl. vesiculares); г) бульбоуретральные железы (gl. bulbourethrales) — парные крупные железы, расположенные на границе с шерстистыми телами мочевого канала.

Половой член имеет шерстистые тела и в стадии эрекции достигает 4 см в длину.

В каждом фолликуле яичников находится одно или (очень редко) два яйца.

Матка у крольчих двойная (uterus duplex). Длина ее рогов 7 см, в полость влагалища они открываются отдельными отверстиями. Мускулатура матки хорошо развита. Влагалище у взрослой крольчихи достигает 7—8 см в длину. В нижнюю стенку влагалища впадает мочеиспускательный канал, а в передней части находится устье матки.

В стенках мочевого канала имеются малые и большие железы преддверья (g. vestibulares minores et majores). У крольчих клитор состоит из двух шерстистых тел и достигает в длину до 2—3 см.

Овуляция осуществляется спустя 10—15 ч после спаривания. Поэтому покрытие крольчих необходимо для стимуляции выхода яйцеклеток из фолликулов. Начавшаяся течка у крольчих продолжается до тех пор, пока не будет конитуса, а при отсутствии его длится, пока не кончится сезон размножения (май, август и в теплые осень и зиму). Таким образом, не допуская крольчих к спариванию, можно изучать гормональную функцию яичников, в которых не содержится желтых тел. Искусственным образом овуляцию у крольчих вызывают введением гонадотропного гормона. Наступает она спустя 10—13 ч после введения гормона, вследствие чего возникает ложная беременность с образованием желтых тел. Из этих соображений крольчиха может служить хорошим объектом для обнаружения веществ, оказывающих действие, аналогичное гонадотропному гормону.

Гипофиз у кролика имеет размеры 5×3 мм и составляет 0,0016 % массы тела. Как и у других животных, состоит он из двух долей.

Шиншковидное тело расположено между полушариями большого мозга и мозжечком; у кроликов относительно хорошо развито.

Щитовидная железа у кролика массой в 2 кг составляет в среднем 0,2 г. Состоит из двух долей и перешейка. Имеются указания, что у самок железа больших размеров, чем у самцов.

Паращитовидных желез две пары. Передняя пара находится в паренхиме щитовидной железы, а задняя — расположена самостоятельно у каудальной части щитовидной железы. В вилочковой железе кроликов встречаются добавочные паращитовидные железы.

Поэтому даже при удалении обеих пар паращитовидных желез у них не развивается тетания.

Вилочковая железа у молодых кроликов развита лучше. У взрослых животных паренхима вилочковой железы заменяется жировой и соединительной тканью.

Надпочечные железы у кроликов располагаются асимметрично, правая находится на уровне XII грудного позвонка и внутреннего края правой почки, а левая — на уровне II поясничного позвонка. Масса одной надпочечной железы составляет 0,021—0,026 % массы тела. На разрезе надпочечной железы хорошо видно корковое и мозговое вещество. Для кроликов характерно, что корковое вещество обнаруживается и в других участках организма (в придатке яичка, яичников, по ходу полых вен), чем объясняется выносливость кроликов к экстремации надпочечных желез.

Островковый аппарат поджелудочной железы кролика выделяет 11,7 ед. инсулина на 1 кг массы животного.

Зрение у кролика монокулярное. Глаза кролика позволяют осматривать все вокруг, поскольку поле зрения правого и левого глаза наклоняется спереди на 27° и сзади — на 9° . Несмотря на то что у кроликов удается выработать с помощью метода условных рефлексов дифференцировки на некоторые цвета, многие авторы склонны считать, что у кроликов цветное зрение отсутствует. Объясняют это тем, что дифференцировки вырабатываются не на цвет, а на разности интенсивности источников положительных и дифференцировочных раздражителей.

Глазное яблоко у кролика больших размеров и имеет такое же строение, как и у других животных.

Глаз кролика имеет три века — верхнее, нижнее и третье, расположенное во внутреннем углу глаза. Под третьим веком находится железа третьего века, которая по характеру секрета относится к слезным железам. Слезный аппарат представлен слезной железой, расположенной в височном углу глаза. Глазодвигательные мышцы: четыре прямых, две косых и оттягиватель глазного яблока.

Преддверно-улитковый орган. Барабанная полость у кролика относительно большая и вмещает слуховые косточки: молоточек, наковальню, чечевичеобразную косточку и стремечко. Внутреннее ухо имеет такое же строение, как и у других млекопитающих.

Органы обоняния. Функцию этого органа выполняет обонятельная область слизистой оболочки носа. Слизистая оболочка в области верхней носовой раковины и перегородки носа выстлана специальным однослойным сенсорным эпителием.

Орган вкуса представлен вкусовыми почками.

Температура тела кролика (в среднем $37,7—38,8^\circ\text{C}$) частично зависит от температуры окружающей среды.

Подвижность домашнего кролика весьма ограничена. Расход энергии составляет 194—512 кДж на 1 кг массы тела, с увеличением возраста расход энергии понижается. Продолжительность жизни домашних кроликов 9 лет, а отдельных индивидуумов — до 12 лет.

Породы. Для экспериментов пригодны следующие породы кроликов.

Шиншилла (название произошло из-за сходства окраски меха с южноамериканским зверьком шиншилой). Окраска волосяного покрова серебристо-голубовато-серая. На Украине это одна из наиболее распространенных ценных пород кроликов.

Венский голубой. Порода отличается скороспелостью. Живая масса взрослого кролика более 4 кг. Кроликов этой породы разводят во всех областях УССР.

Шампань. Окраска волосяного покрова серебристая равномерная. Живая масса крольчат при рождении около 50 г, взрослого кролика — 2,6—3,7 кг.

Венский белый. Окраска волосяного покрова белоснежная, блестящая. В отличие от альбиносов у них радужки глаз имеют голубую окраску.

Путем подбора выведено около 60 пород кроликов, среди них в нашей стране распространение получили фландр, белый великан, серый великан, советский мардер и другие, которые являются ценными животными как мясные или пушковые, но не как лабораторные животные.

Выведены несколько инбредных линий кроликов. Весьма ценны мутации кроликов с наследственной гиперхолестеринемией.

Использование в эксперименте. Широко используют кроликов для проведения физиологических, фармакологических и биологических наблюдений. Кролики служат прекрасным биологическим объектом для оценки активности гормональных препаратов (инсулин, адреналин и др.), для биологического контроля вакцин (сибирязвенной, паратифа телят, дизентерии ягнят, противочумной и др.), проверки активности агглютинирующих сывороток (противостолбнячной, противосибирязвенной и т.д.). В связи с особенностями наступления овуляции крольчихи являются классическим объектом для изучения функции яичников.

Кролики служат для приготовления гемолитической сыворотки, необходимой для проведения реакции связывания комплемента; они незаменимы для биологической проверки материала на бешенство, для приготовления антирабических вакцин. Кроме этого, кроликов используют для создания моделей таких заболеваний, как экспериментальные опухоли (карцинома Броун-Пирса, лейкоз, рак кожи), ревматизм, холестериновая болезнь, стафилококковые и стрептококковые инфекции, сибирская язва, листереллез, псевдотуберкулез, сальмонеллез, столбняк, газовой раневой инфекции, ботулизм, сифилис, для воспроизведения аллергических реакций и т.д. У кроликов вызывают бактериальную дизентерию, менингококковые инфекции. Кроликов используют также для установления активности культур возбудителей листереллеза, туляремии, анаэробов, стафилококков.

В опытах на кроликах удалось воспроизвести тератогенное действие талидомида, поскольку эмбриогенез кроликов весьма близок к эмбриогенезу человека. Другие грызуны оказались малопригодными для изучения тератогенного действия химических веществ.

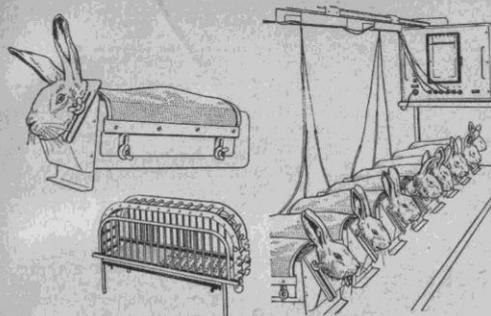


Рис. 56. Фиксация кроликов в индивидуальных иммобилизационных станках.

Фиксация. Кролики отличаются от других лабораторных животных своим спокойствием и относительно слабым сопротивлением при фиксации. Привязывают их к специальным станкам или висекционными столам таким же образом, как кошек и собак. Следует иметь в виду, что при сильном запрокидывании головы у кроликов легко возникает смерть от удушья. Помощник может фиксировать кролика двумя руками, удерживая его левой рукой за кожу спины в области затылка, а правой — в области крестца или за задние конечности.

Удобен способ фиксации кроликов с помощью индивидуального ящика (бокса) с круглой прорезью в передней стенке или специального иммобилизационного станка. При этом голову животного выводят сквозь отверстие передней стенки наружу, а туловище размещают внутри станка (клетки, ящика; рис. 56). С помощью вставной дощечки можно сокращать внутренние размеры бокса в зависимости от величин животного.

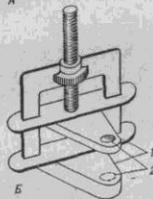
Фиксировать кролика можно и другими способами. Опеленать его туловище и конечности потендем или куском прочной материи или, сидя на стуле, зажать задние конечности животного между ног, а левой рукой удерживать за кожу в области спины или за голову, правая рука остается свободной для манипуляции.

Для введения электродов в головной мозг кроликов используют специальный стереотаксический аппарат, надежно фиксирующий голову животного.

При выполнении экспериментальных работ на органе зрения можно воспользоваться устройством для фиксации кроликов и других животных, предложенным Э. М. Мироновой и соавт. (1976). Оно состоит



Рис. 57. Кролик с роторасширителем (А), общий вид роторасширителя (Б) (по Н. И. Ложкину).
1 — «плексигласовые» пластинки; 2 — углубления для верхних и нижних резов.



неподвижной сделаны овальные углубления размером 2—3 мм для режущих зубов соответственно верхней и нижней челюстей кролика. Фиксированному кролику шпатель приоткрывают рот, вставляют роторасширитель со сближенными верхней и нижней пластинками таким образом, чтобы верхние и нижние резы попали в овальные углубления. Поворотом гайки увеличивают расстояние между рамками до максимального раскрытия полости рта: Резиновый зонд при использовании данного роторасширителя можно вводить без посторонней помощи.

Наркоз. Кролики весьма чувствительны к хлороформу и быстро погибают от него.

Небольшими концентрациями этилового эфира можно вызвать неглубокий наркоз. Для получения глубокого наркоза эфир следует добавлять небольшими порциями, осторожно. Необходимо помнить, что при одновременной даче большой дозы эфира может наступить остановка дыхания и смерть. Лучше пользоваться смесью эфира с кислородом.

Кролики хорошо переносят уретановый наркоз. Уретан вводят по 0,8—1 г на 1 кг массы внутривенно и внутримышечно (20—40 %-й раствор).

Хлоралгидрат вводят в виде 10—12 %-го раствора внутривенно в дозе 100—150 мг/кг или ректально в дозе 300—500 мг/кг. Смесью хлоралгидрата с одним из наркотических анальгетиков (промедолом, фентанилом, дроперидолом) вводят внутримышечно.

208

Для воспроизведения наркоза используют также барбитураты кратковременного (гексенал, тиопентал) и среднего (таминал, барбитал) действия.

Способы введения исследуемых и лекарственных веществ. Орально введено лекарственные или исследуемые вещества в виде растворов или водных взвесей производят с помощью тонкого эластичного зонда (резинового катетера) с применением клипа. Фиксированное животное удерживают головой вверх. Один конец резинового зонда смазывают вазелином или глицерином и вводят в полость рта через отверстие вставленного за зубы клипа. Голову при этом слегка запрокидывают назад. Продвижение зонда по пищеводу обычно не вызывает затруднений. Через воронку или шприц, прикрепленный к другому концу зонда, жидкость вливают в желудок. Перед началом введения нужно проконтролировать, не находится ли зонд в трахее, для чего его следует пережать; если кролик начинает задыхаться, значит зонд находится не в пищеводе, а в трахее. Тонкий резиновый зонд можно вводить в желудок через нос. Для введения препаратов в желудок выгодно пользоваться ушным металлическим катетером, одетым на шприц. Положение кролика при этом должно быть таким же, как при введении зонда. Изогнутый конец ушного катетера вводят в полость рта до тех пор, пока он не упрется в область задней стенки глотки. Постепенно вводят содержащуюся в шприце жидкость, которую кролик легко заглатывает. При таком способе введения мы не наблюдали осложнений в виде попадания жидкости в трахею. Порошкообразные вещества можно давать кроликам с катетером морковью или свеклой.

Интраназальное введение. Голову кролика, находящегося под легким наркозом, приподнимают носом вверх. В полость носа вводят тонкий пугочатый зонд или мочевой катетер, соединенный с шприцем. Интраназально кролику можно ввести до 1 мл жидкости.

Ректальное введение. Предварительно освобождают ампулу прямой кишки от фекальных масс, для чего ставят очистительную клизму. При помощи мочевого катетера, введенного в прямую кишку на глубину 4—5 см, вводят исследуемый раствор, подогретый до температуры тела животного. В прямую кишку кролика допустимо вводить 5—10 мл жидкости.

Кожное введение. На кожу спины, живота, освобожденную от волосяного покрова, наносят паралин скарификационной иглой или наждачной бумагой. На подготовленный участок кожи апплицируют исследуемый материал или препарат.

Внутрикожное введение. Местом внутрикожной инъекции может быть участок кожи спины или живота, освобожденный от шерсти с помощью депилятора. Тонкой иглой в толщу кожи вводят исследуемый раствор до образования валика, напоминающего лимонную корку. Внутрикожно вводят до 0,1 мл раствора.

Подкожное введение. Перед инъекцией выстригают шерсть в области предполагаемого укола и дезинфицируют кожу раствором йода или эфиром. Пальцами левой руки берут кожу в складку и у ее основания делают прокол. Подкожные введения кролику лучше

209

производить в бок или в области спины. Допустимо вводить не более 30 мл жидкости.

Внутримышечное введение. Перед уколом выстригают шерсть и дезинфицируют кожу. Инъекцию производят в мышцы бедра. Допустимо вводить до 8—12 мл.

Внутрибрюшинное введение. Инъекцию производят в заднюю треть живота, несколько отступив от срединной линии. В месте предполагаемого укола выстригают шерсть и кожу дезинфицируют раствором йода или спиртом. Пальцами левой руки берут в складку брюшную стенку и у основания ее делают прокол, направляя иглу параллельно складке. Можно прокалывать брюшную стенку вертикальным проколом, но тогда острый конец иглы следует ставить. Во время внутрибрюшинного введения голова животного должна находиться ниже туловища, чтобы внутренние органы и кишки сместились к диафрагме. Внутрибрюшинно можно вводить до 30 мл раствора.

Внутривенное введение. Инъекцию производят в крайнюю ушную вену, которая проходит по тонкому краю уха на наружной его поверхности. По ходу вены выстригают или выщипывают шерсть. Ухо слегка массируют или протирают спиртом (иногда кислотом) для создания усиленного кровообращения. Помощник пережимает вену у основания уха, экспериментатор берет ухо кролика в левую руку и правой вводит иглу шприца в полость сосуда. Прокол вены следует начинать по возможности ближе к верхушке уха, так как при частых инъекциях неповрежденным проксимальный участок вены. После прокола вены иглу, находящуюся в сосуде, фиксируют между большим и указательным пальцами левой руки. После этого помощник прекращает сдавливать вену, а экспериментатор, держа шприц в правой руке, производит инъекцию. Взрослым кроликам допустимо вводить внутривенно до 20 мл жидкости, но при введении больших доз необходимо вести контроль за дыханием и работой сердца.

Под наркозом внутривенные инъекции кроликам можно проводить в наружную яремную и бедренную вены.

Внутричерепное введение. Производится после трепанации костей черепа (трепанационное отверстие делают диаметром около 2 мм). Трепанацию производят по линии, соединяющей наружные углы глаз, несколько отступив от срединной линии во избежание повреждения продольного венозного синуса. Внутричерепное введение можно проводить по внутреннему краю орбиты, пользуясь длинной с заточенным концом иглой. Допустимо вводить до 0,4 мл раствора.

Субоципитальное введение. Животному максимально сгибают голову. Между затылочным бугром и остистым отростком атланта иглой производят пункцию. Извлекают 1 мл спинно-мозговой жидкости и после этого производят инъекцию. Максимальный объем, который можно вводить субоципитально, до 0,5 мл жидкости.

Внутрисердечное введение. Место укола находится в третьем межреберье, в 2—3 мм от левого края грудины. Сделав пункцию и убедившись, что конец иглы находится в полости сердца,

210

медленно вводят исследуемый раствор. Допустимо вводить до 4—5 мл жидкости.

Для проведения инъекций кроликам используют иглы толщиной 0,5—0,65 мм.

Способы взятия крови. Небольшие количества крови можно получить путем надреза или прокола краевой вены уха. Проколы следует делать на мелких ветвях ушной вены, начиная с верхушки уха. Для получения 2—5—10 мл крови наружную поверхность уха покрывают тонким слоем жидкого парафина и ухо с внутренней стороны протирают кислотом, после чего прокалывают или надрезают вену и вытекающую кровь собирают в пробирку.

Под наркозом кровь у кролика можно брать после отсепарирования и вскрытия бедренной или наружной яремной вены. Максимальное количество крови получают после вскрытия общей сонной артерии, причем перерезанный сердечный конец сосуда вставляют в колбочку, в которую вытекает кровь, а на мозговой конец накладывают лигатуру. Этим путем у взрослого кролика можно получить 50—70 мл крови и сохранить ему жизнь. Для этого после кровопускания перемывают сердечный конец артерии, из которой вытекала кровь, зашивают рану и сразу же пол кожу по направлению к сердцу вводят 100—150 мл физиологического раствора, подогретого до 37 °С.

Пункция сердца. Мануально лучше производить под наркозом. Место предполагаемого укола освобождают от шерсти и дезинфицируют. Указательным пальцем, смоченным настоем йода, определяют сердечный толчок и прокалывают грудную клетку, отступив 2—3 мм от левого края грудины. Прокол обычно производят в третьем межреберье. Иглу вводят на глубину 2—2,5 см. При попадании иглы в полость желудочка в шприц появляется кровь, которая самотеком или при постепенном вытягивании поршня заполняет его полость. Пункцией сердца удается получить 25—30 мл крови.

Т. А. Луценко (1961) предлагает вакуумный способ отсасывания крови при кардиопункции у кроликов и других мелких лабораторных животных. Автор указывает, что, применяя этот способ, можно получить от взрослого кролика 60—70 мл крови и сохранить ему жизнь. После взятия крови парентерально вводят теплый 0,9 %-й раствор поваренной соли в двойном объеме от взятой крови.

Способы измерения артериального давления и регистрации дыхания. В острых опытах регистрации артериального давления часто производят ртутным манометром, соединенным с бедренной или общей сонной артерией. В хронических опытах для измерения его можно пользоваться методикой В. Е. Бусыгина и Ю. Г. Нефедова (1955). Артериальное давление также измеряют артериальным осциллометром или записывают на ленте кимографа или на приборе для функциональной диагностики из общей сонной артерии, выведенной в кожный лоскут. У ненаркотизированных, но обезбоженных пребыванием в специальных клетках кроликов, удается измерять артериальное давление из центральной ушной артерии с помощью осциллометра, а также с помощью специального аппарата, в основу которого положен метод реографии (А. А. Гамалея, А. Х. Коган, 1977).

211

Артериальное давление крови у здоровых кроликов — 10,6 — 17,3 кПа (80—130 мм рт. ст.).

Дыхание регистрируют на кимографе при помощи палочения на грудную клетку пневмографа, введения и фиксации канюли в трахее, а также введением канюли в один из носовых ходов, в котором предварительно производят анестезию слизистой оболочки. Удобным для регистрации дыхания в хронических опытах (в том числе и для новорожденного) является аппарат, описанный А. А. Волоховым и Е. Т. Новиковой (1956).

Частота дыхания у кроликов — 50—110 в 1 мин.
Термометрия. Кролика кладут на колени, удерживают левой рукой или фиксируют, закутав его в полотенце. Приподнимают левой рукой хвост, а правой вводят дезинфицированный и смазанный вазелином термометр в прямую кишку на глубину 3—3,5 см. Чтобы измерять температуру с одинаковой глубины, необходимо на термометр надеть ограничительное резиновое кольцо.

Температура здорового кролика — 37,7—38,8 °С.
Этаназия. Кроликов умерщвляют нанесением удара по основанию черепа, чаще всего — держа их за задние конечности вниз головой. Однако лучше пользоваться внутривенным введением хлороформа, эфира или воздуха, а также пропусканием электрического тока из городской сети через спинной и головной мозг (один электрод в виде зажима Пелана накладывают на угол рта, а другой в виде иглы вводят под кожу в области крестца). Время действия тока — 3—5 с.

Содержание. Наиболее распространенной системой для лабораторных кроликов является клеточное содержание вне помещения. Эта система выгодна как в организационном, так и в санитарно-профилактическом отношениях. Наружное клеточное содержание в течение года благоприятствует выращиванию здоровых и менее чувствительных к заболеваниям кроликов. Однако содержание кроликов на открытом воздухе зимой не рекомендуется для северных районов страны, когда температура снижается до —20 °С и более. Клетки лучше строить двухъярусные, секциями или блоками по несколько секций в ряд, подовой влагопроницаемой крышей или с волерами из проволочной крупноячеистой сетки. Они должны быть приподняты на 40—50 см от земли. Можно строить и одноярусные, двусторонние клетки с двух- и односкатной крышей. Пол в клетках рекомендуется делать реечный или сетчатый (более выгодный в санитарном отношении). В одной стороне клетки устраивают кормушку.

Для кроликов средних и крупных пород примерные размеры клеток следующие (см): длина — 120—130, ширина — 60—70, высота передней стенки — 80—90, задней — 50—55.

Для содержания молодняка с успехом можно применять клетко-вольеры. Во время окрота и выращивания молодняка в клетках крольчих рекомендуется вставлять маточник следующих размеров (см): длина — 50, ширина — 30 и высота — 27. Маточник вставляют для того, чтобы удобнее было осматривать крольчат, ибо его вместе с крольчатами легко вынимать из клетки. Выгодной стороной маточника является то, что в нем сохраняется более равномерная температура.

212

тура. Пополнение вивария новыми кроликами производится из специализированных питомников, благополучных по инфекционным и паразитарным заболеваниям. Прием кроликов производится при наличии ветеринарного свидетельства установленной формы, прилагаемого питомником к сопроводительным документам. Полученные кролики размещаются в изолированных секциях сроком на три дня для адаптации к новым условиям.

Карантинное помещение после каждой партии переданных на эксперимент кроликов и после каждого случая выявления инфекционных заболеваний подвергается тщательной дезинфекции. В случае возникновения массовых заболеваний среди кроликов, находившихся на карантине, или при обнаружении в период экспериментов отдельных случаев инфекционных заболеваний, особо опасных для лабораторных животных и человека, в виварии проводится необходимый комплекс профилактических мероприятий. В этом случае эксперименты на животных временно прекращаются.

Разведение. Физиологическая (половая) зрелость у кроликов наступает уже с трехмесячного возраста. Поэтому через два месяца после рождения самцов необходимо отделить от самок. Случной возраст у кроликов в зависимости от скороспелости породы наступает на 4—6-м месяце жизни. Спаривание очень молодых кроликов до достижения ими случного возраста, т. е. до соответствующего развития (75 % живой массы от полного развития), может вредно отразиться на здоровье родителей и потомства. Кроме возраста, большое значение имеет кондиция, их упитанность. Худые и недостаточно развитые кролики обоих полов допускаются к спариванию несколько позже, и наоборот, хорошо развитые кролики заводской кондиции спариваются немного раньше — в возрасте четырех месяцев.

Самцов и самок необходимо отбирать на племя путем бонитировки, которую нужно проводить ежегодно. В каждом питомнике следует иметь племенную группу самок и самцов. Эта племенная группа служит основным репродуктором, и приплод должен идти преимущественно для лабораторных целей, а 10—15 % — для пополнения племенной группы.

Течка у крольчих продолжается 3—5 дней и в летние месяцы повторяется каждые 8—9 дней. После родов течка быстро возобновляется (на 1—2 день). Целостность маточного эпителия очень скоро восстанавливается. В первые дни после родов наблюдаются зрелые фолликулы и уже допустимо спаривание.

Сперматозооны самца, попав во влагалище, проходят до маточных труб и там могут находиться в течение 23 ч. Спустя 10—15 ч после коитуса наступает овуляция, при которой из каждого яичника выделяется 3—9 яиц.

Длительность беременности у крольчих 27—35 дней. Окрол наступает обычно ночью или ранним утром. Рожается от 5 до 15 и даже 19 крольчат. После окрота самка перекусывает у новорожденных пуповину, облизывает их и укладывает в гнездо. Крольчата рождаются слепыми и голыми. К 6—7-му дню их тело покрывается шерстью, к 20—25-му волосяной покров уже становится хорошо развитым.

213

К 11—12-му дню крольчата открывают глаза и после этого выплывают из гнезда. Если они покидают гнездо раньше, то это может указывать на недостаточность молока у матери.

Крольчонок при рождении имеет 16 зубов, смена которых наступает на 18-й день. Живая масса новорожденных крольчат зависит от породы и в 36—37 раз меньше массы крольчихи, что соответствует 40—60 г. В возрасте одной недели масса тела увеличивается в 2—3 раза. Лактационный период продолжается 18—30 дней.

У новорожденных крольчат различают пол по величине генитального (полового) соска и расстоянию между ним и анальным отверстием.

За год самка кролика дает 6-7 окролов, т. е. потомство ее составляет 35—45 и больше крольчат.

Для первой случки самок необходимо брать старые самок. Для старых самок лучше брать молодых самцов, и наоборот. В случку пускать (подсаживать) только тех самок, которые находятся в состоянии охоты. Перед случкой кроликов необходимо поставить на усиленное питание, но не доводить их до ожирения.

Клетки, в которых осуществляется случка, должны быть хорошо вычищены и продезинфицированы. Посторонние предметы, лишние кормушки, поилки из клеток необходимо убрать. В такой клетке должны находиться самец и самка. После спаривания самку следует перенести обратно в ее клетку.

На 5—6-й день после первой случки нужно проводить вторую контрольную случку. Для этого самку опять подсаживают к самцу. Если самка принимает самца, то это значит, что от первой случки оплодотворение не наступило. Если же самка не принимает самца, то это говорит о наступлении сукрольности (беременности).

На 12—14-й день после случки удаётся проконтролировать наступление беременности путем пальпации. Ощупывание плодов проводят очень осторожно, чтобы не вызвать аборт. Самку, у которой беременность не установлена, опять пускают в случку.

Чтобы получить крепкий и здоровый приплод и предупредить аборт, сукрольной самке необходимо обеспечить правильный уход и содержание. Беременные крольчихи; оберегая плод, становятся очень пугливыми. Частый шум, крики, лай собак, стук, испуг провоцируют их на резкие движения, прыжки, что может вызвать смерть плода и привести к аборту.

Брать часто в руки сукрольную самку запрещается. Если же приходится переносить ее, то делать это нужно очень осторожно и соблюдать меры, предупреждающие каннибализм (см. гл. 1).

Беременных самок обеспечивают доброкачественными кормами. Нужно избегать скармливания промерзших, заплесневевших и загнивших кормов, а также проросшего картофеля.

Особое внимание следует обратить на содержание в чистоте и сухости клеток. За неделю до окрота клетки дезинфицируют, ставят в них гнездовую ящик с достаточным количеством чистой и сухой подстилки из мягкой, промтой соломы. Обычно самки сами готовят гнездо: собирают мягкую подстилку, сено, выдергивают у себя пух

214

и складывают его в гнездо. Если же этого самка не делает, то ей нужно помочь сложить пух и мягкую подстилку в гнездо.

Во время окрота необходимо установить дежурство. Обычно самка переносит новорожденных в гнездо. Если крольчата длительное время остаются вне гнезда, то их нужно перенести туда, так как они охлаждаются и быстро заболевают. При большом помете самых слабых крольчат необходимо отобрать и посадить к другой матке, у которой помет невелик. Мертворожденных крольчат немедленно нужно удалить из клеток, иначе крольчиха может их поест, после чего начнет посылать и здоровых крольчат. Самок, склонных к поеданию крольчат, нужно выбраковывать и для разведения не оставлять.

Перед окролом и после него крольчихи испытывают большую жажду. На это время их нужно обеспечить в достаточном количестве свежей, чистой водой.

В период лактации крольчиха порою шиншила выделяет в сутки до 180—200 г молока, т. е. на одного новорожденного крольчонка приходится около 28 г материнского молока в сутки. Максимум молока вырабатывается во второй и третьей декадах лактации. У крольчих на 100 г молока приходится в среднем 15,5 г белка.

Химический состав молока крольчих зависит от периода лактации (табл. 28).

Таблица 28. Химический состав молока крольчих в различные периоды лактации, % (по А. Х. Гоголя, 1968)

Дни лактации	Зима				Лето				
	сухое вещество	вода	жир	белок	сухое вещество	вода	жир	белок	зола
1—4-й	—	—	—	—	27,1	73,0	11,3	11,6	—
5—10-й	28,8*	71,2	13,0	12,4	24,4	75,6	10,5	12,4	1,8
10—20-й	29,4	71,5	13,1	9,5	21,8	78,2	9,7	12,1	1,8
20—30-й	29,6	70,4	18,1	10,9	24,8	75,2	16,7	15,1	2,4
30—40-й	30,0	70,0	19,4	14,2	34,0	66,0	12,6	15,6	—
40—50-й	32,0	67,4	17,5	13,8	—	—	15,4	13,0	3,0
50—60-й	—	—	20,7	—	—	—	—	—	3,0

Выращивание молодняка. Чтобы получить хорошо развитых крольчат, их отсаживают от матери в 40—45-дневном возрасте. В лабораторном животноводстве, где особое внимание обращается на получение здоровых животных, прибегать к уплотненным окролам нет особой надобности. Если же применяют уплотненные окролы, то отсадку крольчат необходимо проводить в месячном возрасте.

После отсадки отдают слабозрелых крольчат и обеспечивают их лучшими условиями содержания и кормления. Их можно также оставлять еще на некоторое время под маткой. Отсаженных крольчат помещают в чистые, сухие, светлые и продезинфицированные помещения по 3—4 головы в клетку или в волеры по 10—12 голов, самок отдают от самцов. Это благоприятствует их лучшему росту и раз-

215

виту, так как при раздельном содержании они ведут себя спокойнее, без драк. За ослабленными крольчатами необходим тщательный уход; им должно быть обеспечено правильное содержание и полноценное питание. Несоблюдение этого может привести к отставанию молодяка в росте и подверженности его различным заболеваниям.

Отсадка кроликов от матери — критический момент. Переход от молочного кормления к самостоятельному, растительному корму нередко вызывает у молодых кроликов расстройство пищеварения и заболевания пищеварительного аппарата. Следствием этого могут быть инфекционные заболевания и отставание в росте.

Взрослых самцов помещают группами в клетки только после кастрации. Некастрированные самцы часто заводят драки и тяжело ранят друг друга. При некоторых исследованиях пользуются кастрированными самцами. Яички у кроликов опускаются в мошонку только на четвертом месяце, поэтому их кастрируют не раньше четырехмесячного возраста.

Домашний кролик легко скрещивается с диким, но скрещивание кролика с зайцем не удается.

Кормление. В состоянии покоя кролик в течение дня расходует от 0,2 до 5,6 кДж на 1 кг массы тела. Для покрытия расхода энергии кролик поедает от 0,25 до 1,5 кг корма. Смерть от голода у кроликов наступает чаще всего на 5—7 сутки при потере 21—68 % массы тела.

Для поддержания пищевого возбуждения у кроликов на надлежащем уровне необходимо хотя бы изредка давать корм для «прочистки зубов» — корм, который можно грызть. В этом отношении полезно скармливать им веточный корм (ветви березы, тополя, ясеня, клена).

Молодой кролик для интенсивного роста требует много питательных веществ, особенно азотистых. Чтобы обеспечить эту потребность, в рационы кормления в зимний период необходимо вводить доброкачественное сено, кормовую свеклу, морковь, силос, а также концентрированные корма.

В летний период кроликов необходимо обеспечивать достаточным количеством зеленых кормов, лучше смесь многолетних бобовых (клевера, люцерны) со злаковыми (тимopheевой, овсянкой и другими), а также смесь вико-овса. Можно скармливать им и зеленую массу кукурузы, которую лучше всего давать также в смеси с бобовыми: люпином, кормовыми бобами, викой, горохом и др. Кролики охотно поедают и дикорастущие бобовые растения, например белый донник. На 1 кг привеса затрачивается в среднем 2,4 кормовых единиц.

Крольчихе в подсосный период требуется в год такое количество кормов: концентрированных — около 31 кг, грубых (сена, соломы, веточного корма) — около 42—43, сочных кормов и силоса — 45, а в летний период — около 150 кг зеленых кормов.

При кормлении необходимо пользоваться кормовыми нормами, установленными Научно-исследовательским институтом кролиководства и пушного звероводства СССР для кроликов на летний и зимний периоды. Согласно этим нормам, сукрольной самке с живой массой 4 кг как в зимний период, так и в летний необходимо в сутки давать следующее количество питательных веществ: переваримого протеи-

216

на — 24 г, кальция — 1,6 мг, фосфора — 1 мг, каротина — 1,8 мг кормовых единиц в зимний период — 195, в летний — 170.

По установленным нормам можно кормить кроликов примерно по таким суточным рационам (табл. 29).

Таблица 29. Суточный рацион для взрослых кроликов в зимний период, г

Корм	Количество корма для кролика, живая масса которого (в среднем)		
	2 кг	3 кг	4 кг
Сено луговое среднего качества	90	100	140
Корнеплоды (кормовая свекла)	100	100	100
Пшеничные отруби	10	20	25
Хлеб	15	25	25
Сено луговое высокого качества	50	70	100
Древесные ветки	100	120	120
Корнеплоды	50	80	100
Овес	20	20	20
Зернобобовые (горох, вика, бобы соя)	2	5	10
Трава луговая разнотравная	200	250	300
Кукуруза вместе с бобовыми	250	300	350
Клевер	300	400	500
Зеленая кукуруза в цветении	150	160	180

В рационы кормления кроликов обязательно вводить поваренную соль в количестве 1 г на голову в сутки.

Из кормов в зимнее время лучше скармливать кроликам хорошее луговое разнотравное сено, убранное до цветения или в фазе цветения основных растений травосева. Следует скармливать также посевное сено многолетних или однолетних растений — клеверо-тимopheевой смеси, смеси люцерны со злаковыми или вико-овсяной и ржано-виковой смесей.

Доброкачественный кукурузный силос и корнеплоды — кормовая свекла и морковь — также должны входить в рацион зимнего кормления кроликов. Корнеплоды целесообразнее скармливать в сыром виде, лучше целиком.

Из концентрированных кормов лучшими для кроликов являются овес, ячмень и кукуруза. С успехом можно скармливать им дробленое зерно сои, чечевицы, гороха, люпина и кормовых бобов. Подсолнечный и льняной жмых — ценный корм для кроликов. В небольшом количестве можно давать и рапсовый жмых (только в сухом виде), делая через каждые 20 дней перерыв на 10 дней. Хорошим кормом как для матки, так и для молодяка являются пшеничные отруби.

В летний период основными для кроликов являются зеленые корма, особенно смеси различных многолетних и однолетних культур.

Необходимо разработать зеленый конвейер, чтобы с начала мая и до поздней осени скармливать кроликам зеленые корма. В осенний

217

период кроликам целесообразно давать кормовую капусту, а также отходы столовой капусты (листья и кочерыжки).

Из животных кормов дают мясо-костную, рыбную и кровяную муку, которые добавляют к корму в количестве 5—10 г в сутки.

Еду взрослым кроликам дают 3 раза, молодяку 4—5 раз в сутки. Мучнистые корма увлажняют. Закисшие, заплесневевшие, промерзшие корма, траву, покрытую росой или инеем, скармливать кроликам нельзя. Переходить от одного корма к другому надо постепенно, в течение 3—5 дней, чтобы не вызвать расстройства пищеварения.

Вода у кроликов должна быть постоянно, сменить ее нужно два-три раза в сутки.

Молодым, а также недостаточно упитанным кроликам с целью уменьшения заболеваемости и увеличения привеса можно прибавлять к кормам антибиотики. Лучший эффект достигается при добавлении биоцина в количестве 0,5 мг на животное. Привес крольчат возрастает на 40 %. Применение пенициллина в количестве 1 мг на животное дает меньший эффект.

Инфекционные болезни. Пастереллез (контагиозный, инфекционный ринит, геморрагическая септицемия) у кроликов вызывает *Bacterium leprosepticum* (*Pasteurella cinificulicida*). Возбудитель как сапрофит находится на слизистых оболочках верхних дыхательных путей. Это заболевание может протекать в трех формах: острой, подострой и хронической.

Острая форма, или геморрагическая септицемия, часто протекает в молниеносной форме, тогда кролик погибает внезапно без клинических признаков болезни.

При вскрытии павших кроликов отмечается, что легкие отечны, усены мелкими точечными кровоизлияниями. Такие же геморрагии встречаются в сердечной мышце и на слизистой оболочке кишок. При острой форме пастереллеза часто констатируется крупозная пневмония, катаральное и геморрагическое воспаление кишок. Смертность при этой форме очень высокая.

Подострая форма пастереллеза проявляется бронхопневмонией. При этом в легких прослушиваются множественные сухие, влажные и хрипящие хрипы, или крепитация. Часто наблюдается воспаление кишок и брюшины.

Чаще всего встречается хроническая форма пастереллеза кроликов, которая может быть переходной из острой и подострой форм, но может возникать и самостоятельно. Эта форма нередко называется инфекционным ринитом, или заразным насморком. Патогномичным симптомом заболевания является обильное серозное и слизистое истечение из носа. Через некоторое время выделения из носа принимают гнойный характер и вокруг ноздрей образуются засыхающие корки, которые частично закрывают проход в полость носа и препятствуют нормальному поступлению воздуха.

Больные кролики, царапая лапками мордочку, часто переносят инфекцию в глаза. Так возникают воспалительные процессы конъюнктивы роговицы, которые нередко оканчиваются слепотой. Наблюдается

218

чихание с гнойно-слизистыми выделениями. Очень часто болезнь осложняется подкожными абсцессами в различных частях тела кролика, воспалением среднего уха, воспалением легких и плевритом.

Переболевшие пастереллезом кролики становятся непригодными для лабораторных исследований.

Радикальных способов лечения пастереллеза кроликов нет. В последнее время применяют пенициллинотерапию. Главное внимание должно быть обращено на профилактику заболевания. Для этого необходимо создать надлежащие условия содержания и кормления кроликов, благоприятствующие высокой резистентности их организма. Рекомендуется проводить пассивную иммунизацию выведенных здоровых кроликам сыворотки, применяемой при геморрагической септицемии свиней.

Спирохетоз — хроническое заболевание половых органов кроликов, вызываемое спирохетой. Чувствительны к этому заболеванию взрослые животные. Заражение происходит при спаривании. Болезнь может длиться месяцами. Возникновение и распространение заболевания происходит преимущественно весной и осенью.

Признаки заболевания: половые органы припухают и становятся гиперемизированными. На наружных частях половых органов возникают ранки, которые скоро покрываются струпом. У кроликов наблюдаются истечения из влагалища. Заболевание часто вызывает яловость крольчих. Возможна передача заболевания новорожденным крольчатам.

Лечение. Внутривенное введение поваренной соли (15—30 мг/кг), внутримышечное введение мнрарсенола, препаратов висмута (10 % я взвесь салциллата висмута 0,8 мл/кг) и др. Препараты вводят через 1—2 дня 2—3 раза.

Профилактика заключается в изоляции больных и тщательной дезинфекции клеток, кормушек, поилок.

Миксоматоз. Возбудитель заболевания — *Mucorales cinificulorum* — ДНК-содержащий вирус, размером 280×230 нм. К заболеванию восприимчивы кролики различного возраста и пола. Заболевание протекает остро и проявляется в том, что возникает отечно-студенистая инфильтрация подкожной клетчатки в области головы и наружных половых органов, а двусторонний блефароконъюнктивит скоро переходит в гнойный. Гнойные выделения вызывают склеивание век. Их-за отечности кожа собирается в складки, а уши висают. Заболевшие кролики, вследствие опухания передней части головы, приобретают «львиный вид».

Инкубационный период составляет 4—6 дней. На 6—12-й день большинство заболевших кроликов погибает, а выжившие приобретают стойкий иммунитет. Диагноз ставится на основании эпизоотических данных, характерных клинических и патологоанатомических проявлений.

Специфическое лечение миксоматоза кроликов разработано недостаточно.

Профилактика сводится к строгому соблюдению мер зооигиены; нельзя допускать прием в ЭБК (ивари) кроликов из районов, неблаго-

219

гополучных по данному заболеванию. Заболевшие и подозрительные по заболеванию животные подлежат убою, а их трупы — сожжению.

При выявлении заболевания обязательно проводят дезинфекцию помещений и инвентаря, а также тщательную дезинсекцию.

Инфекционный стоматит крольчат (так называемая «сырая мордочка») — широко распространенное заразное заболевание, характеризующееся поражением слизистой оболочки полости рта и языка. Вызывается фильтрующимся вирусом. Возникновение заболевания во многом зависит от некачественного корма. Признаком заболевания является обильное слюноотечение. В некоторых случаях гиперсаливация отсутствует, но наблюдаются расстройства пищеварения и понос. На слизистой оболочке полости рта отмечается гиперемия, а на губах — белый налет. Крольчата теряют в массе, наступает исхудание, и большинство из заболевших погибает на протяжении 5—8 дней.

Лечение. Обеспечить животных доброкачественными кормами, легко усвояемыми кормами. При этом заболевании можно вводить животному сульфаниламидные препараты по 100 мг/кг 2—3 раза в сутки. Слизистую оболочку полости рта и губы необходимо промывать 2 %-м раствором медного купороса или раствором перманганата калия в разведении 1 : 1000. В питьевую воду рекомендуется добавлять перманганат калия до слабо-фиолетового окрашивания.

Профилактика заключается прежде всего в изоляции больных и проведении тщательной дезинфекции клеток и инвентаря горячим раствором едкого натрия.

Листереллез — инфекционное заболевание, возникающее не только у кроликов, но и у морских свинок, крыс, мышей. Реже встречается у собак, кошек, а также у человека. Заболевание может протекать в виде эндемических вспышек или спорадических случаев. Возбудитель — палочка, называемая *Listerella monocytogenes*. Заболевание проявляется в острой, подострой и хронической формах. Острые формы протекают без выраженной симптоматики, животные становятся угнетенными, отмечается лихорадка. Эта форма заболевания, спустя 1—2 суток с момента ее проявления, оканчивается смертью животных.

При подострой форме отмечается поражение нервной системы, что чаще всего проявляется в менингоэнцефалите и в лабиринтите. У самок возникают аборт вследствие развившегося метрита. Подобные признаки нарушения нервной системы и изменения со стороны матки могут проявляться и при хронических формах листереллеза, только не в столь бурной форме. Кроме того, могут отмечаться выделения из носа.

В крови наблюдается гипермоноцитоз (моноцитоз бывает до 50 %). В паренхиматозных органах встречаются очаги некроза, а в серозных полостях обнаруживается экссудат. Окончательный диагноз ставят на основании бактериологических исследований.

Лечение листереллеза медикаментозными средствами не дает удовлетворительных результатов.

220

Профилактика. Пораженных острой и подострой формой листереллеза животных необходимо умерщвлять, подозрительных животных — изолировать.

Профилактические мероприятия такие же, как и при пастереллезе. Работникам вивария (питомника) следует знать о том, что листереллезом могут болеть также люди, и в связи с этим тщательно соблюдать меры предосторожности и личной гигиены.

Кокцидиоз — одно из самых распространенных и пагубных заболеваний кроликов. По данным советских ученых, более 80 % общего падежа кроликов от заразных заболеваний — это падеж от кокцидиоза. Наиболее чувствительны и восприимчивы к кокцидиозу молодые кролики в возрасте 1—4 месяцев.

Возбудители кокцидиоза у кроликов хорошо изучены. Тонкую кишку поражают 5 видов паразита: *Eimeria perforans*, *E. magna*, *E. media*, *E. iridescens* и *E. exigua*. Возбудителем кокцидиоза у кроликов, поражающим печень, является *E. stiedae*.

Больные кокцидиозом кролики выделяют до 30—50 тыс. ооцист на 100 г кала.

Главным признаком заболевания является поражение кишок, сопровождающееся поносом. При поносе часто выделяются жидкие, кровавые массы. Нередко возникает желтуха. Заболевание быстро прогрессирует. У крольчат наступает сильное истощение, могут развиваться параличи, от которых животные погибают. Взрослые кролики реже болеют кокцидиозом, но они являются кокцидиозоносителями, выделяют с фекальными массами ооцисты и заражают ими молодняк. Диагноз ставят на основании анализа кала и выявления ооцист.

Профилактика кокцидиоза в питомниках должна заключаться в уничтожении ооцист путем обработки пола помещений, кормушек, посуды огнем паяльной лампы или газовой горелки, крутым кипятком или горячим раствором едкого щелочи. К известным дезинфицирующим веществам ооцисты стойки. Клетки нужно очищать от фекальных масс не реже чем через два дня, поскольку ооцисты за это время становятся инвазионными. Одновременно с этими мероприятиями необходимо проводить борьбу с влажностью в помещении, где находятся кролики.

Корм и воду необходимо давать из чистых кормушек и поилок. Клетки для кроликов строят с реечными решетками, при которых фекальные массы попадают вниз, в поддон.

В последнее время разработан способ **лечения** больных кокцидиозом кроликов норсульфазолом в комбинации с фталазолом. Норсульфазол применяют в 1 %-м растворе молока, а фталазол вводят с концентрированными кормами. Лечение проводят на протяжении 4—5 дней.

С целью профилактики и лечения кроликов от кокцидиоза с успехом используют ацидофильно-бульонную культуру (АБК) по следующей схеме:

1. Каждый месяц в течение 3—4 дней АБК добавляют в корм или в воду по 10—15 мл на голову.

221

2. Кроликоматкам АБК дают в той же дозе 2—3 дня до окрола и 2—3 дня после окрола.

3. Крольчатам-отъемышам АБК дают 2—3 дня перед отъемом и 2—3 дня после их отъема от матерей в дозе 5—10 мл.

При даче АБК не следует давать антибиотики и сульфаниламиды. Бутылки с АБК перед употреблением тщательно просматривают. При наличии посторонних примесей, пленок на поверхности жидкости, гнилостного запаха, а также по истечении срока годности АБК к употреблению не допускать.

Хорошим средством борьбы с кокцидиозом является молочная сыrovotka, даваемая для питья вволю.

Глистные болезни. В кишках кролика паразитируют следующие круглые глисты (нематоды).

1. *Trichostrongylus retortaeformis*. Паразит специфичен для кроликов и зайцев. Длина взрослых особей 10 мм, ширина — 0,11 мм.

2. *Trichostrongylus instabilis*. Паразитирует также и у жвачных. По величине уступает вышесписанной нематоды. Эти нематоды паразитируют в двенадцатиперстной кишке и желудке. Кролики заражаются ими, заглатывая личинки, которые становятся инвазионными через 3—6 дней с момента выхода яйца из пищеварительного аппарата.

3. *Graphidium strigosum*. Возбудитель достигает 20 мм в длину и 0,2 мм в ширину. Лечение заболеваний, вызываемых указанными нематодами, заключается в даче четыреххлористого углерода в дозе 0,5 мл на 1 кг массы или введении 10—15 мл 0,5 %-го раствора медного купороса в желудок.

4. *Passalurus ambiguus* (*Oxauris ambigua*). Размеры взрослых остриц — 4—10 мм в длину и 0,3—0,5 мм в ширину (самки более крупные). Яйца овальные, размером 103 × 43 мкм. Эта нематода паразитирует в слепой и ободочной кишках. Цикл развития прямой.

Лечение. 1 г фенотиазина размешивают в 50 г мелассы и добавляют к пище. Можно применять клизмы из настоя чеснока или цитварного семени (10 частей чеснока или цитварного семени настаивают в течение 2 ч на 100 частях кипятка), к которому добавляют 1—2 г питьевой соды или лизола.

Хорошим средством лечения *Passalurus ambiguus* является пиперазин. Соли пиперазина (адипинат, сульфат или фосфат) назначают из расчета 1 г на 1 кг массы однократно или по 0,5 г 2 дня подряд. Молодняку вводят по 0,75 г на 1 кг массы в течение 2 дней. После двухнедельного перерыва дегельминтизацию проводят повторно.

Ленточные глисты (пестоды), паразитирующие в кишках, — это *Cittotaenia goezei* и *S. leuckarti*.

Лечение заключается в даче 0,5—2 г камала.

Из трематод в печени нередко паразитирует сосальщик *Fasciola hepatica*, его длина до 20—30 мм, ширина — 8—12 мм. Промежуточный хозяин — моллюск малый прудовик. Кролики заражаются фасциолозом при поедании травы.

Лечение. Дача четыреххлористого углерода по 0,5 мл/кг

222

В печени и других внутренних органах часто могут развиваться пугаччатые стадии ленточных червей (*Cysticercus pisiformis*, *S. cellulosae*, *Echinococcus granulosus*).

Кожные болезни. Чесотка. У кроликов часто бывает ушная чесотка, которая вызывается маленьким клещом (0,5—0,8 мм) *Psoroptes cuniculi*. Возбудитель поселяется на внутренней поверхности раковины у основания уха. Заболевание осложняется гнойным воспалением ушной раковины, слухового прохода и нередко отитом и абсцессом мозга. Кролики трясут головой, царапают лапами уши.

Зудневая чесотка вызывается чесоточными зуднями *Notoedres cuniculi* и реже — *N. cati*. Возбудитель локализуется и поражает в основном кожу головы: в области носа, лба, вокруг глаз, у основания ушей. В запущенных случаях может поражать все тело.

Лечение. Обработка пораженных участков по методу Дельяновича. Использование мазей или масляных растворов, эмульсий из контактных инсектицидов ДДТ, препарата К, гексахлорана, хлорофоса и других противопаразитарных средств.

Для борьбы с чесоточной вшивкой кроликов широким признанием пользуется раствор креолина, но он эффективен в стадии освобождения очагов поражения от корочек и струпилов.

Для лечения псороптоза кроликов О. В. Рыбалтовский и соавт. (1967) с успехом использовал 3 %-й водный раствор хлорофоса, который трижды втирают в очаги поражения. Лучший лечебный результат оказывало сочетание хлорофоса с поверхностно-активным препаратом Д-33 (1 г Д-33, 1,5 г хлорофоса и 97,5 г воды). Смесь хлорофоса с препаратом Д-33 наносили сначала на основание ушной раковины. Корочки быстро намокали и легко слущивались. Достаточно было однократной обработки, чтобы достичь хорошего лечебного эффекта.

Парша. Заболевание вызывается грибом *Acholeium*, который может паразитировать у человека, кошек и реже у собак.

Лечение. Обработка пораженного участка кожи препаратами салициловой кислоты, раствором йода. По Андрееву, обрабатывать пораженную кожу 25 %-м раствором хлорной извести с последующим втиранием порошка суперфосфата.

Стригущий лишай встречается редко, но опасен для человека. Вызывается *Trichophyton tonsurans*.

Лечение такое же, как и парши.

Из наружных паразитов у кроликов встречаются вши, блохи, клещи, но не так часто, как у собак и кошек.

Глава 8. МОРСКИЕ СВИНКИ

Морская свинка — *Cavia*, *Cobaya*, или *Porcellus* принадлежит к семейству свиновых (Caviidae), к отряду грызунов (Rodentia).

В Европу морские свинки были завезены испанцами в 1580 г. из их родины Перу, поэтому во Франции, Испании, Италии, Португалии их называют перуанскими свинками, в Бельгии — индийскими или горными, в Англии — гвинейскими, в ГДР, ФРГ и в нашей стране — морскими свинками (вернее было бы называть их заморскими). Форма

223

Таблица 31. Изменение числа лейкоцитов, нейтрофилов и лимфоцитов у морских свинок в процессе роста (по О. И. Белоусовой, 1967)

Возраст животных	Масса, г	Число животных	Лейкоциты, $1 \cdot 10^9$ в 1 л	Нейтрофилы, $1 \cdot 10^9$ в 1 л	Лимфоциты, $1 \cdot 10^9$ в 1 л
3-4 нед.	196±10	11	6,4±0,5	2,1±0,4	3,4±0,3
1-2 мес.	324±4	40	6,6±0,5	2,0±0,2	3,6±0,3
3	437±8	28	8,5±0,3	3,8±0,5	5,2±0,4
3,5-7 *	450-600	66	9,9±0,3	4,2±0,3	6,2±0,6
8-10 *	670-800	71	12,5±0,4	5,0±0,5	6,5±0,5
10-18 *	800 и более	28	14,4±0,7	5,9±0,7	7,9±0,4

Таблица 32. Морфологические показатели костного мозга морских свинок различного возраста (по О. И. Белоусовой, 1967)

Показатель	Масса, г	
	600-856	320-400
Объем костного мозга всей бедренной кости, мм ³	137,6±5,27	104±4
Общее число клеток костного мозга бедренной кости, млн.	169,13±10,491	184,6±9
Число клеток костного мозга, $1 \cdot 10^{12}$ в 1 л	1,238±0,054	1,78±0,09
Ретикулоэндотелий, %	3,0±0,46	3,4±0,54
Гемоглобины, %	0,10±0,03	0,86±0,12
Эритроциты, %	0,68±0,06	0,5±0,06
Протромбоциты, %	1,91±0,13	1,08±0,2
Базофильные нормобласты, %	5,03±0,44	4,0±0,57
Полихроматофильные нормобласты, %	14,40±0,69	10,84±0,92
Оксифильные нормобласты, %	0,28±0,11	0,02
Все эритроцитические элементы, %	22,34±1,08	16,44±1,33
Митозы красного ряда, %	0,43±0,03	0,7±0,14
Мегалоциты, %	0,10±0,03	0,08±0,008
Миелоциты, %	1,60±0,12	1,88±0,2
Промиеоциты, %	1,18±0,12	1,2±0,1
Миелоциты, %	3,46±0,36	1,28±0,1
Нейтрофилоциты		
метамиеоциты, %	5,08±0,40	3,48±0,35
палочкоядерные, %	12,05±0,76	11,84±1,2
сегментоядерные, %	21,18±1,34	21,88±2,2
Ацидофилоциты, %	1,21±0,14	0,88±0,09
Все гранулоциты, %	6,32±0,78	3,64±0,37
Лимфоциты, %	82,25±1,89	45,18±2,5
Моноциты, %	18,34±1,37	28,82±2,8
Плазматные клетки, %	2,65±0,13	4,36±0,44
Моноциты, %	0,08±0,02	0,24±0,02
Плазматные клетки, %	0,17±0,02	0,17±0,02
Митозы белого ряда, %	0,42±0,04	0,84±0,09

Биохимические показатели крови

Аденозинтрифосфат крови: 0,051-0,059 ммоль/л (26-30 мг %).
 Азот остаточный сыворотки: 21,4-36,4 ммоль/л (30-51 мг %).
 Аскорбиновая кислота сыворотки: 119,2-153,3 ммоль/л (2,10-2,73 мг %) (при дозе 10 мг аскорбиновой кислоты ежедневно).
 Белок общий сыворотки: 50,6-56,6 г/л (5,0-5,6 г %), альбумин сыворотки: 28,0-30,0 г/л (2,8-3,0 г %), глобулин сыворотки: 18,0-25,0 г/л (1,8-2,5 г %).
 Электрофоретическая фракция белка плазмы, %: альбумин — 54,6; глобулин α-глобулин — 4, α-глобулин — 3,7, α-глобулин — 15,2, β-глобулин — 8,8, γ-глобулин — 5,6, отклонение альбумин — 1,11-2,3.
 Глобулин
 Биотин крови: 0,006-0,014 ммоль/л (1,5-3,5 мкг %).
 Витамины: ретинол (А) крови: 0,13-0,35 ммоль/л (4-10 мкг %), ретинол (А) плазмы: 0,28-0,42 ммоль/л (8-12 мкг %), тиамин (В1) крови: 0,133-0,247 ммоль/л (45-80 мкг %), тиамин (В1) плазмы: 0,009-0,012 ммоль/л (3,2-4,2 мкг %), рибофлавин (В2) крови: 0,053-0,173 ммоль/л (20-65 мкг %), рибофлавин (В2) плазмы: 0,266-0,245 ммоль/л (100-130 мкг %), цианокобаламин (В12) крови: 243-280 ммоль/л (330-380 мкг %), никотиновая к-та (РР) крови: 0,052-0,072 ммоль/л (6,5-8,9 мкг %).
 Глицин плазмы: 0,023-0,031 ммоль/л (1,7-2,3 мкг %).
 Глюкоза крови: 5,27-8,38 ммоль/л (95-152 мг %).
 Калий сыворотки: 6,65-8,95 ммоль/л (26-35 мг %).
 Кальций сыворотки: 2,62-3,14 ммоль/л (10,5-12,6 мг %).
 Кислотно-щелочное равновесие (рН) плазмы крови из сердца: 7,35 (7,17-7,55).
 Магний сыворотки: 1,65-1,85 ммоль/л (4,0-4,5 мг %).
 Мель сыворотки: 0,20-0,881 ммоль/л (1,3-5,9 мг %).
 Мочевая к-та сыворотки: 77-333 ммоль/л (1,3-5,6 мг %).
 Мочевина сыворотки: 5,7-14,5 ммоль/л (34-87 мг %).
 Натрий сыворотки: 130-148 ммоль/л (300-340 мг %).
 Пировиноградная кислота сыворотки зимой: 145 ± 23,8 ммоль/л (1,28 ± 0,21 мг %), весной: 209 ± 27,1 ммоль/л (2,37 ± 0,24 мг %), летом: 224 ± 25,0 ммоль/л (1,97 ± 0,22 мг %).
 Резервная щелочность сыворотки, %: 33-56.
 Фосфор неорганический сыворотки: 1,78-2,62 ммоль/л (5,5-8,1 мг %).
 Фосфатаза щелочная: 11,5-59 у/л (2,4-8,1 единица Водянского).
 Хлориды плазмы: 96-113 ммоль/л (340-397 мг %), эритроцитов: 48-65 ммоль/л (170-230 мг %).

Трахея у морских свинок составляет около 3,5 см в длину, диаметром 3-5 мм. Хрящевые кольца сидят не замкнуты.
 Легкие. Правое легкое разделено на четыре доли: верхушечную, сердечную, диафрагмальную и добавочную; левое — на три: верхушечную, сердечную и добавочную. Масса обоих легких у морских свинок равна приблизительно 3,8 г. Правое легкое весит несколько больше левого.
 Непрерывная мышечная ткань дыхательных путей весьма чувствительна к действию гистамина и претерпевает выраженные изменения при анафилактическом шоке.
 Частота дыхания в состоянии покоя — 1,33-2,17 Гц (80-130 в 1 мин).
 Пищеварительный аппарат у морских свинок, как и у других травоядных, относительно большой.
 Желудок размещен преимущественно в левой части брюшной полости. Его кардинальная часть от дна отделена складкой. Слизистая



Рис. 62. Печень морской свинки:
 1 — левая наружная доля (lobus externus sinister); 2 — сосисовый отросток (processus papillaris); 3 — почечное вдавление (impressio renalis); 4 — хвостовая доля (lobus caudatus); 5 — правая наружная доля (lobus externus dexter); 6 — квадратная доля (lobus quadratus); 7 — правая внутренняя доля (lobus internus dexter); 8 — желчный пузырь (vesica fellea); 9 — левая внутренняя доля (lobus internus sinister).

оболочка местами до 1 см толщиной (в области привратниковой части).
 Объем желудка составляет 20-30 см³. Он всегда наполнен пищей. Эвакуация корма из желудка осуществляется за 6-8 ч.
 Кишки по длине почти в 10 раз превышают размеры тела и достигают 2,3 м. Длинна двенадцатиперстной кишки около 12 см, тонкой — 1-1,4 м. Средняя длина слепой кишки — 15 см, а ободочной — 70 см.

Слюнные железы крупные, особенно выделяется поднижнечелюстная слюнная железа. В слюне обнаружен анастатический фермент. Слюнные железы с правой и с левой сторон продуцируют слюну непрерывно, но поочередно.

Печень темно-бурого цвета, объемистая, массой 18,5 г, т.е. 3,9 % массы тела. В печени морской свинки различают шесть долей: левую боковую, левую среднюю, квадратную (небольших размеров), наружную правую, внутреннюю правую и хвостовую, на которой находится вдавление для почки (рис. 62). Наибольшей является левая боковая доля. По сравнению с другими животными печень морских свинок имеет большое количество звездчатых ретикулоэндотелиоцитов. Особенно много их в наружной правой доле.

Поджелудочная железа бледно-розового цвета, состоит из двух долей. Правая доля (всего около 2 см) размещена вблизи двенадцатиперстной кишки. Левая доля (длиной около 8 см, шириной — 1,5 см) располагается по большой кривизне желудка. Масса поджелудочной железы молодых свинок, имеющих массу 200-250 г, составляет 0,8 г, а взрослых (до 500 г) — 1,9 г. На 1 кг поджелудочной железы у морской свинки выделяется всего 0,7 ед. инсулина, т.е. в 8 раз меньше по сравнению с белыми крысами, в 17 раз по сравнению с кроликами и в 27 раз меньше, чем выделяют его белые мыши.

Селезенка с синусного типа, ее длина — 2,5-3 см, ширина — 0,8-1 см. В отличие от других грызунов у морской свинки она плоской, а не треугольной формы и размещена дорсо-латеральнее желудка, с которым связана короткой брыжейкой. Масса селезенки — 0,27-0,5 г (соответственно массе морской свинки 200-250 и 500 г).

Почки с обычной формы; правая расположена краиняльнее левой. Масса одной почки у молодых свинок — 2,6, а у взрослых — 5 г. Взрослые морские свинки за сутки выделяют около 50 мл мочи. Относительная плотность мочи — 1,033-1,036. В моче содержится 3,5 % мочевины кислоты.

Половые органы и эндокринные железы. Масса яичек — до 2,3 г. В большинстве случаев левое яичко больше правого. Благодаря наличию сильноразвитого наружного поднимателя яичка они могут втягиваться в брюшную полость. Из придаточных желез половых органов самцов сильно развиты семенные пузырьки, которые имеют вид длинных выростов. На кошке половое член имеет два своеобразных роговых образования — эпидермальные рожки (cornes epidermici), которые у взрослых самцов составляют до 3-3,5 мм в длину и имеют конусообразную форму. Кастрация новорожденных самцов приводит к тому, что эпидермальные рожки не развиваются в процессе роста. У некастрированных животных ампутированные рожки способны регенерировать.

Яичники размещены позади почек. Они овальной формы, длина их в среднем 3 мм. Фолликулы заметны невооруженным глазом.
 Щитовидная железа небольшая, без перешейка. Ее масса 0,06-0,1 г.

Надпочечные железы прилегают кпереди и медиально к почкам, глинисто-желтого цвета, довольно объемистые, массой 0,1-0,2 г. Вилочковая железа у морских свинок заходит на шею.
 Температура тела в прямой кишке 37,3-39,5 °С.

Аскорбиновая кислота (витамин С) в отличие от других животных в организме морской свинки не образуется. При недостатке ее в пище развивается симптоматика цинги, картина которой похожа на такую же болезнь у человека. Таким образом, морская свинка может служить объектом для изучения экспериментального гипо- и авитаминоза С.

Продолжительность жизни морских свинок в среднем составляет 40 месяцев (3,3 года), а максимальная — 4 года.

Спонтанные опухоли обнаруживались у 12,5 % морских свинок (С. А. Хрусталева, Н. А. Харьковская, 1976). Морские свинки относительно устойчивы к возникновению спонтанных и индуцированных опухолей, что объясняется высоким уровнем в их крови бета-аспаргиназы, которая угнетает рост злокачественных новообразований.

Породы. Основные породы морских свинок различают в зависимости от длины шерсти.
 Гладкошерстная (короткошерстная) порода наиболее широко распространена в лабораторных Советского Союза.

Гималайская свинка характеризуется белой окраской туловища.
 Голландская свинка выведена в Голландии.

Агути золотистый (с золотисто-коричневой окраской туловища) и агути серый (с серой окраской туловища).
 Розетчатая (японская) порода выведена в Англии.

Длинношерстная (ангорская) порода привезена на Перу. Выведены 7 инбридных линий морских свинок, среди которых есть резистентные к возбудителю туберкулеза (2/Н), чувствительные к лейкозу и т.д.

Использование в эксперименте. Морские свинки — наилучший объект для изучения цинги, поскольку в организме этих животных не

осуществляется синтез аскорбиновой кислоты. Кроме того, они являются классическим объектом для изучения аллергических реакций (анафилактики), а также витамина Р. У морских свинок можно вызвать такие инфекционные заболевания, как туберкулез, псевдотуберкулез, дифтерию, чуму, лептоспироз, сеп, раневые газовые инфекции, столбняк, бруцеллез, туляремию, холеру, листереллез, сальмонеллез, риккетсиозы, коклюш и др.

Ввиду того что микрофлора кишок морских свинок резко отличается от таковой других лабораторных животных, морские свинки используются для изучения дизентерии, колибактериоза и других кишечных инфекций.

Морские свинки имеют самую высокую комплементарную активность крови среди млекопитающих и поэтому их используют для получения сухого компонента, а также для постановки реакций Борде — Жангу, Вассермана.

Большое количество открытий в области бактериологии сделано благодаря экспериментальным исследованиям на морских свинках. Важную роль сыграла морская свинка как лабораторное животное, на котором проводилось экспериментальное обоснование внедрения различных прививок у людей, изучены методы десенсибилизации. Эритроциты морской свинки — хороший объект для геммагглютинации в диагностике вируса гриппа. Эти животные с успехом используются для изучения антибиотиков, к которым они весьма чувствительны. Изолированные органы морской свинки используют для общепатологических и фармакологических исследований.

Фиксация. Морские свинки в обычной обстановке спокойные, но при воздействии различных внешних раздражителей весьма пугливые и легко возбудимые животные.

Обычно фиксация морских свинок не представляет затруднения. Помощник левой рукой удерживает животное за спину и под грудь так, чтобы большой и указательный пальцы охватывали шею, а другие пальцы обезвживали передние конечности и ограничивали движения головы. Правой рукой снизу он удерживает заднюю часть тела и обезвживает задние конечности. Фиксированной таким образом морской свинке придают нужное положение (рис. 63). Если нужно фиксировать морскую свинку на длительное время, то ее привязывают к станку или операционному столу.

Н а р к о з. Для наркоза морской свинки применяют с осторожностью этиловый эфир. Животное помещают в камеру или эксикатор, куда кладут ватку, смоченную наркотиком. В целях предотвращения удушья в камеру (эксикатор) следует подавать воздух или кислород. Вызав таким образом неглубокий наркоз, привязывают животное и через маску продолжают вводить наркотик ингаляционным путем.

Хлоралгидрат лучше вводить вместе с одним из наркотических анальгетиков (с промедолом).

Для наркоза могут быть использованы также и другие нелетучие наркотики: гексенал, тиопентал, уретан, дозы которых приведены в главе «Лекарственные вещества».



Рис. 63. Фиксация морской свинки.



Рис. 64. Введение жидкости в желудок морской свинки с помощью металлического зонда.

Способы введения исследуемых и лекарственных веществ. Оральное введение. Помощник фиксирует морскую свинку в руках, удерживая ее головой вверх и прижимая спину животного к своей груди. В рот животного вставляют клип, сквозь отверстие которого продвигают резиновый зонд. Перед введением зонда его необходимо смазать глицерином или жидким вазелином. Жидкости или взвеси порошкообразных веществ морским свинкам можно вводить металлическим зондом (игла от шприца, у которой сточен острый край и напаяна головка из олова), не пользуясь услугами помощника (рис. 64).

Жидкости можно вводить и без зонда, постепенно вливая их в рот пипеткой или из чайной ложечки. Измельченные твердые вещества примешивают к корму.

И н т р а н а з а л ь н о е в в е д е н и е. В полость носа через тонкий катетер можно ввести 0,2—0,4 мл исследуемого раствора.

Р е к т а л ь н о е в в е д е н и е. Перед введением производят очистительную клизму. При помощи резинового катетера, конец которого необходимо смазать вазелиновым маслом, в полость прямой кишки вводят теплый раствор. Максимально допустимый объем — 4 мл жидкости.

К о ж н о е в в е д е н и е. Животное фиксируют в руках таким образом, чтобы задние конечности были вытянуты. Стерилизованной иглой или скальпелем на плантарной части задней конечности наносят царапину, после чего апплицируют инфекционный материал.

В и т р и к о ж н о е в в е д е н и е. Местом внутрикожного введения может служить участок кожи в области спины и живота, лишенный шерсти. Удобным местом также является плантарная поверхность задних конечностей.

П о д к о ж н о е в в е д е н и е. Перед тем как произвести инъекцию, полагается выстричь шерсть и кожу продезинфицировать спир-

том или йодом. Подкожное введение производят в области спины, в один из боков или в области живота (на спине кожа очень толстая и прокол следует проводить прочной иглой). Перед проколом кожу необходимо взять в складку и у ее основания вводить иглу. Допускается вводить до 15 мл жидкости.

В и т р и м ы ш ь е ч н о е в в е д е н и е. Чаще всего инъекцию производят в мышцы бедра. Допустимо вводить до 1 мл раствора.

В и т р и б р ю ш и н н о е в в е д е н и е. Помощник удерживает фиксированное в руках животное вниз головой и прижимает его к груди. Экспериментатор пальцами левой руки берет в складку кожу живота каудальнее пупка и у основания этой складки прокалывает брюшную стенку, проводя иглу параллельно направлению складки. Момент попадания иглы в брюшную полость ощущается как внезапное исчезновение препятствия.

В и т р и в е н н о е в в е д е н и е. Луи Гийон (1931) предложил производить внутривенные введения самцам морских свинок, а также крысам и мышам в *v. dorsalis penis*. Автор указывает на удобства и несомненные превосходства введенных жидкостей в кровотоки этим способом по сравнению с инъекциями в другие вены. А. Карлсон (1959) вторично описал способ введения морским свинкам жидкостей в сосуды полового члена. Инъекции проводятся следующим образом: привязывают животное к станку (операционному столу) животом вверх, обнажают половой член от крайней плоти, помощник пережимает пальцами вену полового члена у ее основания, после чего она становится заметной, а экспериментатор вводит тоненькую иглу в сосуд.

Внутривенное введение растворов можно проводить в подкожную вену голени. Для этого находящееся под легким эфирным наркозом животное фиксируют спиной вверх, ножницами Купера срезают кожу по ходу вены выше скакательного сустава и отпрепаровывают ее от окружающей ткани. Вену сдавливают жгутом или помощник пережимает ее пальцами выше отпрепарированного участка. В вену вводят тоненькую иглу. Перед инъекцией насыщением крови в шприц убеждаются, находится ли она в полости сосуда, после чего производят введение жидкости. Вводимый раствор при этом легко выдавливают из шприца. Если окружающие вену ткани начинают набухать, это свидетельствует о том, что игла вышла из сосуда или прошла сквозь его стенки.

Под наркозом внутривенные введения можно производить в бедренную или наружную яремную вену.

Иногда у отдельных животных при наличии хорошо выраженных вен уха можно в них вводить испытуемые растворы. Для этой цели пользуются очень тонкой иглой. Максимально допустимый объем жидкости при внутривенном введении морским свинкам составляет 4 мл.

В и т р и с е р д ь е ч н о е в в е д е н и е. У морских свинок, находящихся в состоянии легкого наркотического сна, вызванного эфиром или барбитуратами, во втором межреберье слева, отступив на 2 мм от края грудины, производят пункцию сердца и, убедившись в том, что кончик иглы находится в полости сердца, медленно производят инъекцию. Объем вводимой жидкости не должен превышать 1 мл.

С у б о к и п и т а л ь н о е в в е д е н и е. Животное должно находиться под наркозом. Максимально сгибают голову. Производят пункцию в участке между затылочным бугром и остистым отростком атланта. При правильно проведенной пункции после извлечения мандрена из иглы вытекает спинномозговая жидкость. Извлекают 0,2—0,4 мл ликвора, после чего вводят исследуемый раствор. Допустимо вводить до 0,2 мл жидкости.

В и т р и м о з г о в о е в в е д е н и е. Под эфирным наркозом у морской свинки производят трепанацию черепа. Место трепанации должно находиться на линии, соединяющей наружные углы глаз, несколько в сторону от срединной линии, чтобы не повредить фронтальный синус. Рекомендуется инъецировать жидкость не спеша, чтобы она не вытекала. Допустимо вводить до 0,2 мл раствора.

Для проведения инъекций морским свинкам рекомендуют пользоваться инъекционными иглами, имеющими толщину 0,5 мм.

С п о с о б ы в з я т и я к р о в и. Взятие небольших количеств крови можно проводить после нанесения насаек на край уха или прокола ступни. Для предупреждения быстрого свертывания крови ушную раковину покрывают тонким слоем парафина.

Получить большое количество крови у ненаркотизированных животных можно по методу Г. В. Федорова (1961). На лапке в области кисти бритвой делают разрез и просовывают ее сквозь резиновую манжетку в толстостенную пробирку (гусек), из которой вакуумным насосом откачивают воздух. Кровь собирается на дне пробирки. Таким способом легко удается получить 1—4 мл крови, не подвергая опасности жизнь подопытного животного. Вакуумным насыщением можно получить кровь из ушной вены.

Кровь у наркотизированных морских свинок, как и у других лабораторных животных, можно брать из пещеристого синуса. Для этого во внутренний угол глаза, между орбитой и глазным яблоком, вводят иглу вдоль кости в горизонтальном направлении и шприцем насыщают кровь (Г. Ребигер).

П у н к ц и я с е р д ь а. Манипуляцию проводят под наркозом. Перед пункцией выстригают шерсть и дезинфицируют кожу. Местом пункции служит второе межреберье слева на 1—1,5 см краевальнее от конца *processus xiphoideus*. От левого края грудины отступают на 2 мм и вертикальным уколом прокалывают грудную клетку. Если игла находится в желудочке сердца, то при потягивании поршня кровь поступает в полость шприца. Если в шприц поступают пузырьки воздуха или серозной жидкости, это указывает, что игла находится в легких. В таких случаях иглу нужно вытянуть несколько назад.

Пункцией сердца у крупных морских свинок можно получить до 10—12 мл крови. Забор следует производить не чаще одного раза в неделю.

При пункции сердца морской свинки кровь можно получать вакуумным способом, описанным Т. А. Луценко (1961).

В. Н. Зильфия и В. А. Кумкумджия (1970) рекомендуют следующий метод взятия крови у мелких лабораторных животных. Указательным и большим пальцами левой руки, одетой в перчатку для пред-

охранения от укусов, животное берут за мягкие ткани дорсальной части шеи так, чтобы кожа несколько натянулась, и фиксируют животное в вертикальном положении. Таким образом создается застой венозной крови в области головы. Животное при этом открывает полость рта (нужно следить, чтобы при чрезмерном натяжении кожи не вызвать удушья). Сухим марлевым тампоном, зажатым в пинцет, насухо вытирают нижние десны, десны и слизистую нижней губы. После этого бритвой или скальпелем производят неглубокий надрез наружной поверхности десны между резцами, затем анатомическим пинцетом оттягивают нижнюю губу, что способствует образованию полости, в которой собирается вытекающая из раны кровь. После взятия крови рану обрабатывают спиртом, кровотечение быстро останавливается.

Описанным способом у крыс, морских свинок одновременно можно взять до 2—3 мл крови, а у мышей и хомячков — до 1 мл. После взятия крови из десны не отмечалось нарушения здоровья у животных, раны быстро заживали. Картина крови, взятой предлагаемым методом, не отличается от картины крови у того же животного, взятой из хвоста. Метод позволяет брать кровь многократно и в необходимых количествах.

Способы измерения артериального давления. Измерение артериального давления производят под наркозом с помощью ртутного манометра, соединенного с общей сонной артерией, в которую вставлена канюля. Давление регистрируют на ленте кимографа. У здоровых животных кровяное давление равно 9,3—10,7 кПа (70—80 мм рт. ст.). Географический метод позволяет измерять артериальное давление у морских свинок и других мелких лабораторных грызунов (А. А. Гамалея, А. Х. Коган, 1977).

Способы регистрации дыхания. Термометрия. После трахеотомии вставляют в трахею стеклянную канюлю с тройником, наружный конец которого соединяют с капсулой Марья, и записывают дыхание на ленте кимографа. Канюлю можно вставлять в один из носовых ходов у наркотизированного животного, но слизистую следует анестезировать раствором кокаина или диклана. Регистрация дыхания возможна также пневмографом. Для регистрации дыхания в хронических опытах (в том числе и у новорожденных) удобно пользоваться прибором А. А. Волохова (1956).

Термометрия. Животное удерживают животом вверх на кисти левой руки, большим пальцем левой руки надавливают на паховую область, чтобы лучше было видно анальное отверстие, а правой рукой вводят в прямую кишку продезинфицированный и смазанный вазелином термометр. Вводить его нужно в два приема. Сначала держат его почти вертикально, а затем опускают в горизонтальное положение. Для измерения температуры пользуются круглым ветеринарным или специальным термометром. Температура здоровых морских свинок равна 37,3—39,5 °С.

Эвтаназия. Морских свинок умерщвляют гильотинированием, хлороформом, эфиром (водя их ингаляционно, внутривенно и в толщу легких), а также пропусканием электрического тока от городской сети через головной и спинной мозг.

236

Содержание. Чтобы обеспечить необходимые условия для содержания разных возрастных и половых групп свинок, рекомендуется устраивать отдельные клетки для ховлатых и коряжидых самок, самцов и молодняка. Совместное содержание самок и самцов морских свинок, как об этом указывается в некоторых руководствах, не рекомендуется. Во-первых, это приводит к бесцельному и нерегулярному спариванию и в связи с этим к истощению самца, а во-вторых, при совместном содержании самок и самцов наблюдаются случаи суперфетации у самок, т.е. самки в подсосный период становятся беременными. Это отрицательно отражается на росте молодняка. Период беременности у морских свинок длится сравнительно долго, в среднем 64 дня. Беременная самка очень чувствительна ко всяким травматическим воздействиям, и лишнее беспокойство беременной самки со стороны самца может вызвать аборт и потерю молодняка. Совместное содержание самок и самцов допускается только в период случки.

Взрослых морских свинок содержат в двух-, трехъярусных клетках-камерах. В каждой ярус может быть по 3—4 клетки. Наружные стенки каждой клетки должны быть сетчатые.

Для беременных самок каждую клетку перегораживают на 2 отделения — переднее и заднее. Перегородка делается не сплошной, а только наполовину, чтобы через верхнюю часть ее мог свободно проходить воздух. В заднее отделение вставляется маточное гнездо, в которое после родов помещается самка с приплодом.

Самцов и небеременных маток можно содержать в одноярусных клетках-салаках, а молодняк — в клетках с выгулами. В летнее время клетки целесообразнее ставить на воздухе, а в зимнее — в хорошо утепленном помещении.

Клетки должны обеспечивать свободное передвижение животных. Морские свинки мало грызут, и поэтому клетки можно строить деревянные. Передние и боковые стенки должны быть из металлической сетки. Размеры клетки (см): длина — 75—100, высота — 50—80, ширина — 50; дно двойное, верхнее — из деревянных реек (просвет между рейками 1 см), для того чтобы моча стекла, а кал проходил на нижнее дно. Нижнее дно вынимают и заменяют другим, запасным, а грязное моют и дезинфицируют. Периодически 1—3 раза в месяц проводят дезинфекцию клеток. На это время животных переводят в запасные клетки. Для сена и травы в клетках прикрепляют ясли в виде корзинки из проволоки; для пищи и воды ставят специальные автоматические кормушки и поилки или глиняные чашечки с глазурованной поверхностью.

Помещение для морских свинок должно быть сухое, достаточно освещенное, с хорошей вентиляцией и без сквозняков. Температура воздуха в помещении не должна быть ниже 16 °С. Размещение морских свинок в помещении таким образом, чтобы на 1 м² приходилось до 20 животных (зимой можно больше). Если помещение хорошо вентилируется, то клетки с морскими свинками можно размещать на полках в 3—4 этажа. Полки должны иметь уклон и быть покрыты водонепроницаемым материалом (толем). Это дает возможность жидкости сте-

237

кать из клеток наружу. Чтобы жидкость не затекала на нижестоящие клетки, полки должны несколько выступать над клетками.

Г. Ф. Шубин (1940) проводил наблюдения над содержанием морских свинок вне помещения, для чего животным были сооружены небольшие деревянные домики. Автор пришел к заключению, что такой способ содержания обходится значительно дешевле, морские свинки растут крепкими и здоровыми, их устойчивость к холоду значительно повышается.

Разведение. Половое созревание у морских свинок наступает в возрасте 2—3 месяцев. Для размножения лучше использовать морских свинок не моложе 9—10-месячного возраста. Молодняк для размножения нужно подбирать из летних окотов от многоплодных и многоплодных здоровых самок. На вид животные должны быть бодрыми, с гладкой блестящей шерстью, для чего животным были сооружены небольшие деревянные домики. Автор пришел к заключению, что такой способ содержания обходится значительно дешевле, морские свинки растут крепкими и здоровыми, их устойчивость к холоду значительно повышается.

Разведение. Половое созревание у морских свинок наступает в возрасте 2—3 месяцев. Для размножения лучше использовать морских свинок не моложе 9—10-месячного возраста. Молодняк для размножения нужно подбирать из летних окотов от многоплодных и многоплодных здоровых самок. На вид животные должны быть бодрыми, с гладкой блестящей шерстью, средней упитанности. Чрезмерно упитанным морским свинкам при подготовке к случному периоду уменьшают дачу жиров и углеводов. Питание должно быть хорошим, включать в себя сочные витаминные корма. В случном периоде также нужно кормить продуктами, богатыми токоферолом (его много в ростках пшеницы, ячменя, овса, кукурузы и в зеленых растениях). Нужно следить за наличием в кормах также и других витаминов: ретинола, тиамина, рибофлавина, аскорбиновой кислоты, и особенно кальция-ферола.

Половой сезон у морских свинок длится почти круглый год. Половой цикл регулярно повторяется через 15—17 дней, несколько приостанавливаясь только в зимние месяцы. Во время течки самка становится беспокойной, отказывается от еды. Наружные половые органы гипертрофированы. Фаза течки занимает 24 ч и только на этот период времени у морских свинок происходит открытие влагалища и возможна случка. Следовательно, оплодотворение у морских свинок может наступить лишь в фазе течки. Иногда спустя 3—4 ч после родов наступает случка и повторная беременность.

В чистую продезинфицированную клетку сажают 5—10 одинаково развитых самок и одного самца. При раздельном содержании рекомендуется самку в период течки подсаживать к самцу в его клетку, где он более резв и смел. После покрытия самку отсаживают. Спустя 1—2 ч можно вновь поместить ее в клетку того же самца для повторного покрытия. В случаях усиленного размножения, которое целесообразно проводить летом, при наличии разнообразной, богатой витаминами пищи, самку подсаживают к самцу еще в период кормления.

Если у самок не наступает очередная течка, то это в большинстве случаев указывает на развитие беременности. На 3—4 неделе беременности можно определить пальпацией. Беременных морских свинок отсаживают в индивидуальные родовые клетки. При непрерывном содержании самок вместе с самцами и при волевой случке могут быть случаи одновременной лактации и беременности, что ведет к ослаблению организма самки.

Беременность у морских свинок длится 60—68 дней (в среднем 64 дня) и зависит от величины помета: при малом помете (1—2) она может длиться до 72 дней. С 20—25-го дня уже удается определить

238

наличие плода. За несколько дней до окота у свинок может возникать повышенная жажда, так что необходимо держать в клетке достаточное количество чистой свежей воды или молока. Г. Ребингер рекомендует в воду для беременных самок и молодняка добавлять хлорид кальция (0,4 г на 1 л воды).

Роды могут наступать как днем, так и ночью, они обычно длятся около часа (при больших пометах могут затягиваться до суток, но и такие роды происходят самостоятельно). Родается 2—3, редко 6 детенышей. Новорожденные морские свинки покрыты шерстью, сразу после родов открывают глаза и имеют все зубы. Они самостоятельно едят, т.е. довольно хорошо приспособлены к самостоятельной жизни, но, несмотря на это, нуждаются в молоке матери.

Масса новорожденных в среднем 60—85 г (38—110 г), поэтому определить по массе возраст весьма затруднительно. В связи с тем что самка имеет только два соска, детеныши кормятся молоком попеременно. Длительность лактационного периода в среднем составляет 21 день.

По сравнению с новорожденными других лабораторных животных у новорожденных морских свинок нервная система и терморегуляция достаточно хорошо развиты. На второй день после рождения масса животного увеличивается на 1 г, на пятый — на 25—28 г, а на 12-й день масса новорожденных удваивается. Начиная с третьего-четвертого дня, кроме молока матери, свинки начинают поедать общий корм.

Ориентировочное определение возраста морских свинок по массе: 240—250 г — 1 мес., 350—400 г — 2 мес., 450—500 г — 3 мес., 550—600 г — 6 месяцев.

В конце первого месяца морских свинок отдают от матери. В первую очередь отсаживают более упитанных, при этом самцов помещают отдельно от самок.

Отличить пол морских свинок возможно на основании осмотра половых органов. У самцов отмечается круглый разрез, из которого при надавливании появляется половой член. Самки имеют продолговатый треугольный разрез половой щели. Рост и развитие молодых морских свинок продолжается в течение 15—16 месяцев.

Молоко морских свинок содержит (%): жир — 4—5,8, казеин — 6,09, альбумин — 5,1, сахар — 1,33 и минеральный остаток — 0,57. Если у самок недостаточно молока, их следует кормить сочным кормом, а также давать коровье и козье молоко. С целью нормального выращивания здорового молодняка часть новорожденных от самок с большим приплодом можно пересадить к другой самке, имеющей меньшее количество детенышей. Шерсть подсаживаемых рекомендуется смазывать камфорным или тминным маслом, чтобы замаскировать чужой запах. При этом самка не может отличить чужих детенышей от своих.

Кормление. Кормом для морских свинок служат: овес, ячмень, пшеница, отруби, зеленый горох, бобы, клевер, одуванчик и трава. Зимой необходимо давать рубленую морковь и свеклу, корки хлеба, сено. Ежедневно взрослым свинкам необходимо давать по 20 мг аскорбиновой кислоты. Суточные нормы кормов свинкам приведены в табл. 33.

239

Таблица 33. Суточные нормы кормов для лабораторных морских свинок в расчете на одно животное, г

Группы животных	Наименование кормов														
	овес	отруби	крупа овсяная		сочные корма		сено луговое	травяная мука	рыбий жир	азель	раббит мука	дрожжи кормовые	кормовая мука	соль поваренная	аскорбиновая кислота
			молоко	капуста	свекла морковная	картофель									
Взрослое производственное поголовье	20	20	2,5	25	80	40	50	350	0,5	15	—	0,3	0,5	0,5	0,02
Молодняк 300 г	10	14	2,0	10	50	30	30	200	0,3	6	—	0,1	0,1	0,2	0,01
Молодняк свыше 300 г	25	10	—	10	70	80	40	250	0,3	9	—	0,2	0,2	0,3	0,01

Во время беременности и лактации кормление должно быть усиленным. Корм должен содержать все витамины, необходимо давать люцерну, клевер, морковь, свеклу, пророщенные зерновые продукты, силос, капусту, томатный сок, богатый витамином С настоем шиповника (1 часть плодов, почек или веток шиповника и 6 частей воды кипятить 4 мин). К корму следует примешивать рыбий жир в дозах 0,5 г для взрослых и 0,3 г для молодых свинок. Дрожжей дают по 0,2—0,4 г на животное, зеленых растений — по 100—450 г, отрубей — по 20—30 г. Полезно давать подсолнечные, льняные и конопляные жмыхи. В зимнее время следует кормить пророщенным при дневном свете овсом, давать шпинат и салат после облучения их ультрафиолетовыми лучами. Хорошим кормом для морских свинок являются молодые ветки ивы, липы, осины и клена. Животные продукты: мясо-костную, рыбную и кровяную муку дают по 1—7 г с концентрированным кормом. Ацидофильное молоко используют как профилактическое и лечебное средство при паратифах (по 10—30 мл на кормление). Пшеничные отруби, овес запаривают кипятком и к этой смеси добавляют муку, соль, льняное семя и другие крупы.

Корма нужно давать лишь свежеприготовленные и всегда комнатной температуры. Морские свинки, находящиеся на сочных кормах, требуют очень мало воды. Значительно большая потребность в воде у беременных самок в жаркие летние дни и при кормлении сухими продуктами.

Рекомендуется кормить морских свинок 2—3 раза в день. Беременных свинок кормят 3—4 раза в день. Сразу переводить морских свинок на новую пищу нельзя, так как они могут тяжело заболеть. К новым пищевым продуктам их следует приучать постепенно. В пищевой рацион обязательно должен входить сочный корм (корнеплоды, трава). Траву дают свежескошенную. Картофель варят и смешивают

240

с отрубями. Корнеплоды необходимо мыть и внимательно удалять порченые места. В качестве корнеплодов рекомендуется давать не менее 50 % свежей капусты, а остальную часть должны составлять свекла, морковь и др. Зимой источником витаминов могут быть селовые лавки, которые дают без всякой обработки.

Для кормления морских свинок всех возрастных групп могут быть использованы гранулированные корма, выпускаемые промышленностью для кроликов при обязательном добавлении свежей зелени (капусты, моркови и свеклы), в количестве, достаточном для обеспечения организма аскорбиновой кислотой.

Инфекционные болезни. Туберкулез. Среди лабораторных животных туберкулез наиболее распространен у морских свинок. Возбудитель — туберкулезная палочка человеческого типа. Морская свинка может также заразиться и бычьим типом микобактерии.

Как и у других животных, туберкулезный процесс чаще протекает в легочной форме. Признаки заболевания: вялость, учащенное дыхание, кашель, повышение температуры тела. Аппетит постепенно уменьшается, свинки становятся капризными к кормам. Наступает исхудание и даже истощение, шерсть взъерошивается. При кишечной форме туберкулеза почти всегда наблюдается понос.

Распознавание туберкулеза производится путем туберкулинизации (внутрикожным введением туберкулина), которую должен проводить ветеринарный врач.

Профилактика. Обеспечить надлежащие санитарно-гигиенические условия содержания и полноценное питание морских свинок, ликвидировать скученность при содержании, устранить сквозняки, сырость в помещении и клетках.

При кормлении морских свинок молоком коров или коз скамливать его нужно в пастеризованном или кипяченном виде. Сырое молоко можно скамливать только от заведомо здоровых коров.

Морских свинок следует приобретать лишь в хозяйствах, благополучных по туберкулезу. При карантинировании приобретенных морских свинок проводить им туберкулинизацию. Не допускать контакта между морскими свинками и другими животными.

Заболевшие туберкулезом морские свинки подлежат уничтожению. Животных, бывших в контакте, обеспечивают хорошими условиями содержания и кормления. Помещение необходимо тщательно продезинфицировать и принять меры, чтобы оно было достаточно освещено солнцем.

Бруцеллез. В последнее время учеными и практиками установлено, что бруцеллез у морских свинок не такое уж редкое заболевание, как это считали раньше. Описаны массовые заболевания морских свинок бруцеллезом, протекающие в форме эпизоотий. Возбудитель — бруцелла, или багновская палочка, которая вызывает бруцеллез у крупного рогатого скота, овец и других животных.

Признаки заболевания до появления аборт у маток мало заметны. Перед абортom наблюдаются случаи повышения температуры тела. Главным признаком бруцеллеза морских свинок являются аборты у самок в первой половине беременности, сопровождающиеся

241

задержкой последа и частыми воспалениями матки. В результате перенесенного бруцеллеза многие самки по несколько лет остаются яловыми. У самок наблюдаются случаи бруцеллезного орхита (воспаление яичек).

Диагноз заболевания до абортирования самок ставится на основании результатов исследования крови реакцией Райта или реакцией агглютинации по упрощенному методу, а также при наличии положительной аллергической реакции на внутрикожное введение бруцеллогидролизата.

Профилактика. Для предупреждения заноса бруцеллеза в питомник всех вновь приобретенных морских свинок надо карантинировать и производить их исследование крови реакцией агглютинации. Самок, у которых наблюдался аборт, необходимо изолировать, а клетки, где они помещались, тщательно продезинфицировать. В питомниках, неблагополучных по бруцеллезу, молодняк выращивают отдельно от взрослых морских свинок. С целью профилактики применяется вакцинация морских свинок формовакциной по методу Муромцева.

Чума морских свинок — очень тяжелое заразное заболевание, вызываемое фильтрующимся вирусом и протекающее в форме эпизоотий. Возбудитель чумы морских свинок — очень устойчивый вирус. Другие лабораторные животные к этому возбудителю не восприимчивы.

Признаки заболевания: вялость, взъерошенность шерсти, дрожь, клонические судороги мускулатуры, особенно конечностей и области затылка. Болезнь обычно заканчивается смертью. Лечение безрезультатно. Больные животные должны быть уничтожены.

Профилактика заключается в карантинировании всех вновь поступающих морских свинок сроком на 30 дней. Хорошие результаты наблюдаются при кормлении ацидофилином.

Псевдотуберкулез — частое заболевание морских свинок. Возбудитель — палочка псевдотуберкулеза *Bacterium pseudotuberculosis rodentium* (*Pasteurella pseudotuberculosis*). К возбудителю псевдотуберкулеза восприимчивы кролики и мыши, а белые крысы — устойчивы.

Основными признаками заболевания являются плохой аппетит, исхудание, в дальнейшем животные совсем отказываются от еды и погибают от истощения. Выступают признаки конъюнктивита. Увеличиваются брыжеечные лимфатические узлы.

При вскрытии видно поражение внутренних органов, кишок (особенно слепой кишки), печени, серозных оболочек, селезенки псевдотуберкулезными очагами в виде белых или желтоватых узелков с творожистым перерождением. В отличие от туберкулеза псевдотуберкулез редко поражает легкие.

Постановка диагноза весьма затруднительна и окончательно решается на основании патологоанатомических исследований.

Для прижизненной диагностики псевдотуберкулеза у морских свинок может быть использован псевдотуберкулин, полученный методом кислотного гидролиза. С помощью такого аллергена выявляются

242

хронические и острые формы заболевания (В. А. Хан-Фомина, Ю. М. Черепанова, 1974).

Профилактика. Необходимо соблюдать меры зоогигиены, указанные при других заболеваниях.

Скрытые инфекционные заболевания. Носительство сальмонелл у морских свинок (а также у кроликов) составляет 33,5 %.

Клинически здоровые морские свинки в 10,6 % случаях контаминированы стафилококками и другими кокковыми микроорганизмами. При респираторной инфекции кокковые формы высеваются особенно часто.

У морских свинок с явлениями воспаления глаз, абсцессами и сочетанием конъюнктивитов и пневмий, абортom, пневмоний из органов и тканей выделяются бактерии *Klebsiella aerogenes*, которые являются, по-видимому, причинами заболеваний животных в питомниках и вивариях. В связи с этим для ликвидации источника инфекций необходимо строго выбраковывать всех животных с признаками пневмий, заболеваний глаз, после абортom.

Гиповитаминоз витамина С (цинга). Морские свинки весьма чувствительны к недостатку витамина С. Заболевание чаще возникает весной. Кроме общих признаков недомогания, у самок часто могут наблюдаться аборты.

Лечение. Животным дают корма, содержащие витамин С, и витаминные препараты.

Глистные болезни. Морские свинки по сравнению с другими животными мало поражаются глистами.

Наиболее распространены у них гельминты следующие:

1. *Paraspidodera uncinata* относится к нематодам. Паразит имеет следующие размеры: длина — до 11 мм у мужских и до 16 мм у женских особей, ширина — 300 мкм у самцов и до 400 мкм у самок. Цикл развития прямой. Созревшие паразиты находятся в слепой и ободочной кишках.

Лечение — групповое, 1 г фенотиазина смешивают с 20 г мелассы.

2. *Fasciola hepatica* — печеночный сосальщик. Проявлением заболевания могут служить такие симптомы: понижение аппетита, вздутие живота, исхудание.

Лечение — применение четыреххлористого углерода.

Паразитирующие насекомые. В л о о е д ы: *Gyroporus ovalis*, *G. porcelli*, *Meqaron extraneum*.

Б л о х и. Нередко паразитирует на свинках крысиная блоха — *Ceratophyllus fasciatus*.

Меры борьбы такие же, как при заболевании кроликов.

Глава 9. КРЫСЫ

Крысы относятся к роду *Rattus*, семейству мышьеобразных (Muridae). Для экспериментальных исследований в лабораториях используют белых крыс, которые являются альбиносами черной (*Rattus rattus*) и серой (пасюк — *Rattus norvegicus*) пород. Альбиносов

243

норвежской крысы стали разводить в Англии, начиная с XVIII в., в качестве экзотических экспонатов в зоопарках (зверинцах). Считается, что такие линии современных крыс, как Вистар, Левис, Спратго-Делей, происходят только от норвежской (серой) крысы, в то время как для выведения других линий крыс использовались черные и египетские крысы (*Rattus alexandricus*).

В Западной Европе серая крыса была известна в XVI в. Места ее распространения связаны с жильем человека. Черная крыса появилась в Европе в XII в. Останки крыс обнаружены в археологических находках I и II тысячелетий до н. э.

Анатомо-физиологические особенности. Позвоночный столб состоит из пяти отделов: шейного — 7 позвонков; грудного — 13 позвонков, от которых отходят 13 пар ребер; поясничного — 6 позвонков, крестцового — 4 сросшихся позвонка; хвостового — 27 или 30 позвонков.

У крыс нет клыков и малых коренных зубов. Зубная формула следующая: $I \frac{1}{1}, C \frac{0}{0}, Pm \frac{0}{0}, M \frac{3}{3}$, т. е. всего 16 зубов. Эмаль покрывает резцы лишь на передней поверхности, в связи с чем эти зубы имеют острый край и легко затачиваются.

Головной мозг взрослой крысы имеет массу в среднем 2,4—2,8 г, что составляет 0,9—1% массы тела. Мост развит очень слабо. Полушария переднего мозга гладкие. Обонятельные доли большие (рис. 65).

У крыс слабо выраженные электрические потенциалы с коры большого мозга регистрируются на 5-й день после рождения и нормальная ЭЭГ отмечается с 15-го дня, хотя морфологическое развитие коры заканчивается раньше, к 10-му дню.

Строение головного и спинного мозга, отхождение черепных и спинномозговых нервов принципиально такие же, как и у других млекопитающих.

У крыс хорошо выражены вибриссы, которые в виде длинных волос размещены над глазами и на нижней губе, а основная их масса сконцентрирована на верхней губе. Вибриссы служат органами осязания и воспринимают не только соприкосновение с предметами, но и удавливают колебания воздуха.

В полости носа очень много клеток обонятельного эпителия. Органы зрения и преддверно-улитковый орган имеют такое же строение, как и у других млекопитающих.

Сердце крысы 1,3 см длиной, в диаметре — в среднем 0,79—0,95 см, а окружность у основания — 2,5—3 см. Масса его составляет в среднем 1,3 г (у белой крысы массой 130—150 г сердце имеет массу 0,55 г, а у крысы массой 200—250 г — 1,5 г). Сердце почти полностью окружено легкими и свободно лишь в передне-нижней части. Кровообращение сердца осуществляется за счет левой и правой венечных артерий. Давление крови в сонной артерии составляет 13,3—17,3 кПа (100—130 мм рт. ст.). Минутный объем крови у крысы весом 200 г равен 122 мл. Скорость кровотока в аорте в момент систолы достигает 255 мм/с.

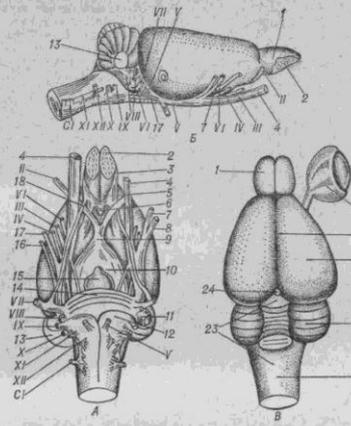


Рис. 65. Головной мозг крысы:

A — вид сверху; B — вид сбоку; B' — вид сверху; 1 — обонятельная луковица (*Bulbus olfactorius*); 2 — обонятельный нерв (*n. olfactorius*); 3 — общая обонятельная луковица (*Organus olfactorius communis*); 4 — подглазничный нерв (*n. infraorbitalis*); 5 — латеральная обонятельная луковица (*Organus olfactorius lateralis*); 6 — медиальная обонятельная луковица (*Organus olfactorius medialis*); 7 — глазной нерв (*n. ophthalmicus*); 8 — верхнечелюстной нерв (*n. maxillaris*); 9 — затылочный перекрест (*Chiasma opticum*); 10 — зрительные доли (*lobi optici*); 11 — околосолочное ганглиозное тело (*ganglion*); 12 — пирамида (*pyramis*); 13 — полушария мозжечка (*hemisphaeria cerebelli*); 14 — мост (*pons*); 15 — глотка (*pharynx*); 16 — верхнечелюстной нерв (*n. maxillaris*); 17 — глазничные нервы (*n. ophthalmici*); 18 — лицевой нерв (*n. facialis*); 19 — головной обонятельный нерв (*n. olfactorius*); 20 — продольная извилина большого мозга (*Isaza longitudinalis cerebelli*); 21 — лапа (*pallium*); 22 — продольный мозг (*medulla oblongata*); 23 — зрительное ганглиозное тело (*ganglion opticum*); 1—XII — черепные нервы (*n. craniales I—XII*); C1—1 — лицевой нерв (*n. facialis*).

Запись электрокардиограмм у крысы чаще всего проводится под наркозом (у неанестезированных животных из-за дрожания мышц возникает неустрашимое помехи). В первом отведении зубец R очень низкий, а остальные зубцы отсутствуют или с трудом различимы, в связи с этим первое отведение у белых крыс не имеет никакого значения. Во втором и третьем отведениях регистрируются отчетливые электрокардиограммы.

Зубец P почти всегда положительный, хотя в редких случаях может быть и отрицательным как во втором, так и в третьем отведениях. Величина P₁ колеблется в пределах 0,1—0,35 мВ, а P₂ — 0,1—0,3 мВ. Их длительность — 0,01—0,02 с.

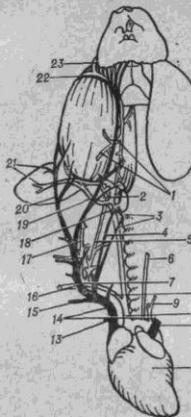


Рис. 66. Сонные и подключные артерии и плечеголовная вена крысы. Вены зачерчены, артерии показаны светлыми:

1 — шейная вена; 2 — внутренняя сонная артерия (*a. carotis interna*); 3 — наружная сонная артерия (*a. carotis externa*); 4 — артерия плечеголовного ствола (*a. thyroidea cranialis*); 5 — глубокая шейная артерия (*a. cervicalis profunda*); 6 — общая сонная артерия (*a. carotis communis*); 7 — внутренняя сонная вена (*v. jugularis interna*); 8 — позвоночная артерия (*a. vertebralis*); 9 — подключичная артерия (*a. subclavia*); 10 — плечеголовный ствол (*truncus brachiocephalicus*); 11 — дуга аорты (*arcus aortae*); 12 — сердце (*cor*); 13 — грудная вена (*v. thoracica*); 14 — плечеголовная вена (*v. brachiocephalicus*); 15 — подключичная вена (*v. subclavia*); 16 — наружная сонная вена (*v. jugularis externa*); 17 — шейная вена (*v. cervicalis*); 18 — наружная сонная артерия (*a. carotis externa*); 19 — задняя сонная артерия (*a. occipitalis*); 20 — поверхностная сонная вена (*v. temporalis superficialis*); 21 — средняя ушная артерия и вена (*a. et v. auricularis media*); 22 — ушная артерия рта (*a. auricularis oris*); 23 — дорсальная артерия носа (*a. dorsalis nasi*).

Зубец Q почти всегда отсутствует во всех отведениях. Интервал PQ (до точки Q) равен 0,04—0,05 с.

Высота зубца R₂ составляет 0,3—0,85 мВ, а R₃ — 0,35—0,7 мВ.

Зубец S во втором отведении встречается в 10,2%, а в третьем — в 37,5% случаев. Интервал ST у белых крыс отсутствует, и если на электрокардиограмме отмечается зубец S, то он сразу же переходит в зубец T, образуя соединение ST. В подавляющем большинстве случаев зубец S отсутствует и нисходящее колено зубца R непосредственно переходит в зубец T.

Длительность интервала QRS — 0,01—0,025 с.

Зубец T всегда положительный, величина его колеблется в пределах: T₂ — 0,3—0,7 мВ, T₃ — 0,35—0,65 мВ, т. е. почти не уступает по величине зубцу R. Интервал QRST составляет 0,07—0,1 с.

Интервал T—P, указывающий на величину диастолической паузы, нередко может вовсе отсутствовать — зубец T сразу же переходит в зубец P — или составляет 0,01—0,05 с.

Частота сердечных сокращений и дыхания у белой крысы зависит от возраста (табл. 34).

От дуги аорты отходят плечеголовный ствол, левая общая сонная и левая подключичная артерии (рис. 66). Реже плечеголовный ствол отсутствует, и тогда от дуги аорты вместо нее отходит правая общая сонная и правая подключичная артерии.

Таблица 34. Частота дыхания и сердечных сокращений у крыс в зависимости от возраста (по В. Д. Романовой, Е. С. Мусину)

Половая	Возраст, мес.					Единица измерения	Половая
	1	2,5	4	5,6	7		
Частота дыхания в 1 мин	121,1 ± 1,1	100,9 ± 4,4	82,6 ± 3,4	76,8 ± 3,3	70,8 ± 1,8	в мин	13
	2,02 ± 0,018	1,68 ± 0,073	1,38 ± 0,057	1,27 ± 0,055	1,17 ± 0,030		
	495,8 ± 1,3	461,5 ± 3,0	462,7 ± 0,8	388,5 ± 0,6	360,0 ± 3,3		
Частота сердечных сокращений в 1 мин	8,27 ± 0,021	7,70 ± 0,050	7,71 ± 0,013	6,47 ± 0,010	6,0 ± 0,003	в мин	13
	191,1 ± 1,1	100,9 ± 4,4	82,6 ± 3,4	76,8 ± 3,3	70,8 ± 1,8		
	2,02 ± 0,018	1,68 ± 0,073	1,38 ± 0,057	1,27 ± 0,055	1,17 ± 0,030		

Таблица 35. Морфологические показатели периферической крови белых крыс (по Е. Н. Воробьевой, 1969)

Показатель	Время года					Единица измерения	Половая
	зима	весна	лето	осень	зима		
Эритроциты	7,94 ± 0,17	7,0 ± 0,1	8,12 ± 0,11	8,12 ± 0,11	8,73 ± 0,13	в 1 л	13
	12,5 ± 0,38	12,1 ± 0,10	11,5 ± 0,15	10,8 ± 0,13	10,4 ± 0,13		
	22,2 ± 2,05	23,5 ± 1,6	24,5 ± 1,22	27,7 ± 2,65	27,7 ± 2,65		
Гемоглобин	0,022 ± 0,002	0,022 ± 0,002	0,022 ± 0,002	0,022 ± 0,001	0,022 ± 0,003	г/л	13
	1,68 ± 0,073	1,38 ± 0,057	1,27 ± 0,055	1,17 ± 0,030	1,04 ± 0,13		
	462,7 ± 0,8	388,5 ± 0,6	360,0 ± 3,3	345,0 ± 12,5	345,0 ± 12,5		
Ретикулоциты	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	%	13
	0,13 ± 0,006	0,13 ± 0,006	0,13 ± 0,006	0,13 ± 0,006	0,13 ± 0,006		
	0,13 ± 0,006	0,13 ± 0,006	0,13 ± 0,006	0,13 ± 0,006	0,13 ± 0,006		
Лейкоциты	2,30 ± 0,36	2,30 ± 0,36	2,30 ± 0,36	2,30 ± 0,36	2,30 ± 0,36	в 1 л	13
	2,30 ± 0,36	2,30 ± 0,36	2,30 ± 0,36	2,30 ± 0,36	2,30 ± 0,36		
	2,30 ± 0,36	2,30 ± 0,36	2,30 ± 0,36	2,30 ± 0,36	2,30 ± 0,36		
Палочкоядерные нейтрофилы	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	%	13
	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007		
	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007		
Сегментоядерные нейтрофилы	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	%	13
	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007		
	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007		
Моноциты	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	%	13
	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007		
	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007		
Ретикулярные клетки	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	%	13
	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007		
	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007		
Пикозы	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	%	13
	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007		
	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007		
Форменные элементы	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	%	13
	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007		
	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007		
Абсолютные значения	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	в 1 л	13
	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007		
	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007		
Вакуолизация	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	%	13
	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007		
	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007	0,08 ± 0,007		

В правое предсердие впадает задняя полая вена, парные плечеголовые и сердечные вены. Передней полой вены, которая у других животных возникает от слияния плечеголовых вен, у крыс нет.

Общее количество крови — около 7,47 ± 0,15 % массы тела. Морфологический состав крови: эритроциты — 5,31—11 · 10¹⁴ в 1 л (в среднем 8 · 10¹⁴). Их диаметр — 5,7—7 мкм, продолжительность жизни — 8 дней. Максимальная резистентность эритроцитов — 0,36 % NaCl. Лейкоциты — 5,0—25,6 · 10⁹ (в среднем 12,5) в 1 л крови. Количество ретикулоцитов — 0,6—4,9 % общего числа эритроцитов.

Лейкоцитарная формула крови белых крыс (%): нейтрофилов — 18—36 (в среднем 20), ацидофилов — 1—4, базофилов — 0, лимфоцитов — 62—75, моноцитов — 1—6.

Количество тромбоцитов — 430—1000 · 10⁹ в 1 л (в среднем 500 × 10⁹). Их величина составляет в среднем 2,56 ± 0,05 мкм.

Морфологический состав периферической крови зависит от различных факторов, в том числе сезонных воздействий. В табл. 35 представлены данные о морфологических показателях периферической крови белых крыс в различные сезоны года.

Содержание гемоглобина в венозной крови белых крыс колеблется от 7,94 до 11,91 ммоль/л (от 128 до 192 г/л), состоящая в среднем 9,93 ммоль/л (160 г/л).

Таблица 36. Морфологические показатели отечественного костного мозга у крыс (М. Ф. Сянтяга и др., 1964) и морских свинок, % (Е. Д. Гольдберг, 1961)

Показатели	Крысы		Показатели	Морские свинки	
	Крысы	Морские свинки		Крысы	Морские свинки
Гемогистио- и гемоглобины	0,5 ± 0,04	0,95 ± 0,13	Сегментоядерные	15,0 ± 0,62	23,3 ± 0,6
Общее количество эритробластических клеток	23,6 ± 0,45	0,29 ± 0,04	Базофилоциты	0,05 ± 0,02	0,48 ± 0,09
Проэритробласты	1,4 ± 0,07	1,43 ± 0,18	Лимфоциты	4,7 ± 0,27	4,9 ± 0,2
Эритробласты	1,7 ± 0,1	—	Моноциты	8,3 ± 0,55	16,9 ± 0,79
Промиелоциты	6,5 ± 0,27	19,9 ± 0,9	Ретикулоэндотелиальные клетки	1,2 ± 0,09	3,2 ± 0,35
Базофильные нормобласты	13,2 ± 0,44	—	Плазматические клетки	5,2 ± 0,24	1,4 ± 0,2
Полихроматофильные нормобласты	1,0 ± 0,09	—	Клетки Феррата	0,3 ± 0,03	0,89 ± 0,11
Окисляющие нормобласты	0,3 ± 0,001	—	Клетки Феррата	0,02 ± 0,001	—
Митоз красной крови	0,4 ± 0,03	1,12 ± 0,04	Митоз белой крови	0,54 ± 0,02	—
Мегакариобласты и мегакарионы	50,1 ± 0,66	—	Цитологические изменения		
Общее количество гранулоцитов	1,5 ± 0,03	—	Гигантские клетки	0,4 ± 0,01	—
Миелоциты	2,4 ± 0,11	0,8 ± 0,1	Фрагменты	1,7 ± 0,12	—
Мегамелоциты	4,2 ± 0,14	4,2 ± 0,17	Пикноз ядер нормобластов	2,5 ± 0,18	—
Палочкоядерные	17,0 ± 0,5	16,1 ± 0,8	Хроматинизация	0,5 ± 0,05	—
			Ресасы	0,2 ± 0,03	—
			Лизис	0,1 ± 0,001	—
			Вакуолизация	0,3 ± 0,02	—
			Цитоплазма	8,9 ± 0,3	—

Таблица 37. Содержание белковых фракций в сыворотке крови крыс в различные сезоны года, г/л (А. П. Голюков, П. П. Голюков, 1975)

Белковая фракция	n	Время года		
		осень	зима	лето
Альбумины	20	21,1 ± 0,8	20,8 ± 0,5	23,0 ± 0,5
α-глобулин	20	11,2 ± 0,4	12,0 ± 0,4	10,2 ± 0,4
β-глобулин	20	8,3 ± 0,3	11,5 ± 0,3	8,5 ± 0,3
γ-глобулин	20	8,9 ± 0,4	9,6 ± 0,4	8,2 ± 0,4

СОЭ по Вестергрену за 1 ч — 3 мм, за 2 ч — 5 мм, за 24 ч — 25—40 мм.

Клеточный состав костного мозга белой крысы (%): миелоциты — 2,5; промиелоциты — 4; миелоциты: нейтрофилоциты — 23, ацидофилоциты — 65, базофилоциты — 0; полинуклеары: метамиелоциты — 5, нейтрофилоциты — 37, ацидофилоциты — 5, базофилоциты — 0; лимфоциты — 3; моноциты — 2; эритроциты — 12.

Однако следует указать, что показатели клеточного состава костного мозга весьма вариабельны и другие авторы приводят несколько отличные величины (табл. 36).

Данные, представленные в табл. 37, свидетельствуют о сезонных колебаниях содержания белковых фракций крови.

Важнейшими лимфатическими узлами у крыс являются: lnn. subiliaci — 2—3 узла; lnn. axillares; lnn. mandibulares; lnn. cervicales craniales; lnn. cervicales caudales.

Биохимический состав крови

Аденозинтрифосфат крови: 0,067—0,079 ммоль/л (34—40 мг %).

Азот остаточный сыворотки у взрослых животных: 22,1—27,1 моль/л (31—38 мг %), у крыс: 49,3 ммоль/л (69 мг %).

Азотин крови: 0,01—1,705 ммоль/л (9—15,6 мг %).

Аргинин плазмы: 0,016—0,028 ммоль/л (2,7—4,9 мг %).

Аскорбиновая кислота сыворотки: 0,59—0,89 мг %.

Белок общий сыворотки: 69,0—75,0 г/л (у крыс — 48,0 г/л).

Альбумин сывороточный: 26,0—35,0 г/л.

Глобулин сывороточный: 33,0—50,0 г/л.

Отношение альбумин/глобулин = 0,5—1,06.

Фибриноген плазмы: 1,6—3,4 г/л.

Электрофоретические фракции общего белка плазмы (%): альбумины — 59,1; глобулины — α — 15,4; γ — 4,8; преальбуминовая фракция — 1,3.

По данным Мюллера (1949), электрофоретические фракции белка плазмы и сыворотки имеют такой состав (%):

Биохимический состав крови

Аденозинтрифосфат крови: 0,067—0,079 ммоль/л (34—40 мг %).

Азот остаточный сыворотки у взрослых животных: 22,1—27,1 моль/л (31—38 мг %), у крыс: 49,3 ммоль/л (69 мг %).

Азотин крови: 0,01—1,705 ммоль/л (9—15,6 мг %).

Аргинин плазмы: 0,016—0,028 ммоль/л (2,7—4,9 мг %).

Аскорбиновая кислота сыворотки: 0,59—0,89 мг %.

Белок общий сыворотки: 69,0—75,0 г/л (у крыс — 48,0 г/л).

Альбумин сывороточный: 26,0—35,0 г/л.

Глобулин сывороточный: 33,0—50,0 г/л.

Отношение альбумин/глобулин = 0,5—1,06.

Фибриноген плазмы: 1,6—3,4 г/л.

Электрофоретические фракции общего белка плазмы (%): альбумины — 59,1; глобулины — α — 15,4; γ — 4,8; преальбуминовая фракция — 1,3.

По данным Мюллера (1949), электрофоретические фракции белка плазмы и сыворотки имеют такой состав (%):

Альбумин 44

α₁-глобулин 24

α₂-глобулин 8

β-глобулин 21

γ-глобулин 3

плазма 42

сыворотка 29

5

18

6

Биотин крови: 0,006—0,014 ммоль/л (1,5—3,5 мкг %).

Билирубин общий крови (мг %): зимой — 0,32—0,64 (0,48), весной — 0,34—0,64 (0,49), летом — 0,33, осенью — 0,19—0,41 (0,30).

Витамин В₁₂: 0,012—0,031 ммоль/л (1,5—3,6 мг %).

Витамин А: ретинол (А) крови: 0,14—0,35 ммоль/л (4—10 мкг %), ретинол (А) плазмы: 0,28—0,42 ммоль/л (8—12 мкг %), токоферол (Е) плазмы: 0,116—0,139 ммоль/л (50—60 мкг %), витамин (В₁) крови: 0,029—0,074 ммоль/л (10—25 мкг %), витамин (В₂) плазмы: 0,002—0,012 ммоль/л (3,2—4,2 мкг %), рибофлавин (В₂) крови: 0,053—0,181 ммоль/л (20—68 мкг %), рибофлавин (В₂) плазмы: 0,266—0,350 ммоль/л (100—135 мкг %), цианокобаламин (В₁₂) крови: 369—885 пмоль/л (50—120 мкг %), никотиновая кислота (РР) плазмы: 0,010—0,015 ммоль/л (1,2—1,8 мкг %).

Вязкость сыворотки: 1,44—1,96.

Глюкоза сыворотки: 5,05—5,68 ммоль/л.

Изолейцин плазмы: 0,005—0,019 ммоль/л (0,7—2,5 мг %).

Кальций сыворотки: 5,11—5,27 ммоль/л (2,9 мг %).

Кислоты жирные плазмы: 74 ммоль/л (2,9 мг %).

Кальций сыворотки: 2,35—2,67 ммоль/л (9,4—10,7 мг %).

Кетоновые тела ценольной крови: 288—1345 ммоль/л (3,0—13,7 мг %).

Креатинин крови: 0,71—0,88 мг %.

Коллоидно-осмотическое давление: 19,6 см. вод. ст.

Кислотно-щелочное равновесие (рН) плазмы артериальной крови: 7,35 (7,26—7,44).

Лейцин плазмы: 0,008—0,024 ммоль/л (1,1—3,1 мг %).

Лизин плазмы: 0,027—0,071 ммоль/л (4,0—10,4 мг %).

Магний: 601 ммоль/л (1,46 мг %).

Масляный сыворотки: 2139—2469 ммоль/л (5,2—6,7 мг %).

Метионин плазмы: 4,02—8,71 ммоль/л (0,6—1,3 мг %).

Медь сыворотки: 9,4—18,9 ммоль/л (0,06—0,12 мг %).

Молочная кислота плазмы: 4,9 ммоль/л (44,5 мг %).

Мочевая кислота сыворотки: 107—178 ммоль/л (1,8—3,0 мг %).

Мочевина сыворотки: 7,2—10,7 ммоль/л (42—64 мг %).

Натрий сыворотки: 144—157 ммоль/л (330—360 мг %).

Пировиноградная кислота сыворотки: зимой — 325 ± 31 ммоль/л (2,86 ± 0,28 мг %), весной — 375 ± 22 ммоль/л (3,3 ± 0,19 мг %), осенью — 204 ± 10 ммоль/л (1,8—0,09 мг %).

Резервная щелочность сыворотки: 20—54.

Сахар крови (мг %): зимой — 60,7—108,7 (84,7), весной — 78,2—108,7 (93,4), летом — 112,4, осенью — 114,0.

Сальфидрильные группы сыворотки: 53—122 мг %.

Тирозин плазмы: 0,019—0,052 ммоль/л (2,3—6,2 мг %).

Тирозин плазмы: 0,026—0,033 ммоль/л (5,0—6,0 мг %).

Фенилаланин плазмы: 0,004—0,009 ммоль/л (0,7—1,5 мг %).

Фосфор общий крови: 12,3—14,2 ммоль/л (38—444 мг %).

Фосфор ивроточный сыворотки: 2,29—3,78 ммоль/л (6,9—11,7 мг %).

Холестерин общий сыворотки: 1,3—2,1 ммоль/л (52—82 мг %).

Эфиры холестерина сыворотки: 48—53 мг %.

Отношение эфиры холестерина — 0,64—0,95.

Относительная плотность крови: 1,054 (1,046—1,069).

Фосфатаз щелочная сыворотки: 118—290 у/л (22—54 единицы Бодянского 100 мл).

Холестерин плазмы: 103—114 ммоль/л (365—408 мг %), эритроциты — 56—71 ммоль/л (202—248 мг %).

Биохимический состав крови

Аскорбиновая кислота — 0,39—1,70 (1,04) мг/сут.

Белок (мг/мл): зимой — 2,41—10,5 (6,45), весной — 2,62—9,20 (5,91), летом — 2,17—11,14 (6,65), осенью — 2,71—10,3 (6,50) (Т. В. Кигель и др., 1978).

За сутки выделяется 14,8 ± 2,62 (Н. И. Шумская и др., 1971); 20,85 ± 2,9 мг (К. П. Стасенкова и др., 1969).

Гиппуриновая кислота, мг/сут.: зимой — 53,68—83,32 (68,56), весной — 53,92—79,44 (66,64), летом — 77,36—81,44 (79,36), осенью — 58,24—85,20 (71,88); мг/мл: зимой — 6,71—10,44 (8,57), весной 6,71—9,93 (8,33), летом — 9,67—10,18 (9,92), осенью — 7,28—10,85 (9,96) (Т. В. Кигель и др., 1978).

Итеничная реакция (рН): зимой — 6,7—8,3 (7,75), весной — 5,7—9,7 (7,2), летом — 6,8—9,1 (7,96), осенью — 6,6—8,6 (7,6) (Т. В. Кигель и др., 1978).

Креатин (мг %): зимой — 2,2—11,6 (6,8), весной — 5,9—14,6 (10,2), летом (в среднем) — 8,4.

Креатинин (мг %): зимой — 12,13—20,45 (16,37), весной — 18,8—35,6 (27,20) (Т. В. Кигель и др., 1978), 28,0 (Н. И. Шумская и др., 1966), 0,556 мг/мл/100 г (Gyocobs G. и др., 1956), 2,2 мг/мл (F. Berglund, 1962).

Мочевина — 27,22 мг %.

Относительная вязкость зимой — 1,011—1,018 (1,015), весной — 1,010—1,020 (1,014), летом — 1,010—1,018 (1,014) (Т. В. Кигель и др., 1978).

Рибофлавин — 7,3 мг/сут.

Тирозин: 1,4—1,8 (1,6) мг.

Титриметрическая кислотность (моль/экв.) — зимой — 0,004—0,020 (0,012), весной — 0,008—0,017 (0,012), осенью — 0,003—0,015 (0,008).

Хлорид натрия в 18-часовой порции (мг %): зимой — 6634,47, весной — 5989,65, летом — 4510,80, осенью — 5640,35.

Т р а х е я состоит из 30 хрящевых полуколец и выстлана двухслойным мерцательным эпителием.

Л е г к и е. Левое легкое состоит из одной, а правое из четырех долей: верхушечной, сердечной, диафрагмальной и добавочной. У молодых белых крыс массой 130—150 г правое легкое имеет массу 0,45 г, а левое — 0,4 г. У взрослых крыс (200—250 г) масса правого легкого 1,05 г, а левого — 0,8 г.

О р г а н ы п и щ е в а р е н и я. Язык покрыт нитевидными сосочками с ороговыми верхушками, что облегчает удержание пищи. В области корня языка имеются сосочки, похожие на грибовидные, и один валиковидный. В сосочках располагаются вкусовые точки.

С л о н а вырабатывается тремя железами: околоушной, подъязычной и поднижнечелюстной.

Д л и н а пищевода — 7—8 см. Для крыс характерно, что пищевод впадает в желудок посредине малой кривизны.

Ж е л у д о к размещен в левой части живота и имеет 4 отдела: а) пищевоидный (преджелудок) — это та часть желудка, которая лежит влево от пищевода, выстлана эпителием, похожим на эпителий пищевода, и не содержит желудочных желез; б) кардиальный (небольшой отдел) имеет трубчатые железы, секрет которых не содержит ферментов; в) дно желудка занимает большую часть желудка, его железы выделяют пепсин и соляную кислоту; г) привратниковая часть — отдел, железы которого вырабатывают слизистый секрет (рис. 67).

К л и щ и и крыс в 5—9 раз превышают длину тела и составляют в среднем 1 м 43 см. Длина тонкой кишки около 1 м 19 см, а толстой — 22—29 см (слепая кишка 6—9 см длиной, обочочная — 16—20 см).

М а с с а п е ч е н и от 6,5 г (у крыс массой 150 г) до 10—12 г (у крыс массой 250 г), что составляет 4—6 % массы животного. Печень имеет следующие доли: левую боковую (самая большая), левую внутреннюю,

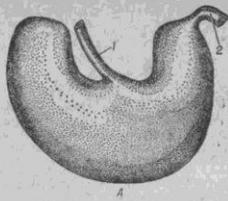


Рис. 67. Желудок крысы:
А — внешний вид; Б — поперечный разрез
1 — мышечный слой; 2 — поперечный разрез
пищевой (сфинктер); 3 — двенадцатиперстная
кишка (duodenum); 4 — карманная часть
траха (cardiacus); 5 — привратниковая часть
(pars pylorica); 6 — дно желудка (fundus ven-
triculi); 7 — мышечная часть (pars esophago-
gical).

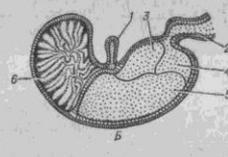


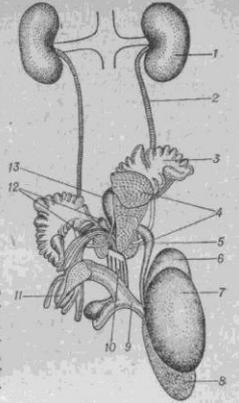
Рис. 68. Печень крысы:
А — правая боковая доля (lobus lateralis
dexter); Б — правая внутренняя доля (lobus
medialis dexter); В — левая боковая доля
(lobus lateralis sinister); Г — левая внут-
ренняя доля (lobus medialis sinister); Д — до-
бавочная доля (lobus accessorius); Е — до-
бавочная доля (lobus accessorius).

правую внутреннюю, правую боковую, хвостовую, на которой имеется давление от почки, и добавочную (рис. 68). Она вырабатывает и выделяет за сутки в среднем 11,6 мл желчи. Печеночная желчь имеет pH 8,3.

Крысы, в отличие от других грызунов, лишены желчного пузыря. Кроме того, у них имеются существенные особенности в образовании желчи, обмене билирубина, процессах регенерации ткани печени. Крысы способны регидроксилировать литохолевую кислоту в ди- и тригидроксилированные кислоты, чего не наблюдается у людей.

В поджелудочной железе различают головку, имеющую правую и левую доли. Длина поджелудочной железы составляет 3—5 см, ширина — 0,3 см, а ее средняя масса — 0,47 г. Расположена она в брюшке. Левая доля прилегает к двенадцатиперстной кишке, правая лежит позади желудка. Через поджелудочную железу частично проходит желчный проток. Секрет поджелудочной железы по двум протокам поступает или непосредственно в двенадцатиперстную кишку, или в желчный проток. Он содержит ферменты — липазу и трипсин. Для белых крыс характерно то, что в поджелудочной железе в течение жизни могут образовываться новые панкреатические клетки. Масса поджелудочной железы взрослой крысы составляет в среднем 0,47 г.

Рис. 69. Мочеполовая система крысы:
1 — почка (ren); 2 — мочеточник (ureter); 3 — се-
менные пузырьки (vesiculae seminales); 4 — пре-
стательная железа (prostate); 5 — семявыносящий
проток (ductus deferens); 6 — головная придаточная
яичка (epididymus); 7 — яичко (testis); 8 —
клетка придаточной яичка (cauda epididymus); 9 —
ножки полового члена (scrotum penis); 10 — мо-
чеполовой канал (canalis urogenitalis); 11 — головка
полового члена (glans penis); 12 — вульварные
железы (glandulae ampullares); 13 — мочевого пу-
зыря (vesica urinaria).



Селезенка относительно большая. У крыс массой 130—250 г селезенка имеет массу 0,7—2 г. Она узкая, плоская, расположена вблизи желудка.

Почки в бобовидной формы, длина их около 16—19 мм. Правая почка лежит в правом подреберье и по отношению к левой отклонена несколько вперед. У крыс массой 130—150 г правая почка имеет массу 0,63 г, левая — 0,6 г, у крыс массой 200—250 г масса правой почки 2,05 г, левой — 2 г. Левая почка прилегает к тазу. Почка у крысы однососочковая.

Мочевой пузырь такой же, как и у других млекопитающих, но его стенка толще, чем у кролика. За сутки у крыс в зависимости от их массы, сезона, режима кормления выделяется от 2,7 до 15 мл мочи.

Половые органы. Масса обоих яичек у молодых крыс (массой 130—150 г) составляет 0,7 г, а у взрослых (массой 200—250 г) — 2,5 г. В яичках мало интерстициальных клеток. Яички эллиптической формы, чаще всего располагаются в мошонке и могут втягиваться в паховые ходы.

В теле полового члена имеется косточка. Как и у кролика, у крыс хорошо выражена мужская матка, которая открывается в мочеполовой проток. Предстательная железа развита хорошо (рис. 69).

Матка у крыс двураздельная. В месте развода непарной части матки во влагалище имеется достаточно хорошо развитый сфинктер, образующий шейку матки. У девственных самок при входе во влагалище имеется हुшпет. Длина рогов матки около 5 см, а диаметр их — 2—3 мм.

О функции яичников грызунов и о стадии полового цикла легко судить по данным, полученным при исследовании влагалищных мазков. В среднем продолжительность полового цикла у самок, отсаженных от самцов, составляет 6—7 дней. В каждой фазе полового (естественного) цикла наблюдается свой клеточный состав мазка, взятого из половой щели крысы.

После кастрации самок половые циклы прекращаются, а после введения женских синтетических половых гормонов возобновляются. Этот факт используют для выявления веществ гормонального действия и проверки их активности.

Масса внутренних органов и динамика их у крыс различного возраста представлены в табл. 38—40.

Щитовидная железа парная. Расположена у основания трахеи на ее латеральной поверхности. Обе доли уплощенной формы и верхней частью соединены между собой еле заметным перешейком (на уровне 2—3-го трахеальных колец). Масса щитовидной железы — 13—60 мг, у крысы массой 200 г — 23—28 мг.

У крысы имеются две прищитовидные железы. Они находятся на передне-боковой поверхности правой и левой долей щитовидной железы, в дорсальной их части, и выделяются в виде беловатого пятнышка округлой формы. У отдельных животных встречаются и дополнительные прищитовидные железы.

Крысы довольно устойчивы к недостатку гормона прищитовидной железы и погибают от судорог лишь на 4—5-й день после удаления этого органа.

Вилочковая железа у крыс довольно больших размеров. Расположена она под трахеей и состоит из двух долей.

Надпочечные железы имеют желтоватый цвет и расположены кпереди и медиальнее почек. Масса их — 13—38 мг, причем у взрослых самок надпочечные железы более тяжелые, чем у самцов. Нередко встречаются дополнительные надпочечные железы.

В надпочечных железах содержится 455,0 ± 21,7 мг % аскорбиновой кислоты. Некоторые авторы указывают на более низкую концентрацию этого витамина. Так, по данным П. П. Роликова (1968) в тканях надпочечных желез содержится осенью — 188,0 ± 12,0, зимой — 182,0 ± 12,0, весной — 260,0 ± 10,0 и летом — 150,0 ± 10,0 мг % аскорбиновой кислоты.

Гипофиз состоит из задней и передней долей и слабо развитой промежуточной части. Масса гипофиза у взрослых самок значительно больше, чем у взрослых самцов.

Широко известное тело расположено между полушариями большого мозга в виде маленького пузырька.

Половые органы у самцов и самок крыс, как и у других гомойотермных (теплокровных), играют важную роль как эндокринные железы.

Гормональная роль эндокринных желез крыс не отличается от деятельности эндокринных желез других лабораторных животных. В связи с этим нет надобности останавливаться на значении гормонов для жизнедеятельности организма.

Температура тела белых крыс 38,5—39,5 °C.

Использование в эксперименте. Важное преимущество белых крыс как лабораторных животных заключается в том, что они довольно устойчивы к инфекционным заболеваниям и дают большой приплод. Небольшая масса белых крыс, относительно простое содержание

Таблица 38. Абсолютная масса внутренних органов у белых крыс различного возраста и пола.

Общая масса тела, Орган	Абсолютная масса в разных возрастных группах, г				
	1 мес.	3 мес.	6 мес.	12 мес.	24 мес.
Общая масса тела	46,0 ± 2,7	175,4 ± 5,2	238,2 ± 7,6	335,0 ± 10,6	354,3 ± 11,6
Головной мозг	1,37 ± 0,030	1,72 ± 0,028	1,84 ± 0,024	1,78 ± 0,047	1,85 ± 0,061
Сердце	0,26 ± 0,013	0,63 ± 0,022	0,83 ± 0,033	1,01 ± 0,046	1,11 ± 0,042
Печень	2,29 ± 0,20	5,44 ± 0,21	7,82 ± 0,38	9,08 ± 0,39	10,40 ± 0,75
Почки правая	0,25 ± 0,017	0,59 ± 0,011	0,80 ± 0,016	1,01 ± 0,022	1,22 ± 0,024
Почки левая	0,26 ± 0,013	0,60 ± 0,032	0,77 ± 0,044	0,97 ± 0,104	1,68 ± 0,282
Селезенка	0,005 ± 0,0009	0,012 ± 0,0005	0,016 ± 0,0010	0,030 ± 0,0017	0,022 ± 0,0015
Правая надпочечная железа	0,005 ± 0,00113	0,013 ± 0,00069	0,016 ± 0,00067	0,020 ± 0,00026	0,022 ± 0,00012
Левая надпочечная железа	0,34 ± 0,014	0,88 ± 0,042	1,31 ± 0,021	1,38 ± 0,026	1,49 ± 0,018
Яички	40,0 ± 1,4	162,0 ± 7,1	221,3 ± 7,1	284,4 ± 6,9	302,1 ± 12,4
Общая масса тела	1,37 ± 0,031	1,65 ± 0,006	1,74 ± 0,022	1,90 ± 0,024	1,93 ± 0,026
Головной мозг	0,36 ± 0,020	0,61 ± 0,027	0,72 ± 0,017	1,04 ± 0,037	1,08 ± 0,039
Сердце	1,66 ± 0,30	4,52 ± 0,26	7,58 ± 0,42	9,70 ± 0,44	9,12 ± 0,66
Печень	0,30 ± 0,008	0,55 ± 0,012	0,81 ± 0,012	1,16 ± 0,024	1,13 ± 0,028
Почки правая	0,32 ± 0,028	0,53 ± 0,027	0,74 ± 0,130	1,36 ± 0,123	1,73 ± 0,361
Селезенка	0,009 ± 0,0003	0,016 ± 0,0009	0,021 ± 0,0019	0,031 ± 0,0014	0,027 ± 0,0028
Правая надпочечная железа	0,009 ± 0,00036	0,016 ± 0,00096	0,021 ± 0,00153	0,026 ± 0,00162	0,027 ± 0,00264
Левая надпочечная железа					

Таблица 39. Относительная масса внутренних органов пельиных крыс

Общая масса тела, Орган	Масса органа по отношению к массе тела в равных возрастных группах, %				
	1 мес.	3 мес.	6 мес.	12 мес.	24 мес.
Самцы					
Общая масса тела	46,0 ± 2,7	175,4 ± 5,2	238,2 ± 7,6	335,0 ± 10,6	354,3 ± 11,5
Головной мозг	2,95	0,98	0,77	0,53	0,52
Сердце	0,56	0,36	0,34	0,30	0,31
Печень	4,94	3,11	3,26	2,72	2,50
Почка правая	0,54	0,34	0,34	0,31	0,35
Селезенка	0,56	0,35	0,32	0,29	0,47
Правая надпочечная железа	0,012	0,006	0,006	0,005	0,006
Левая надпочечная железа	0,011	0,008	0,006	0,006	0,009
Яички	0,72	0,51	0,56	0,60	0,59
Самки					
Общая масса тела	40,0 ± 1,4	162,0 ± 7,1	221,3 ± 7,1	284,4 ± 6,9	302,1 ± 12,4
Головной мозг	3,40	1,01	0,78	0,65	0,55
Сердце	0,89	0,32	0,31	0,36	0,31
Печень	4,12	3,04	3,42	3,40	3,02
Почка правая	0,72	0,35	0,37	0,40	0,39
Селезенка	0,80	0,33	0,33	0,48	0,57
Правая надпочечная железа	0,022	0,009	0,009	0,009	0,008
Левая надпочечная железа	0,022	0,010	0,010	0,009	0,009

и успешное разведение их в лабораторных условиях позволяют проводить массовые опыты.

Крысы необходимы для установления токсичности лекарственных веществ и ядов, широко используются при изучении вопросов питания, проведения биологической стандартизации гормональных препаратов, для постановки научных исследований по витаминологии, физиологии, фармакологии, эндокринологии, биохимии. Используют белых крыс также для воспроизведения на них экспериментальных опухолей (саркома Кричевского и Синельникова) и инфекционных заболеваний (бешенство, амебиаз, грипп свиней и др.).

Методом инбридинга получено свыше 20 линий крыс, важнейшие из них следующие: АХС-9935 — крысы этой линии устойчивы к дистрофии и бартеллеллезу; Buffalo — крысы предназначены для изучения гормональных опухолей и кариеза зубов; линия 30/УСАН — крысы этой линии используют для физиологических исследований.

В питомниках нашей страны, в частности в питомнике «Раполово» АМН (Ленинградская область, Всеволожский район), разводятся ин-

Таблица 40. Масса органов крыс различных возрастных групп по отношению к массе 12-месячных крыс соответствующего пола

Общая масса тела, Орган	Пол	Относительная масса (%) в равных возрастных группах, мес.				
		12	1	3	6	24
Самцы						
Общая масса тела	Самцы	100	14	55	71	105
Головной мозг	Самки	100	14	57	78	106
	Самцы	100	77	97	104	105
Сердце	Самки	100	71	82	91	88
	Самцы	100	26	62	72	110
Легкие	Самки	100	35	59	67	90
	Самцы	100	21	59	69	133
Печень	Самки	100	15	48	52	82
	Самцы	100	25	60	87	115
Селезенка	Самки	100	16	51	78	93
	Самцы	100	27	62	79	173
Почка правая	Самки	100	24	39	54	125
	Самцы	100	25	59	79	120
Правая надпочечная железа	Самки	100	26	46	70	98
	Самцы	100	30	60	80	110
Яичко правое	Самки	100	29	52	68	87
	Самцы	100	26	64	95	110

бредная линия «Август» (известная под названием «капошонная» из-за своеобразной окраски — черная голова и полоска на спине, а бока белые), линия крыс «Вистар» стадного (аутбредного) разведения и хлопковые крысы.

Линия крыс со спонтанной гипертензией (spontaneously hypertensive rats, SHR) была выведена в 1963 г. японскими учеными Л. Окамото и Аоки от крыс линии Вистар, которые имели высокое артериальное давление. Крысы со спонтанной гипертензией в первые недели жизни имеют нормальное артериальное давление.

У крыс этой линии повышенное артериальное давление констатируется в возрасте 4—12-ти недель. Гипертензия возникает без видимых причин в 100 % случаев и передается по наследству. По мере старения животных уровень артериального давления возрастает, развивается гипертрофия миокарда. В поздней стадии гипертензия осложняется артерио- и артериосклеротическим нефросклерозом, возникновением некрозов в миокарде или кровоизлияниями в головной мозг. Уровень активности системы ренин — ангиотензин у данной линии крыс обычно понижен или существенно не изменен, но выявлен дефект клеточных мембран — нарушение их проницаемости для ионов кальция и кальция, в крови повышен уровень вазопрессина, а в митохондриях жировых клеток увеличена способность аккумулировать кальций.

Стресс у крыс со спонтанной гипертензией легко провоцирует осложнения (некроз миокарда, кровоизлияния в головной мозг).

Причина гипертензии у крыс данной линии окончательно не выяснена, но по целому ряду патогенетических звеньев она является наиболее адекватной моделью гипертонической болезни человека.

Использование линии крыс со спонтанной гипертензией открывает перед экспериментаторами новые возможности для изучения вопросов профилактики и лечения гипертонической болезни, инфаркта миокарда, мозгового инсульта.

Крысы широко используются для изучения процессов поведения и других вопросов психологии. Однако следует знать особенности поведения крыс различных линий. Так, крысы линии Вистар довольно быстро адаптируются к стрессовым ситуациям, в то время как у крыс линии Август поведение характеризуется выраженной пассивно-оборонительной реакцией: они стремятся к изоляции, у них проявляется повышенная чувствительность к внешним раздражителям, выражена агрессивность (И. И. Митрофанов, 1974).

Экспериментаторам следует помнить, что реакции у крыс, мышей и других лабораторных животных на всевозможные раздражители, в том числе на введение лекарственных препаратов, ядов, существенно зависят от группового или изолированного содержания. Токсические и смертельные дозы многих веществ у сгруппированных животных в десятки раз отличаются от доз того же препарата, введенного животным той же популяции, возраста и пола, но содержащимся изолированно.

Фиксация. Белые лабораторные крысы отличаются от диких относительно спокойным поведением. Ежедневное общение с человеком делает этих животных вполне прирученными. Однако во время проведения опытов на крысах нельзя допускать грубого обращения, причинять им боль, хватать животных зубами и т. д. Берут животное за спину или хвост. При некоторых манипуляциях для фиксации животного вполне достаточно бывает взять его за кожу в области спины (рис. 70), а большим и указательным пальцами, удерживая крысу с боков, выдвинуть передние конечности вперед (рис. 71). При наличии помощника обезвреживание животного производят следующим образом.

Успокаивают животное поглаживанием, затем помощник правой рукой берет крысу за кожу в области затылка и фиксирует этим голову и передние конечности, а левой рукой удерживает задние конечности и хвост. После этого животному придают нужное положение.

Во избежание укусов с неприрученными крысами нужно работать в резиновых или кожаных перчатках.

Для иммобилизации ненаркотизированных крыс А. Х. Коган сконструировал удобную универсальную камеру из плексигласа. Пользоваться такой камерой очень выгодно при измерении давления крови у крыс плетизмографическим способом, для записи электрокардиограмм и плетизмограмм.

Для фиксации крыс предложен ряд других специальных приспособлений — гильзы из проволоочной сетки, цилиндры. Удобно фиксировать крысу, завернув ее в салфетку, сетку из мягкой проволоки

Рис. 70. Этапы захвата крысы рукой.



Рис. 71. Фиксация крысы в руке.



или специальные жилеты, разнообразной конструкции фиксаторы и камеры.

Индивидуальную манипуляционную камеру для быстрой фиксации и проведения инъекций, забора крови у крыс разработал Б. Т. Швиняко (1972). Камера изготавливается из листового оцинкованного железа и соответствует высоте туловища животного. Ее передняя и нижняя стенки подвижны в пазах и полностью выдвигаются, а к задней стенке крепится подвижный проволочный упор с целью фиксации животного сзади в продольном направлении. В разных местах камеры имеются отверстия на пазах, через которые осуществляют различные манипуляции на животных.

Для фиксации крысы дно камеры извлекается из пазов, животное, находящееся на столе, накрывается камерой; сзади в пазы камеры вставляется дно и задвигается. Доступ к голове, конечностям, животу фиксированной крысы возможен после того, как отодвигается необходимая задвижка. При необходимости ввести исследуемое или лекарственное вещество в желудок переднюю стенку камеры отодвигают вниз, образовав таким образом отверстие соответственно величине животного. Крыса высовывает в образовавшееся отверстие голову, после чего проволочный упор продвигают вперед и фиксируют винтом. Из камеры освобождают крысу, отодвигая из пазов переднюю стенку или дно. Пазы передней стенки должны быть туго подвижными, чтобы не было необходимости фиксировать их дополнительно.

Для нанесения исследуемых препаратов на кожу крыс и исключения метода фиксации животного на спине С. Д. Ковтун и Н. В. Кошкарева (1970) предложили специальные жилеты, изготавливаемые из автокамерной резины (рис. 72, 73). В жилете имеются выступы для задних лап. Исследуемые вещества наносят через окно диаметром 29—30 мм

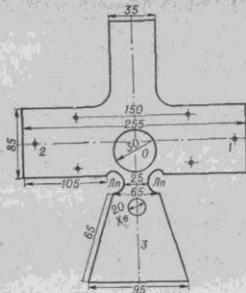
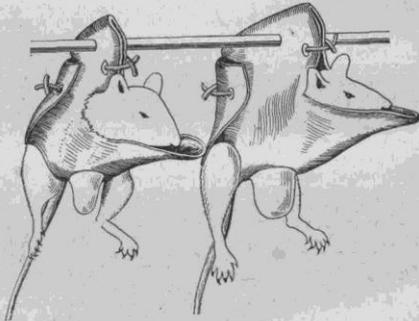


Рис. 72. Схема и размеры (мм) жидетов для фиксации крыс (по С. Д. Ковтуну, Н. В. Кошкаревой, 1970):

Лп — вырез для задних лап; Хв — вырез для хвоста; О — окно для вынесения вещества на кожу; Г — участок для головы; А, Б — отверстия для фиксации жидета на штативе; З — участок для задней части тела.

Рис. 73. Фиксация крыс при помощи жидетов.



(О). Чтобы фиксировать крысу, ее помещают головой к выступу (Г) и соединяют концы с отверстиями (А и Б), заворачивая животное в доску. После этого пропускают задние лапы в соответствующие вырезы (Лп), а хвост в отверстие (Хв) и поднимают фартушек, охватывая ими соединенные вместе задние концы лоскута. Эти соединения, а также передние концы резины над головой закрепляют зажимами. При помощи фартушка задние конечности хорошо фиксированы, свободно вытянуты, а туловище и передние лапы достаточно ограничены

260

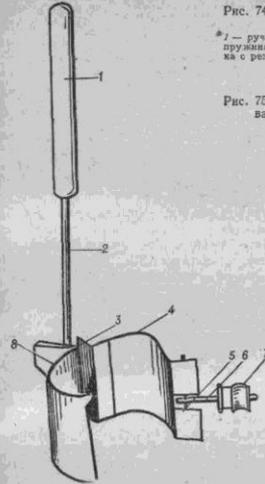


Рис. 74. Фиксатор для крыс конструкции Н. И. Ложкина (1971):
* 1 — ручка; 2 — ориентирующий стержень; 3 — пружина; 4 — щечки; 5 — ось; 6 — откидная стяжка с резьбой; 7 — зажимная гайка; 8 — обратный конец щечки.

Рис. 75. Положение крысы при использовании фиксатора Н. И. Ложкина.



в движениях. Через совмещенные отверстия (1 и 2) животное подвешивают на штативе (рис. 74). Имобилизованные животные ведут себя спокойно, так как им ничто не причиняет болезненных ощущений.

При необходимости произвести внутрибрюшинные или подкожные инъекции Н. И. Ложкин (1971) рекомендовал простой и удобный фиксатор (рис. 75). Зажим фиксатора состоит из щечек, соединенных между собой шарнирно посредством оси, которая является частью ориентирующего стержня. Щечки зажима изогнуты по форме грудной клетки крыс. Откидная стяжка с резьбой обеспечивает фиксацию крыс различной величины. Она укрепляется на оси в прорези одной из щечек и имеет на конце резьбу с зажимной гайкой. Щечки зажима всегда открыты благодаря наличию пружины, укрепленной на оси стержня. Предельное раскрытие щечек ограничивается упором обратных их концов друг в друга. На свободном конце ориентирующего стержня по его длине располагается прямолинейная пластинка с продольным углублением посередине. Чтобы фиксировать крысу, щечки описанного зажима накладывают на грудную клетку животного, после

261

чего вращением зажимной гайки сближают щечки до плотной фиксации животного. Хвост крысы фиксируют большим пальцем левой руки в углублении прямолинейной пластинки ручки. Животное опрокидывают головой вниз и без услуг помощника производят инъекции.

Наркоз. Для длительного обезживания наркотизированных крыс привязывают к операционному столу или к специальному станку.

Ингаляционный наркоз у крыс с осторожностью можно проводить при помощи эфирного эфира. Животное помещают под небольшой колпак, в камеру или эксикатор, куда кладут ватку, смоченную эфиром, и следят за наступлением наркоза. При помещении крыс (или мышей) в эксикатор или камеру для предотвращения удущья в них следует подавать воздух или кислород.

При выполнении операций на сердце, легких, аорте крысы должны находиться на искусственном дыхании и у них проводят эндотрахеальный наркоз. Техника интубации трахеи у мелких лабораторных грызунов (морских свинок, крыс и мышей), приспособления и устройства для ведения искусственного дыхания и эндотрахеального наркоза описаны А. Х. Коганом (1978).

Неингаляционный наркоз вызывают подкожным или внутрибрюшинным введением этиминала (внутрибрюшинно 40—50 мг/кг), барбитала (подкожно — 50—80 мг/кг), хлоралгидрата (200—250 мг/кг) и других наркотиков.

Способы введения исследуемых и лекарственных веществ. Орально в введение. Для введения в организм белой крысы порошкообразных веществ готовят пилулы, смешивая исследуемые вещества с мукой, хлебом или растворяя их в молоке. Пилулы дают полупыльчатым крысам, рассаживая в отдельные клетки. Если животные отказываются подать пилулы или молоко с примешанными препаратами, прибегают к принудительному введению при помощи зонда.

Успокоенную крысу берут левой рукой за кожу в области затылка таким образом, чтобы большой палец находился у угла рта крысы. Левой ладонью слегка прижимают животное к столу и обезживают. Голову крысы кладут на левую сторону. Большой палец отодвигают вверх и назад, открывают при этом рот и начинают вводить резиновый зонд диаметром 2—3 мм, предварительно смоченный глицерином. Зонд должен идти над языком, по возможности ближе к щекам. Если продвижение зонда встречает препятствие, то его следует вынуть и вновь попытаться ввести. Вместо резинового зонда удобно пользоваться металлическим, изготовленным из иглы для шприца. Для этого острый конец иглы стачивают и из него напавают головку из слэва. Полученный зонд следует слегка дугообразно изогнуть. Введение металлического зонда в желудок крысы не является затруднительным. Приученных к этой манипуляции крыс левой рукой удерживают за кожу в области затылка, придав им положение головой вверх. Большим и указательным пальцами натягивая щеки, открывают крысе рот. Металлический зонд, надетый на шприц и находящийся в правой руке, начинают вводить по задней стенке глотки, затем голову животного слегка опрокидывают вверх и назад (для этого указательным

262



Рис. 76. Способ введения исследуемых веществ в желудок крысы металлическим зондом.

пальцем левой руки натягивают кожу головы в области затылка или между ушами), а зонд продвигают по ходу пищевода. Когда головка зонда находится в области шейного изгиба, то наружный конец его следует немного опустить (рис. 76). Обычно зонд проходит свободно и его введение не сопровождается осложнениями. Необходимо тщательно следить, чтобы головка зонда не имела острых выступов. Допустимо вводить до 1,5 мл жидкости.

Интраназальное введение. Техника введения такая же, как и у кроликов. Допустимо вводить до 0,4 мл жидкости.

Ректальное введение. Способ введения не отличается от такового у других животных. Максимально допустимая доза — 1 мл жидкости.

Кожное введение. На коже, лишенной волосного покрова, делают насечки скальпелем, скарификационной иглой или наждачной бумагой, после чего наносят исследуемый материал.

Внутрикожное введение. В задней части спины или на животе выбривают шерсть или удаляют волосной покров при помощи депилятора. Тоненькую иглу вводят в кожу на 1—3 мм, после чего инъецируют исследуемый раствор в количестве 0,02—0,04 мл.

Подкожное введение. Помощник фиксирует животное. Шерсть на предполагаемом месте укола выстригают и дезинфицируют кожу. На спине или боку пальцами левой руки приподнимают кожу в виде складки, в основание которой затем делают укол. Иглу проводят параллельно складке. При введении больших количеств жидкости направление иглы нужно менять несколько раз. Взрослой крысе допустимо вводить под кожу до 10 мл жидкости.

Внутримышечное введение чаще всего производят в мускулатуру бедра. Внутримышечно можно вводить до 5 мл жидкости. Прокол делают в освобожденный от волос и продезинфицированный участок кожи, чего нужно придерживаться и при внутрибрюшинном введении.

Внутрибрюшинное введение. Фиксированную крысу опускают вниз головой. Кожу живота каудальнее пупка берут в складку и у его основания прокалывают брюшную стенку, держа иглу перпендикулярно. В дальнейшем проводят иглу по ходу складки и производят инъекцию. Взятие брюшной стенки живота в складку и введение иглы по направлению складки предохраняют от поврежде-

263

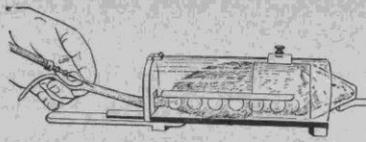


Рис. 77. Введение жидкости в боковую вену хвоста крысы, фиксированной в камере Когана.

ния иглой внутренние органы. Внутривенно можно вводить крысам до 5 мл жидкости.

Внутривенное введение. Внутривенные инъекции производят в боковую вену хвоста тонкой иглой. Животное фиксируют одним из описанных способов. Для расширения вен хвост протирают ваткой, смоченной теплой водой, или опускают в теплую воду (45—55 °С). Место укола высушивают и дезинфицируют. Хвост удерживают пальцами левой руки, а в правой держат шприц. Помощник сдавливает вену у корня хвоста. Прокол делают по возможности периферичнее, причем игла должна идти поверхностно по ходу вены. Бел и ионизированная жидкость не встречают сопротивления и в месте нахождения кончика иглы не отмечают вздутия под кожей, то это указывает, что игла находится в сосуде (рис. 77).

Как и у морских свинок, внутривенное введение можно производить в дорсальную вену полового члена.

Взрослым белым крысам внутривенно допустимо вводить до 6 мл жидкости.

Внутрисердечное введение. Пункция сердца описана ниже. Инъекцию следует проводить медленно. Внутрисердечно крысам допустимо вводить не более 1 мл жидкости.

Субокулярное введение производят наркотизированным животным. Техника проведения субокулярной пункции такая же, как и у морских свинок и кроликов. Предварительно извлекают 0,1—0,2 мл спинномозговой жидкости. Допустимо вводить 0,05—0,15 мл жидкости.

Для проведения инъекций у крыс используют иглы толщиной 0,45 мм.

Способы взятия крови. У крыс небольшое количество крови удается взять из ушных раковин. Для этого помощник левой рукой фиксирует крысу, крепко зажимая конечности, а большим и указательным пальцами натягивает кожу шеи, сдавливая сосуды этой области и создавая застой крови и гиперемия ушных раковин. Из ушной раковины возможны повторные заборы крови через 3—5 суток. Содержание эритроцитов и лейкоцитов и лейкоцитарная формула крови при повторных взятиях крови из ушной раковины крысы остается без изменений, в то время как при повторных взятиях крови после амбулации кончика хвоста из-за возникающей воспалительной реакции увеличивается число лейкоцитов.

Для забора крови из бедренной или яремной вен крыс подвергают наркозу.

Для получения больших количеств крови прибегают у взрослых крыс к пункции хвостовой вены. Хвост обгревают теплой водой, дезинфицируют; вену сдавливают у корня хвоста, вводят в сосуд иглу и шприцем отсасывают кровь. Нередко для взятия крови обрезают кончик хвоста, после чего собирают кровь, вытекающую из раны. Из кончика хвоста удается получить значительное количество крови, вакуумно отсасывая ее. Однако, чтобы взять кровь из вен хвоста, не обязательно отрезать его кончик. Для этого достаточно острой бритвой сделать надрез кончика хвоста наискось, по спирали. Такая рана менее травматична, она быстро заживает.

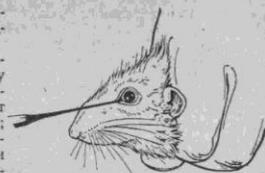


Рис. 78. Взятие крови микропипеткой из ретроорбитального венозного сплетения крысы.

Кровь из бедренной вены берут под наркозом. Вену отпрепарывают, вскрывают. Из вскрытого сосуда кровь наклоняется в ране. После взятия крови рану тампонируют и зашивают.

Весьма удобно брать кровь у крыс, а также у других мелких лабораторных животных из ретроорбитального венозного сплетения при помощи пастеровской микропипетки (кончик пипетки должен быть слегка заточенным и иметь в диаметре не более 1 мм). Для этого наркотизированную крысу захватывают левой рукой за кожу шеи большим и указательным пальцами, а другим пальцами надежно удерживают за кожу спины. Микропипетку берут в правую руку. Концом пипетки пробурывающими движениями прокалывают конъюнктиву внутреннего угла глаза и провалят ее на глубину 1—2 мм за глазное яблоко, где находится венозное сплетение. При правильном введении в капилляр микропипетки из ретроорбитального сплетения самостоком поступает кровь. При необходимости взять большое количество крови следует натянуть кожу в области шеи, чтобы сдвинуть яремные вены и создать венозную застой, т.е. повысить венозное давление в ретроорбитальном венозном сплетении (рис. 78). При взятии крови из венозного сплетения глазницы необходимо следить, чтобы в пипетку не попала слезная жидкость. Описанный способ прост, позволяет брать кровь при хронических наблюдениях. Редко возникают осложнения в виде повреждения глаза и его слепоты.

Пункция сердца. У наркотизированного животного выстригают шерсть в области предполагаемого укола и дезинфицируют кожу. Пальпаторно определяют место конечного толчка сердца. На 1 см краиневнее от установившейся точки, отступив на 1—2 мм от левого края грудины, делают укол, держа иглу вертикально. Пункцией сердца у крупных крыс удается получить до 6—8 мл крови. При пункции сердца лучше пользоваться вакуумным методом отсасывания крови (Луценко, 1961). Пункцию проводят не чаще одного раза

в неделю. После взятия крови подкожно вводят 0,9 %-й раствор хлорида натрия.

Способы измерения артериального давления. Для регистрации артериального давления у крыс и мышей используют кимографический метод с применением пневматического усилителя, разделенного металлической мембраной на 2 части, одна из которых заполнена жидкостью и соединена катетером с общей сонной артерией. Через вторую часть пневматического усилителя должен непрерывно подаваться воздух в количестве 2 л в минуту.

Для измерения артериального давления на наркотизированных и ненаркотизированных крысах в последние годы используют реографический метод, который позволяет определить колебания давления крови в артериях хвоста и конечностей (А. А. Гамалея, А. Х. Коган, 1977). Кроме того, используют также водяные, пьезоэлектрические или резисторные датчики (Е. С. Стальенко и др., 1969; Я. Б. Максимович и др., 1971; А. Х. Коган, 1973), с помощью которых фиксируют изменения объема хвоста животного. Однако существенным недостатком указанных методов регистрации артериального давления у крыс является малая величина полезного сигнала по сравнению с сигналами, возникающими при движениях хвоста, во время дыхания или в период беспокойства животного. Ю. А. Зотов (1974) разработал фотоплетизмографический метод измерения артериального давления у ненаркотизированных крыс. Этот метод основан на регистрации кровенаполнения, в связи с чем помехи, возникающие при движении животного, невысоки по амплитуде и существенно отличаются по своей форме от характерных фотоплетизмографических осцилляций. Использование усилителя почти полностью исключает влияние перемещений животного на положение регистрируемой кривой.

Пульсовые осцилляции регистрируются стандартным пальцевым фотоплетизмографическим датчиком, в котором фотозолемент и источник света находятся в одной плоскости. Датчик помещается дистальнее окклюзионной манжетки в трубку, ограничивающей движения хвоста. Крысу при этом помещают в иммобилизационную клетку.

Артериальное давление большинства крыс, регистрирующееся из сонной артерии, составляет 13,3—17,3 кПа (100—130 мм рт. ст.).

В хронических опытах давление крови у крыс довольно часто измеряют методом плетизмографии хвоста. Этот метод измерения показывает, что давление крови составляет чаще всего 11,5—17,1 кПа (86—128 мм рт. ст.).

Способы регистрации дыхания. В острых опытах дыхание регистрируют из трахеи, куда вставляют канюлю. В хронических опытах удобнее всего пользоваться термистором по методике А. А. Волохова, В. И. Кобыш и Е. Г. Новиковой (1956), что позволяет точно учитывать глубину дыхания, длительность вдоха и выдоха, длительность паузы между ними не только у взрослых, но и у новорожденных.

Регистрировать дыхание у крыс (и у мышей) можно также при помощи широкой полоски марли, одетой на грудную клетку в виде петли и соединенной с пистолетом.

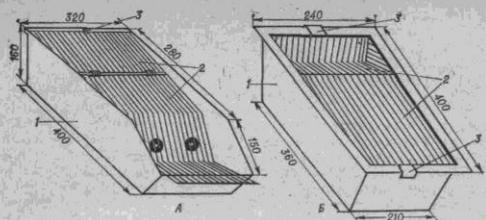


Рис. 79. Схема клетки для крыс (А) и мышей (Б): 1 — пластиковая сетка; 2 — оцинкованная сетка; 3 — замок (защелка). Размеры указаны в мм.

Частота дыхания у здоровых крыс 1,83—2,50 Гц (110—150 в 1 мин.).

Термометрия. Производится миниатюрным максимальным термометром, вставляемым в прямую кишку (перед введением термометр дезинфицируют и смазывают вазелином). При этом крыс фиксируют окутываемым в полотно или помещением их в клеенчатый кармашек, прикрепленный к халату, причем задние конечности должны находиться вне кармашка и удерживаются экспериментатором. Удобно также измерять температуру у крысы, помещенной в иммобилизационную камеру.

Температура тела здоровых животных — 38,5—39,5 °С.

Эвтаназия. Крыс умерщвляют хлороформом, эфиром, помещая их в небольшую закрытую посуду, или декапитацией, лучше и легче с помощью гильотины.

Содержание. Белых крыс содержат в помещениях, которые имеют хорошую вентиляцию, достаточное освещение и равномерную температуру (20—22 °С). Лабораторные крысы плохо переносят холод. Влажность воздуха в помещениях не должна превышать 40—45 %.

Клетки необходимо строить трех типов: для взрослых самцов, самок с приплодом и молодых крыс. Самцов рекомендуют содержать в небольших одноярусных клетках с передней стенкой из проволочной сетки. Дно клетки делают из листового железа с отверстием для стока и с противнем.

Выгодными для содержания крыс, а также мышей являются клетки дельтаметаллические, полистироловые или из пластмассы, покрытые сеткой из нержавеющей стали или оцинкованной (рис. 79). Животные не могут их прогрызть, в них не приживаются насекомые, они прочны, долговечны и их легко дезинфицировать.

В клетках должны быть автоматические кормушки и поилки или, в крайнем случае, глиняные чашки с глазированной поверхностью. Кормушки закрепляют за клетками, и ни в коем случае не допускают

Таблица 43. Живая масса и размеры белых крыс в зависимости от возраста (по К. Л. Ковалевскому, 1958)

Возраст, дни	Масса, г						Длина, мм			
	масса мальчи- на		масса маль- чи-на		масса маль- чи-на		тело		хвоста	
	сред- няя	макс- имал- ьная	сред- няя	макс- имал- ьная	сред- няя	макс- имал- ьная	самец	самка	самец	самка
При рождении	6,3	5,3	4,3	5,8	5,0	4,2	54	53	22	22
7	10,0	9,1	8,2	9,7	8,8	7,9	65	64	36	36
14	21,3	17,2	13,1	19,8	16,1	12,4	80	79	52	51
28	38,1	49,1	40,1	54,2	45,1	36,0	112	110	88	87
35	60,0	50,5	41,0	56,2	47,2	38,2	125	123	96	94
63	116,5	90,4	64,3	98,5	79,9	61,2	169	162	138	135
91	203,2	153,3	103,4	190,1	137,1	84,1	189	176	163	160
120	284,3	215,4	146,5	218,4	170,3	132,2	194	181	167	163
150	307,4	238,6	169,8	230,2	189,4	148,6	197	188	174	169
180	323,4	257,6	182,2	241,1	199,4	157,7	211	199	181	174

П а р а т и ф (сальмонеллез). Одно из наиболее опасных инфекционных заболеваний. Возбудители — микробы из группы *Salmonella*, чаще всего *S. typhi murchii* и *S. enteritidis*.

Основные признаки заболевания: животные становятся вялыми, отказываются от еды, забиваются в угол, развивается конъюнктивит, вследствие чего веки глаз склеиваются; наблюдается понос, иногда с примесью крови, нередко наблюдается вздутие живота.

При острых формах заболевания гибель животных наступает через 1—2 суток от начала заболевания. Смертность до 70—80%. При хронических формах животные выздоравливают чаще, но они становятся бактерионосителями.

Изучение паратифозной инфекции у лабораторных животных различных видов свидетельствует о том, что крысы весьма устойчивы к экспериментальному паратифу и редко болеют им. Однако крысы могут быть скрытыми носителями возбудителей паратифа — сальмонелл.

По данным В. А. Душкина и А. А. Осиповой (1967 г.), скрытое носительство патогенных сальмонелл наблюдается от 2,7 до 19% у молодых и от 10,8 до 30% маточного поголовья крыс. При проведении экспериментов на животных-сальмонеллезонесителях может возникнуть клиническая картина паратифа. Крысы-сальмонеллезоносители опасны для мышей и морских свинок, которые более чувствительны к возбудителю паратифа.

Лечение. Стрептомицин в количестве 0,5 г разводят в 5—7,5 мл воды для питья. Продолжительность лечения — 7—8 дней. Оно эффективно при паратифе, вызываемом *S. typhi murchii*. При паратифе, вызываемом *S. enteritidis*, назначают левомицетин в количестве 1,2 мг/кг или бисоптин по 100—200 мг/кг (Хейберман и Вильямс,

272

1958), или синтомицин по 500 мг/кг. Препараты вводят на протяжении 8—10 дней.

Профилактика. Проводить карантинизацию вновь поступивших крыс и мышей. Соблюдать все правила зоогигиены; животных содержать в светлых, хорошо вентилируемых помещениях с постоянной температурой воздуха и одинаковой влажностью. Животные должны содержаться небольшими группами, по 5—6 голов. Пищу предохранять от диких грызунов и насекомых. Если нет уверенности в чистоте корма, зерно следует обрабатывать горячим паром. При обнаружении паратифа объявляется трехнедельный карантин, а всю группу, где обнаружено заболевание, лучше не подвергать лечению, а уничтожить, чтобы предупредить распространение инфекции.

Хорошим профилактическим, а также лечебным средством является ацидофилин, который следует давать ежедневно. Экстремелия крыс и мышей (косяк мышей). Возбудитель — фильтрующийся вирус, весьма устойчивый к низким температурам и мало устойчивый к высоким. Вирус размножается в клетках кожи, печени, селезенки и других органах.

Заболевание протекает в острой и хронической формах. При острой форме, которая длится менее полусуток, клинические явления не успевают проявиться и заболевание часто протекает бессимптомно. Смертность достигает 50—90%.

Хроническая форма экстремелии тянется месяцами, и заболевание выражается в некротическом поражении кожи и мышц в области рта, на лапках, ушах, хвосте и других участках тела. Поврежденная кожа покрывается множеством язвочек. В этой области возникает отчетливое течение тканей, некрозы или гангрены.

Животные, перенесшие экстремелию, приобретают стойкий иммунитет. Для распознавания заболевания суспенсию селезенки и печени вводят мышам внутривенно. При экстремелии подопытная мышь погибает на 4—6-е сутки, причем в печени отмечаются явления очагового некроза.

Некоторые положительные результаты в предупреждении экстремелии достигаются при прививке вакциной по Лейн-Петеру.

Профилактика. Соблюдение основных мер предупреждения заболевания.

Заболевших животных следует умерщвлять и сжигать.

Хроническая пневмония крыс. Белые лабораторные крысы, считающиеся практически здоровыми, часто до 40—75% болеют хронической пневмонией вирусной этиологии, которая характеризуется медленным течением. Смертность очень небольшая. Болезнь характеризуется переходными явлениями в форме фолликулярного бронхита, интерстициальной пневмонии, ателектазов и бронхоктазов.

Самка заражает хронической пневмонией свое потомство сразу после рождения. С помощью кесарева сечения выведена линия крыс, свободная от этой инфекции.

273

Кокцидиоз. Возбудителем кокцидиоза у крыс является *Eimeria muris*. Заболевание сходно с таковым у кроликов.

Трипанозомоз крыс и мышей. Заболевание вызывается паразитом *Trypanosoma levis*, который в большей мере поражает крыс. Возбудитель заболевания переносится вшами.

У мышей заболевание вызывается паразитом *Trypanosoma duttoni*, который переносится блохами.

Так же, как и у других животных, трипанозомоз крыс и мышей как кровопаразитарное заболевание характеризуется выраженными изменениями крови (анемия).

Профилактика. Тщательная дезинфекция, уничтожение переносчиков заболевания, соблюдение чистоты помещений и клеток.

Гемоспоридиоз — инвазионное заболевание, которым болеют преимущественно крысы. Биологический цикл развития паразита протекает при участии definitiveного хозяина — клеща *Lepos echidninus*. Заражаются крысы, поедая вместе с кормом клещей. В желудке крысы под влиянием желудочного сока спорозонты паразита освобождаются от цисты и проходят в печень, откуда проникают в кровь и по воротной вене попадают в печень. В печени они продолжают развиваться в шизогонии и мерозонии, которые затем попадают в большой круг кровообращения, где захватываются лейкоцитами (нейтрофилоцитами) и продолжают свое дальнейшее развитие. От больной крысы клещ заражается во время укуса при насыщении кровью. В организме клещ паразит проходит половой цикл развития до ооцинтов, которая проникает через стенку желудка, образуя споробласты и спорозонты. Попадая в желудок крысы в виде спорозонтов, паразит повторяет свой цикл развития.

В организме крысы паразит вызывает поражение печени с разрушением печеночных клеток, а в крови — разрушение лейкоцитов, что сопровождается интоксикацией организма. Смертность крыс при этом заболевании высокая.

Профилактика заболевания тождественна с таковой при кокцидиозе кроликов.

Глистные болезни. Ленточные глисты. 1. *Hymenolepis papae* — карликовый цепень. Взрослые особи этого паразита 4—4,4 см длиной и 0,1 см шириной. Единичные экземпляры карликового цепня у крыс достигают 7—7,5 см в длину. Головка (сколекс) имеет почти округлую форму, диаметр ее — 2,5—3 мм, с четырьмя присосками (их диаметр 0,88 мм) и хоботком с 24—30 крючками. Яйца овальные, диаметром 40—60 мкм.

Цикл развития этого паразита может быть прямым и непрямым. При прямом цикле развитие карликового цепня от яйца до половозрелой стадии происходит в организме одного хозяина. Из яиц этого паразита, которые попадают в организм крыс или мышей с кормом, выходят зародыши, внедряющиеся в ворсинки слизистой оболочки задней половины кишок, где они превращаются в цистицеркоиды. Через 6—8 дней молодые особи выходят в просвет кишок, а через 15 дней с момента заражения уже достигают половой зрелости.

274

При непрямом цикле развития цистицеркоиды развиваются в теле блох и других насекомых. Однако считают, что не прямой способ распространения карликового цепня не имеет существенного значения.

П. П. Диденко (1967) диагностировал спонтанную инвазию карликового цепня у крыс в 75% случаев.

Гельминты локализуются преимущественно в переднем отделе кишок (первая половина и середина тощей кишки). В отдельных случаях паразиты выявляются и в двенадцатиперстной кишке, а при массивной инвазии — в задней половине кишок.

Восприимчивость крыс и мышей к карликовому цепню зависит от возраста. Белые крысы заболевают этим паразитарным заболеванием в конце первого года жизни. Крысы маточного поголовья, дающие третье и четвертое поголовья, освобождаются от гименолепидоза естественным путем (И. Г. Солоненко, В. А. Душкин, 1970).

Имеются указания на возможность заражения людей яйцами карликового цепня человека от грызунов, хотя прямых доказательств этому нет. Тяжелые формы инвазии протекают в виде энтеритов и лишь при очень сильных поражениях вызывают у животных истощение.

Диагноз ставят на основании микроскопического исследования фекалий и нахождения яиц глистов. Источенные животные должны подвергаться патологоанатомическому исследованию.

Лечение. Для мыши 50 мг, а для крысы 100 мг арсената-свинца применяют соответственно к 10 и 20 г измельченного сухого корма. Применение этого средства дает хорошие результаты.

Профилактика. Предохранять пищу и воду от заражения. Регулярно чистить клетки и проводить их тщательную дезинфекцию. Уничтожать насекомых.

2. *Hymenolepis diminuta*. Размеры взрослого паразита — 10—60 мм длиной и 4 мм шириной. Головка с четырьмя присосками. Яйца — сферической формы, желтоватого цвета, диаметром 54—84 мкм. Цикл развития протекает у промежуточного хозяина.

У белых крыс поражение составляет 2,5%, а у белых мышей — до 15%.

Лечение и профилактика такие же, как и при *Hymenolepis papae*.

Круглые глисты. 1. *Heterakis spirostoma*. Мужские особи 6—10 мм в длину и около 260 мкм в толщину. Женские особи несколько крупнее, 7—13 мм длиной и около 740 мкм толщиной. Яйца напоминают яйца аскарид, диаметр яиц 55—60 мкм. Цикл развития прямой. Паразитирует в слепой кишке. У лабораторных крыс и мышей встречается редко.

Лечение. 1 г фенотиазина смешивают с 10 мл мелассы, добавляют 20 г измельченной сухой пищи и дают животным.

Профилактика такая же, как и при ленточных глистах.

2. *Syphacia obvelata* — острица крыс и мышей. Мужские особи 1,3 мм в длину и 110 мкм в толщину, женские — 3,5—5,7 мм в длину и 100—250 мкм в толщину. Яйца следующих размеров: 110—142 мкм в длину и 30—40 мкм в ширину.

275

Заболевание чаще протекает бессимптомно, иногда возникают явления расстройства функции кишок и животное становится беспокойным.

Этим заболеванием поражается до 14 % белых крыс и до 2 % белых мышей.

Лечение. На 10 зараженных мышей дают 400 мг пиперазин-адипиата, растворенного в 100 мл воды. На крысу берут 250 мг пиперазин-адипиата и растворяют его в 50 мл воды.

Профилактика такая же, как и при ленточных глистах.

3. *Aspicularis tetraquetra*. Глисты, поражающие мышей, имеют следующие размеры: длину — 2 мм и толщину — 200 мкм. Яйца — 84—90 мкм в длину и 34—40 мкм в ширину.

Цикл развития паразита прямой. Заболевают около 4,5 % всех животных.

Лечение проводят пиперазин-адипинатом, как это описано выше.

4. *Trichostrongylus axei*. Эта нематода в отличие от вышеописанных поражает не кишечный тракт, а мочевой. Мужские особи взрослого паразита 1,5—3,5 см в длину, а женские — до 10 мм. Яйца коричневого цвета, размером 30—60 мкм, с характерными пробками на полюсах. Выделяются они с мочой. Методы лечения не разработаны.

Финны *Taenia pisiformis* и *T. fasciolaris* встречаются в брыжейках и печени. Легочные глисты встречаются редко. Диагноз глистных заболеваний ставят на основании микроскопического исследования кала или мочи.

Профилактика заключается в том, чтобы регулярно чистить и дезинфицировать клетки, не допускать загрязнения пищи и воды, уничтожать насекомых.

Кожные болезни. Грибные заболевания — парша и стригущий лишай. На заболевание указывает наличие очагов поражения, которые могут захватить различные участки головы и конечностей и значительно реже другие участки тела.

Лечение сводится к обработке пораженных участков зеленым мылом, удалению пораженных волос и смазыванию кожи спиртовыми растворами йода, лизола, салициловой кислоты. Больных животных необходимо изолировать.

Профилактика. Выявлять подозрительных животных, соблюдать общие правила зоогигиены. Карантинизировать вновь поступивших крыс и мышей.

Чесотка — заболевание, вызываемое чесоточным зуднем (*Notaedres alepis*). У крыс чаще всего поражаются хвост, уши и нос. В пораженных участках появляются болезненные наросты.

Лечение — противопаразитарными средствами: обработка масляным раствором ДДТ, хлороформом, гексахлораном и др. Профилактика заключается в соблюдении правил зоогигиены.

Насекомые, паразитирующие у крыс. Вид — *Neomatorhinus spinulosus*, блохи — *Ceratophyllus fasciatus* и *Xenopsylla cheopis*. Обе блохи паразитируют и у мышей. Для борьбы с насекомыми применяют ДДТ, гексахлоран и другие инсектициды.

276

Незаразные болезни. Из числа незаразных болезней, часто встречающихся у лабораторных крыс и мышей, следует указать на гиповитаминозы, в частности авитаминоз тимианит (вздутие кишок). Возникает это заболевание вследствие скормливания кормов с недостаточным количеством витаминов группы В (рибофлавина, никотиновой кислоты и пиридоксина).

Изменения в кишках вызывают нарушения процесса пищеварения и усиленное образование газов. Авитаминозный тимианит нередко оканчивается смертью животных. Профилактические мероприятия должны быть направлены на улучшение рациона кормления лабораторных крыс и мышей путем обогащения их витаминами.

Лечение — применение витаминных препаратов или введение в рацион кормов, богатых витаминами группы В (ацидофилии, морковь и др.).

К незаразным заболеваниям относят спонтанно возникающие опухоли. Частота возникновения их зависит от возраста животных. У нелинейных крыс в возрасте 12—16 мес. спонтанные опухоли констатировались в 5,3 %, в возрасте 17—20 мес. — в 9,8 %, в возрасте 21—25 мес. — в 14,2 %, а в возрасте 26—30 мес. уже в 25 % случаев.

На долю доброкачественных опухолей приходится 87,2 %. Чаще всего (в 93,6 % случаев) опухоли возникают из молочных желез, в 4 % — из кожи, в 1,6 % — из кишечника и в 0,8 % случаев из матки.

Глава 10. Мыши

Для лабораторных целей используют чаще всего белую мышь — *Mus musculus* L., которая является альбиносом серой, домашней мышью. Принадлежит она к отряду грызунов (Rodentia), семейству мышиных (Muridae), подсемейству — Murinae.

Мышиные — один из наиболее многочисленных животных среди млекопитающих. Археологическими документами доказано, что альбинос домашней мыши разводился в Египте, Китае, Японии задолго до начала нашей эпохи.

В настоящее время, с помощью методов селекции, выведено свыше 200 линий лабораторных мышей, которые используются как биологические модели самых разнообразных заболеваний и широко применяются научными работниками.

Анатомо-физиологические особенности. Строение и функции головного и спинного мозга принципиально такие же, как и у других млекопитающих. Головной мозг взрослой мыши весит в среднем 0,27 г.

Сердце покрыто перикардом, с помощью которого фиксируется к грудине. Верхушка сердца расположена в четвертом межреберье. На поперечном разрезе сердце слегка овальное. Ушки сердца довольно большие. Частота сердцебиения — 520—780 ударов в минуту. У взрослой мыши сердце весит в среднем 0,1 г.

На электрокардиограмме зубец Р во всех отведениях положительный, но небольшой величины. Интервал PR равен 0,016—0,045 с.

277

Зубец R во всех отведениях направлен вверх, но в первом отведении он очень низкий, а наивысшая высота его во втором и третьем отведениях достигает 0,25—0,3 мВ. Интервал QRS составляет 0,02—0,04 с. Зубец S довольно часто отсутствует или слабо выражен. При отсутствии зубца Sнисходящее колено зубца R переходит в мелкий отрицательный зубец T, который в своей конечной части может переходить в положительную фазу. Амплитуда зубца T составляет 0,07—0,1 мВ.

Кровь. Количество крови относится к массе тела как 1 : 15, т.е. составляет около 7 %. Величина артериального давления у мыши составляет 12—15 кПа.

Морфологический состав крови мыши зависит от места ее взятия, от возраста и в некоторой степени от пола животного. У молодых мышей эритроцитов меньше, чем у взрослых, а у самцов количество эритроцитов несколько больше, чем у самок. Диаметр эритроцитов 5,7—6,7 мкм. Максимальная резистентность их равна 0,4 % раствора поваренной соли.

Число эритроцитов в периферической крови мышей колеблется в среднем в пределах $8—10 \cdot 10^{12}$ в 1 л. Показатели гематокрита составляют 0,39—0,50 (39—50 %).

В периферической крови имеется 2—5 % (в среднем 3 %) ретикулоцитов по отношению к общему числу эритроцитов. Тромбоциты — $10—400 \cdot 10^9$ в 1 л (в среднем $200 \cdot 10^9$), а средняя величина — $2,9 \pm 0,06$ мкм.

Количество лейкоцитов — $7—15 \cdot 10^9$ в 1 л (в среднем $10 \cdot 10^9$); нейтрофилов — 10—40 %; ацидофилов — 0—7 %; базофилов — 0—1 %; лимфоцитов — 35—90 %; моноцитов — 0—3 %. Гемоглобина — 6,95—9,93 ммоль/л (112—160 г/л).

Морфологический состав клеток костного мозга из бедра мыши следующий (%): миелоциты — 9; промиелоциты — 12; миелоциты нейтрофильные — 17, ацидофильные — 6, базофильные — 0; полинуклеары: метамиелоциты — 5, нейтрофилоциты — 26, ацидофилоциты — 4,5; базофилоциты — 0,5; лимфоциты — 7,5; моноциты — 0,5; эритроциты — 18.

Биохимические показатели крови

Общий белок: 52,0—57,0 (в среднем 55,0) г/л.
Сывороточный альбумин: 16,0—17,0 (в среднем 16,8) г/л.
Сывороточный глобулин: 35,0—41,0 (в среднем 38) г/л.
Отношение альбумин/глобулин — 0,4—0,48 (в среднем 0,44).

По другим данным: общий белок — 66 г/л; из них альбумина — 24,2 (48 ± 3,9 %), глобулина: α_1 — 5,1, α_2 — 10,4 (всего 18,5 ± 7,5 %), β — 16,7 (19,0 ± 7,5 %), γ — 9,5 (14,5 ± 10,8 %); отношение альбумин/глобулин — 0,58.

Аденозинтрифосфат крови: 0,011—0,012 ммоль/л (5,5—6,0 мкг %).

Аргинин плазмы: 5,17—5,74 ммоль/л (0,9—1,0 мг %).

Витамины крови: пиридоксин (В₆) — 0,236—0,260 ммоль/л (40—44 мкг %), цианокобаламин (В₁₂) — 162—214 пмоль/л (0,22—0,29 мкг %).

Гликоза крови: 8,16—9,49 ммоль/л (147—172 мг %), в среднем — 8,60 ммоль/л.

Глютаминовая кислота плазмы: 0,020—0,024 ммоль/л (2,9—3,6 мг %).

278

Гистидин плазмы: 9,02—10,96 ммоль/л (1,4—1,7 мг %).

Изолейцин плазмы: 9,14—15,25 ммоль/л (1,2—2,4 мг %).

Кальций: 7,57—7,70 ммоль/л (30—31 мг %).

Кальций: 2,45—2,54 ммоль/л (9,8—10,6 мг %).

Лейцин плазмы: 16,77—21,34 ммоль/л (2,2—2,8 мг %).

Лизин плазмы: 38,99—60,48 ммоль/л (5,7—7,0 мг %).

Масленый мкг % — 7,6.

Мясной сыворотки: 3,13 ммоль/л (7,6 мг %).

Метионин плазмы: 11,39—14,74 ммоль/л (1,7—2,2 мг %).

Мочевина сыворотки: 7,3—23,3 (в среднем — 13,5) ммоль/л (43—140 мг %).

Мочевая кислота: 190—654 (в среднем — 357) ммоль/л (3,3—11 мг %).

Остаточный азот: 25,7—63,5 (в среднем — 42,1) ммоль/л (36—89 мг %).

Натрий — 145,7—190,9 (в среднем — 183,1) ммоль/л (335—370 мг %).

Резервная щелочность: 37—50 (в среднем — 45).

Холестерин общий: 2,3—3,6 (в среднем — 2,8) ммоль/л (93—140 мг %).

Феррит холестерина — 0,62—0,78 (в среднем — 0,72).

Фосфор неорганический сыворотки: 1,81—3,49 (в среднем — 2,20) ммоль/л (5,6—10,8 мг %).

Хлориды плазмы: 111,1—120,2 ммоль/л (394—426 мг %).

Хлориды плазмы: 111,1—120,2 ммоль/л (394—426 мг %).

Щелочная фосфатаза: 21—75 в/л (8,7—13,8 единиц Бодянского / 100 мл).

Удельная вязкость: 1,3 условных единиц.

Относительная плотность цельной крови: 1,057 (1,052—1,062).

О. Н. Щегловитова, Л. М. Менткевич (1976) установили, что у самок-мышей уровень сывороточного интерферона ниже, чем у самцов.

У новорожденных продукция интерферона более низкая, чем у взрослых животных.

Важнейшие лимфатические узлы мыши: *lymphocentrum subiliacum*, *lymphonodus axillaris*, *lymphocentrum mandibulare*.

Трахея состоит из 15 хрящей и делится на два основных бронха.

Легкие. Правое легкое состоит из четырех долей: верхушечной, сердечной, диафрагмальной и добавочной; левое представлено одной долей.

Пищевод около 3 см в длину.

Желудок однокамерный, вместительность его у взрослой мыши всего 1—1,5 мл.

Тонкая кишка 20—25 см в длину. Слепая кишка выражена хорошо, ее длина 3 см, длина ободочной кишки — 12 см.

Печень сильно изрезана и состоит из четырех долей: левой боковой, левой внутренней, правой боковой (с хвостатым отростком), правой внутренней (с сосцевидным отростком) (рис. 81). Самая большая из долей — левая боковая. Масса печени взрослой белой мыши — 1,13 г. Между внутренней левой долей и внутренней правой находится желчный пузырь.

Поджелудочная железа размещается позади и снаружи от желудка, сравнительно больших размеров. Масса ее у белой мыши массой 20—25 г равна 0,15 г. Состоит она из правой и левой долей. Правая доля прилегает к двенадцатиперстной кишке и направляется к привратнику. Левая доля идет позади желудка и прилегает к селезенке.

Селезенка размещена в области большой кривизны, небольших размеров, масса ее у взрослой мыши 0,19 г. На поперечном раз-

279



Рис. 81. Печень мыши:
1 — наружная левая доля (lobus ext. sin.); 2 — сосцевидный отросток (processus papillaris); 3 — желчный пузырь (vesicula biliaris); 4 — хвостатый отросток (processus caudatus); 5 — наружная правая доля (lob. ext. dex.); 6 — внутренняя правая доля (lob. int. dex.); 7 — желчный пузырь (vesica fellea); 8 — внутренняя левая доля (lobus int. sin.).

резу треугольной формы преобладает красная пульпа, фолликулы несколько уменьшены в объеме. Функция селезенки сохраняется в течение всей жизни.

Почки типичной для этого органа формы, размеры их — $0,9 \times 0,5 \times 0,4$ см. Левая почка размещена каудальнее правой. Масса правой почки у взрослых мышей в среднем 0,14, а левой — 0,13 г.

Надпочечники железы величиной с маковое зерно (массой по 2—3 мг) и отличаются от окружающей жировой ткани оранжевым цветом. Топографически располагаются они спереди и внутри от почки, причем правая надпочечная железа лежит на соответствующей почке, а левая от почки несколько отдалена.

Щитовидная железа состоит из двух долей, масса ее около 4 мг.

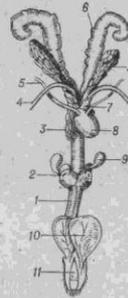
При удалении вилочковой железы у старых мышей возникает феномен иммунодефицита, который выражается в развитии аутоиммунной гемолитической анемии, образовании антител к ДНК и ядрам и характерном изменении в органах кроветворения, печени, почках и селезенке.

Яички относительно большие, располагаются чаще всего в мошонке, но могут находиться и в паховом канале и брюшной полости. Придатки несколько отделены от яичка. От семенных придатков отходит семявыносящий проток (ductus deferens), который впадает в общий мочеполовой синус (sinus urogenitalis). Мочеполовой синус закрывается прилегающей к нему предстательной железой. Для мышей характерно то, что в крайней плоти самцов имеются относительно большие glandulae praeputiales (рис. 82).

Яичники у взрослой самки круглой формы, величиной с просяное зерно. Правый яичник располагается немного впереди левого. Оба яичника окутаны жировой тканью. Матка двуроговая. Рога до 3—4 см длины. Продолжительность полового цикла зависит от климатических условий (в холодные месяцы он удлиняется). В среднем он равен 3—9 дням. Длительность различных стадий полового цикла белой мыши следующая: 1) стадия покоя (diöestrus) — около 50—60 ч; 2) прелетчка (proöestrus) — 12 ч; 3) течка (öestrus) 3—10—18 ч; 4) послетечка (metaöestrus) — 24—30 ч.

Температура тела мышей может значительно колебаться, в среднем в прямой кишке бывает 37—39 °С. Продолжительность жизни белой мыши — полтора-два года, максимальная — до семи лет.

Рис. 82. Половые органы самца мыши:



1 — половой член (penis); 2 — недоразвитое тело полового члена (uncus); 3 — препуция (prepuce); 4 — семенной пузырек (vesicula seminalis); 5 — мочеиспускательный канал (urethra); 6 — семенной пузырек (vesicula seminalis); 7 — эпидидимис (epididymis); 8 — яичко (testis); 9 — яичко (testis); 10 — железы крайней плоти (glandulae praeputiales); 11 — головка полового члена (glans penis).

Использование в эксперименте. Как лабораторные животные мыши нашли широкое распространение как в Советском Союзе, так и за рубежом. Их используют для всевозможных научных целей в биологии, онкологии, токсикологии, фармакологии, физиологии, микробиологии, генетике.

Белые мыши являются наиболее подходящим объектом для определения токсичности химических и биологических препаратов, стандартизации гормональных препаратов (фолликулина, оварина), вакцин, сывороток, для изучения злокачественных опухолей, лейкозов. Используются мыши также для изучения патогенеза различных инфекционных заболеваний и для воспроизведения таких заболеваний, как сибирская язва, пастереллез, листереллез, сальмонеллез, ботулизм, столбняк, респираторные инфекции, риккетсиозы, грипп, энцефалиты, пневмококковые инфекции и др. Мыши являются незаменимыми лабораторными животными для разработки проблем наследственности, для диагностики вирусных и других инфекционных заболеваний.

Заслуживает внимания тот факт, что у мышей, чувствительных к действию ионизирующего излучения, содержание белков в крови понижено по сравнению с мышами, резистентными к этому патогенному фактору. У радиорезистентных животных повышенное содержание альбуминов в плазме крови.

Фиксация. Белые мыши спокойные, миролюбивые животные. Чтобы фиксировать белую мышь, ее ловят рукой за хвост, ставят на стол и большим и указательным пальцами левой руки захватывают кожу в области спины (рис. 83), а остальными пальцами удерживают задние конечности и хвост (рис. 84). Фиксированному животному придают нужное положение. Можно фиксировать при помощи корнцанга, захватив им кожу в области затылка.



Рис. 83. Захват мыши рукой.

Для более тщательной фиксации применяют специальные гильзы, о кутывают тело салфеткой или мягкой провололочной сеткой или привязывают к операционному столику. Для введения жидкостей

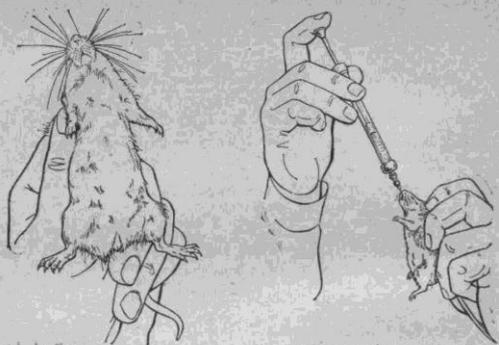


Рис. 84. Способ фиксации мыши в руке.

Рис. 85. Введение жидкости в желудок мыши при помощи металлического зонда.

в вену мышей можно применять специальные методы фиксации, которые описаны ниже.

Наркоз. Полное обезвреживание мыши можно получить под наркозом. Наркотизирование мышей проводят с осторожностью под этиловым эфиром. Животное помещают в эксикатор, под небольшой колпак или под банку, куда кладут ватку, смоченную эфиром, и внимательно следят за дыханием и тономусом мыши.

Ненитроглицериновый наркоз можно вызывать введением гексенала, барбитала, уретана и других препаратов (дозы приведены в главе 10).

Способы введения исследуемых и лекарственных веществ. Оральный способ введения исследуемых и лекарственных веществ. Оральный способ введения исследуемых и лекарственных веществ. Оральный способ введения исследуемых и лекарственных веществ.

Жидкие, а также порошкообразные вещества в виде водных взвесей удобно вводить мышам при помощи тоненького резинового или металлического зонда — иглой от шприца с напаянной на конце оливой (рис. 85). Этапы введения металлического зонда в полость желудка (рис. 86) обычно осуществляются легко, без осложнений. Орально можно вводить до 1 мл жидкости.

Интраназальное введение. Микрошприцкой или иглой со сточенным кончиком и насаженной на туберкулиновый шприц в полость носа мыши можно вводить до 0,1 мл исследуемой жидкости.

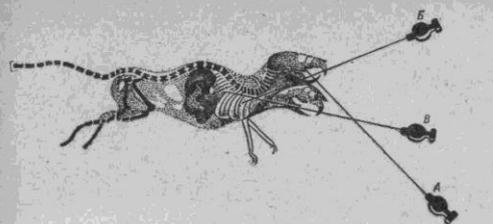


Рис. 86. Последовательность введения (А, Б, В) металлического зонда в желудок мыши.

Ректальное введение. Животное удерживают вниз головой и при помощи металлического зонда с наконечником или тоненькой пипетки вводят до 0,5 мл жидкости.

Нажожное введение. Техника нажного введения такая же, как и у других животных. Местом введения обычно служит задняя часть спины.

Внутрикожное введение. Помощник берет животное в руку таким образом, чтобы были вытянуты задние конечности. Экспериментатор удерживает большим и указательным пальцами одну из лапок и тоненькой иглой вводит в кожу стопы жидкость в количестве не более 0,05 мл.

Подкожное введение. Как и при других видах инъекций, место укола должно быть освобождено от волос и продезинфицировано раствором йода или спиртом. У мышей подкожные введения производят в области спины или под кожу живота сбоку. Допускается вводить не более 1 мл жидкости.

Внутримышечное введение производится в мышцу бедра. Допустимо вводить не более 0,5 мл жидкости.

Внутривенное введение. Для введения нужно брать тоненькую с острым концом иглу (0,4 мм). Чаще всего интенируют в вену хвоста. Хвост обогревают теплой водой (54—55 °С), чтобы расширились сосуды, и дезинфицируют спиртом. У основания хвоста пережимают одну из боковых вен. По возможности каудальнее производят укол и вводят иглу в хвостовую вену, после чего надавливают на поршень и содержимое шприца поступает в кровотоки. Для внутривенных введений можно пользоваться методом Луи Гийон и вводить в v. dorsalis penis. Допустимо вводить до 0,5 мл жидкости.

Описан метод, позволяющий производить внутривенные введения мышам, не прибегая к помощи ассистента. Для этого из плексигласа строят ящик, одна из стенок которого имеет конусообразную прорезь, почти достигающую дна. В верхней части прорезь имеет ширину 1—1,5 см, а в нижней части — 0,3 см, причем нижняя часть прореза



Рис. 87. Внутривентральное введение мыши исследуемого раствора.

должна быть округленной. Вместо ящика вполне достаточно иметь плексигласовый щит с прорезью посредине. Сверху прорезь выводит хвост мыши на одну сторону щита (или стенки ящика), левой рукой экспериментатор удерживает его, а правой производит инъекцию.

Для фиксации мышей можно использовать простой станок, состоящий из бутылки с обрезанным дном, прикрепленной к деревянному основанию. Животное помещают в сосуд. Конец хвоста высвобождают через горлышко и удерживают в левой руке. После обогреть хвоста теплой водой и соответствующей дезинфекции указательный палец левой руки вводят в горлышко бутылки, сдавливают боковую вену хвоста, прижимая ее к краю горлышка, после чего производят внутривенное введение. Эти два метода позволяют следить за животным во время инъекции, производить инъекции без посторонней помощи. Станки легко подвергаются очистке и дезинфекции и очень просты по конструкции.

Внутривентральное введение. Фиксированное животное опускают вниз головой. Место укола освобождают от волос и дезинфицируют. Стенку живота (в нижней трети) берут большим и указательным пальцами в складку, у основания которой делают прокол. После прокола брюшной стенки иглу направляют по ходу складки. Инъекцию можно проводить, держа иглу перпендикулярно брюшной стенке, но в таких случаях конец иглы должен быть сточен, чтобы не повредить внутренние органы (рис. 87). Допустимо инъецировать не больше 2 мл жидкости.

Внутрисердечное введение. Животное наркотизируют, кладут животом вверх и пальпаторно определяют точку сердечного толчка. Производят пункцию сердца (описание смотри ниже), после чего медленно и осторожно вводят изучаемый раствор в количестве не более 0,1 мл.

Внутриорбитальное введение чаще производят на наркотизированных мышах. На месте укола обязательно выстригают шерсть и этот участок дезинфицируют. Точка введения должна находиться на левом, свободной наружной углу глаза. Во избежание

повреждения верхнего сагиттального синуса отступают на 1—2 мм от средней линии. Голову мыши удерживают между большим и указательным пальцами, натягивая кожу к затылку. Можно вводить не более 0,02 мл в каждое полушарие.

Способ катетеризации и введения исследуемых веществ в мочевоидный пузырь мышей описан А. Г. Мартыненко и Л. А. Карташевой (1968).

Способы взятия крови. Небольшое количество крови (2—3 капли) удается получить после прокола лапы или ампуляции кончика хвоста (перед обрезанием хвост подготавливают водой температурой 40—45 °С и дезинфицируют). После взятия крови рану на хвосте прижигают раствором йода. Можно получать кровь у мышей из хвостовых сосудов вакуумным способом. Кончик хвоста смазывают ксилолом и отрезают его. На рану наносят каплю 5 %-го раствора цитрата натрия, после чего хвост вставляют в одно из отверстий специального баллончика, стенки которого парафинированы. Сквозь второе отверстие вакуумным насосом отсасывают воздух и при давлении 2,6—5,3 кПа в пробирку насаживают кровь. Указанным способом получают 0,2—0,5 мл крови, сохраняя жизнь животного. Повторное взятие крови производят через 2—5 дней.

Н. Д. Пастернак (1976) разработал микрометодку забора крови у лабораторных мышей, которая позволяет повторно (по 5—6 раз в месяц) у одних и тех же мышей определять число эритроцитов, лейкоцитов, ретикулоцитов, тромбоцитов, содержание гемоглобина, лейкоцитарную формулу. Для этого у фиксированного животного пунктируют хвостовую вену. Кровь в количестве 10 мл набирают в микропипетку и быстро смешивают ее в первой пробирке (размер пробирки 77 × 10 мм) со 190 капль 1 %-го раствора хлорида натрия, приготавливая мазки для подсчета лейкоцитарной формулы и ретикулоцитов. Затем на место укола наносят каплю 6 %-го водного раствора ЭДТА и приготавливают мазок для подсчета тромбоцитов. Из первой пробирки берут 10 мкл взвеси крови и переносят ее во вторую пробирку, содержащую 90 мкл 3 %-го раствора хлорида натрия, получая разведение эритроцитов 1 : 200, пригодное для их подсчета. После этого в первую пробирку добавляют 10 мкл ледяной уксусной кислоты, сохраняя разведение крови 1 : 20, необходимое для подсчета лейкоцитов. Для подсчета лейкоцитов забирают 10 мкл гемолизата. Затем в первую пробирку с раствором ацетата гематина добавляют 1,8 мл 3 %-й уксусной кислоты, содержимое пробирки перемешивают и определяют содержание гемоглобина на ФЭКе при свете светофильтра (длина волны 453 нм).

Весьма удобным является взятие крови у мышей из ретроорбитального венозного сплетения. Техника взятия крови такая же, как и для крыс. Кончик микропипетки должен быть заточен под углом 45°. Микропипеткой у мышей можно взять кровь и из подязычного венозного сплетения. Для этого левой рукой следует удерживать мышь за кожу шеи, слегка натягивая ее и сдавливая вены шеи. Пинцетом открывают рот, поднимают язык, прокалывают кончиком микропипетки слизистую в области подязычного венозного сплетения, которое отчетливо выступает. В капилляр пипетки кровь поступает самотеком.

Пункция сердца. После выстригания шерсти и дезинфекции места укола животное наркотизируют и фиксируют животом вверх. Пальпаторно определяют место наилучшего ощущения сердечного толчка и на 4—5 мм краниальнее от этого пункта у левого края грудины делают прокол. Пункцией сердца удается получить до 0,5 мл крови.

Путем декантации у мыши получают примерно 0,5—0,6 мл крови.

Способы измерения артериального давления. Артериальное давление у мышей можно регистрировать так же, как и у крыс, с помощью метода Кушинского — Форхера из общей сонной артерии, в которую вставляют катетер и соединяют с прибором. По данным авторов, артериальное давление в общей сонной артерии белых мышей составляет $13,6 \pm 0,27$ кПа (102 ± 2 мм рт. ст.). Давление можно измерять плетизмографией хвоста и другими методами. Так, Ц. Р. Орлова, А. В. Трубецкой (1967) для регистрации артериального давления у мышей вводят иглу, заполненную раствором гепарина, в полость левого желудочка сердца. С этой целью животное наркотизируют и фиксируют брюшком вверх. Подключают искусственное дыхание (можно использовать аппарат "Витализ" или аппарат искусственного дыхания для новорожденных ДП-5). Вскрывают грудную клетку, проводя разрез по четвертому — пятому межреберью, пересекая грудину и полностью обнажая сердце. Перикард вскрывают не обязательно. После введения иглы в полость левого желудочка ее соединяют с системой регистрации артериального давления. Для регистрации можно пользоваться высокочастотным электроманометром. Анализ кривой внутрижелудочкового давления позволяет установить время сокращения (от начала подъема кривой до момента достижения ее пика), время расслабления левого желудочка (от начала падения давления до момента пересечения кривой с подложной линией), фазу покоя (от конца одного сокращения до начала другого).

Способы регистрации дыхания. В хронических опытах лучше пользоваться методом, описанным А. А. Волоховым и соавт. Частота дыхания у здоровых мышей от 2,33 до 3,50 (в среднем — 2,67) Гц (от 140 до 210 в минуту).

Термометрия. Температуру кожи у мышей лучше измерять при помощи электротермометра. Температура тела измеряется при помощи миниаторного максимального термометра. Перед введением термометр дезинфицируют и смазывают вазелином. Температура здоровых мышей колеблется в пределах 37—39 °С при измерении ее в прямой кишке.

Эвтаназия. Умерщвление мышей производят эфиром, хлороформом и путем декантации.

Содержание. Содержание мышей во многом приближается к содержанию лабораторных крыс. Мышей необходимо содержать в теплых, сухих и светлых помещениях с хорошей вентиляцией. Температура воздуха должна быть равномерной во всем помещении и находиться в пределах 20 °С. Влажность воздуха в комнатах, в которых размещены клетки с мышами, необходимо поддерживать в пределах 50 %.

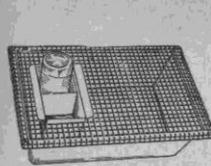


Рис. 88. Клетка для мышей из полистирола с сетчатой крышью из нержавеющей стали.

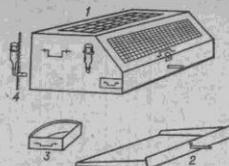


Рис. 89. Металлическая клетка с поддоном для мышей: 1 — общий вид; 2 — верхнее выдвижное дно; 3 — кормушка; 4 — полка.

Из зоогигиенических соображений лабораторных мышей необходимо содержать небольшими группами, по 5—8 голов в клетке. Клетки могут быть металлическими или деревянными (рис. 88, 89), из полистирола или из слоистой пластика. Размеры клеток чаще всего составляют: 30 × 40 × 25 или 50 × 25 × 30 см. За клетками должны быть закреплены автоматическая кормушка и поилка. В каждой такой клетке обычно содержат одного самца и пять самок. Размещают клетки на полках стеллажей в 3—4 яруса. В лаборатории мыши могут размещаться небольшими партиями в стеклянных банках, закрытых металлической сеткой и размещенных в вытяжных шкафах.

В качестве подстилки используют крупные опилки, измельченный торф, сечку из соломы, бумагу и трапки.

Кроме ежедневной уборки, 2—3 раза в месяц производят в клетках тщательную уборку и дезинфекцию. На время дезинфекции животных помещают в чистые запасные клетки.

Следует иметь в виду то, что поведение мышей и их реакция на введение токсических доз лекарственных препаратов и ядов зависят от того, содержатся они изолированно или группами.

Двигательная активность изолированно содержащихся мышей намного выше, чем у мышей того же возраста и пола, но содержащихся группами. Группирование мышей, которые раньше содержались изолированно, приводит к снижению двигательной активности на 29 % по горизонтальному и на 33 % по вертикальному компоненту.

Индурцированные опухоли развиваются быстрее при изолированном содержании мышей, чем у сгруппированных животных.

При групповом содержании мышей, особенно при их скученности, наступает относительное и абсолютное увеличение массы надпочечных желез.

Кормление. Мыши очень чувствительны к отсутствию корма, так как едят круглосуточно. Для кормления мышей используют те же продукты и корма, что и для крыс.

Суточная потребность взрослой мыши в кормах составляет в среднем 9,5—10 г смешанного корма и 1—2 г овощей. Беременной и кор-

Таблица 44. Суточные нормы кормовых продуктов племенного стада белых мышей, г

Группа животных	Кормовые продукты															
	Фураж	Хлеб	Куря	Молоко	Моло	Сено	Трва	Корнеплоды	Позеленник	Кополо	Соль	Мясная мука	Костная мука	Рыбий жир	Кукурузный жел	Обушенные дрожжи
Взрослые	2	1,5	1,5	6	—	—	4	1	0,5	0,5	0,1	0,5	0,3	0,1	0,3	0,2
Ремонтные	2	1,5	1,5	6	—	—	4	1	0,5	0,5	0,1	0,5	0,3	0,1	0,3	0,2
Молодняк	0,5	0,5	0,5	—	—	—	—	—	0,5	0,5	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1
Полосос	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	0,2	—	0,2	—	—	—	—

Примечание. Соотношение в рационе белых мышей концентрированных кормов: овса — 50%, проса — 20%, пшеницы — 10%, ячменя — 20%. При отсутствии указанного ассортимента зернофураж заменяется имеющимися в наличии кормами до полной нормы.

Мышей самке дают по 2—3 мл молока. Замена воды молоком должна проводиться постепенно, чтобы не вызвать расстройства пищеварительного аппарата. Суточные нормы кормовых продуктов для белых мышей приведены в табл. 44.

Выгодным является дача концентрированного комбинированного корма, изготовленного в виде брикета. Дневные нормы брикета для белых мышей составляют 4—7 г. Имеются сведения о том, что находящиеся на этом корме мыши отличаются по сравнению с животными, которых кормили обычным кормом, повышенной плодовитостью и хорошей иммунностью.

Разведение. Половая зрелость у мышей наступает в возрасте 30—35 дней. Для получения крепкого потомства мышей в первую случку следует допускать в возрасте 2—3 месяцев. Обычно на 5—7 самок выделают одного самца. Производительность самок продолжается 1—1,5 года, после чего их отдают от самок.

Беременных самок рекомендуют отсаживать в отдельные клетки. Им дают полноценное, богатое витаминами питание, достаточное количество молока или кипяченой воды.

Продолжительность периода случки у мышей составляет от 10 до 20 ч. Спаривания чаще всего осуществляется ночью, после спаривания у самок образуется пробка, закрывающая влагалище.

Беременность у некармлимых мышей-самок составляет 19—21 день, в то время как у самок, у которых зачатие произошло в период лактации и выращивания потомства, беременность может затянуться до 26—28 дней. Обнаружить беременность можно по наличию крови во влагалищных мазках. После пяти-шести родов число новорожденных уменьшается и самку следует отстранить от репродукции.

Роды наступают ночью. Один помет состоит из 5—9 детенышей. За год у мышей бывает 4—9 пометов.

Масса новорожденных мышат составляет 1—2 г. При рождении мышата не покрыты шерстью, слепые, уши у них закрыты и передней стенкой прилегают к мордочке. Пол у новорожденных определяют

так же, как и у крыс. Уши открываются на 3—5-й день после рождения. С 4—6-го дня жизни мышата покрываются шерстью. Нижние резцы прорезаются на 8-й, а верхние на 14-й день постнатальной жизни. Глаза открываются на 13—17-й день. К концу третьей недели мышата покидают гнездо и могут самостоятельно питаться. Вагина у самок открывается в среднем на 39-й день. У самок яички опускаются на 42—84-й день.

Спустя 20 ч после родов у самок наступает течка. Фазы течки определяют взятием мазка из влагалища. Иногда лактация и беременность могут быть одновременно. Продолжительность лактационного периода — 25—28 дней. Помет рекомендуют отделить от самок несколько раньше, на 20—25-й день после рождения. При отделинии молодняка от матери самок отсаживают отдельно от самок.

Масса взрослых мышей 18—35 г (табл. 45).

Таблица 45. Живая масса и размеры тела белых мышей в зависимости от возраста (по К. Л. Ковалевскому, 1958)

Возраст, дни	Масса, г						Длина, мм			
	самки		самцы		самки		самки		самцы	
	средн.	индив.	средн.	индив.	средн.	индив.	средн.	индив.	средн.	индив.
При рождении	1,9	1,5	1,1	1,8	1,4	1,0	30	30	12	12
7	4,5	3,7	2,9	4,4	3,5	2,6	47	45	20	19
14	6,7	5,8	4,9	6,3	5,5	4,7	54	52	36	35
21	8,8	8,3	7,8	8,4	7,3	6,2	59	57	41	39
28	12,8	11,3	10,2	11,7	10,7	9,7	62	61	53	51
35	14,2	12,9	11,6	13,5	11,9	10,3	66	64	58	56
49	18,9	17,2	15,6	17,8	15,8	14,3	81	78	64	61
70	22,6	21,0	19,4	20,2	18,9	17,6	83	80	71	69
90	24,6	23,8	23,2	22,8	21,5	20,2	87	85	77	76
140	27,2	26,3	25,4	26,2	25,0	23,8	91	90	85	83

Если мышей размножают методом тесного инбридинга на протяжении 18—20 и более поколений, то они становятся инбредными, или линейными. Кроме линий, различают еще сублинии.

В пределах линий размножение может проводиться перекрестным скрещиванием (кроссбридинг) или путем скрещивания случайных особей (рандомбридинг). Если кроссбредные, инбредные или рандомбредные самки покрываются самцами из других линий, то их потомство считается уже нелинейным. Инбредные и рандомбредные мыши наиболее ценные по своим качествам, так как они относятся к генетически контролируемым животным. Генетическая характеристика инбредных и рандомбредных неодинакова и обусловлена разнотипной системой разведения. Линейные животные являются генетически однородными, а рандомбредные — фенотипически однородными с определенным размахом генетической изменчивости. Рандомбредных мышей

желательно использовать при изучении действия различных раздражителей на популяцию, которая состоит из генетически разнородных особей. В НИЛЭБ АМН СССР разработана схема производства сложных гибридов на основе скрещивания нескольких инбредных линий. Сложные гибриды, полученные таким образом, представляют собой искусственную рандомбредную популяцию, стабильность размаха генетической изменчивости которой гарантируется сохранением генотипа инбредными линиями. Такие двухлинейные гибриды генетически и фенотипически однородны (В. А. Душкин, А. М. Малащенко, 1971).

Линейные мыши и двухлинейные гибриды коллекционируются и разводятся питомниками АМН СССР. Их описание и характеристики отражены в монографии Н. Н. Мелведева (1969).

В коллекционном фонде НИЛЭБ АМН СССР имеются конгенно-резистентные линии мышей, отличающиеся от инбредного партнера только по локусу H-2 (основной локус тканевой совместимости), который принадлежит к IX группе сцепления (хромосоме). Локус H-2 имеет много общего с локусом HLA человека.

Ниже представлены конгенно-резистентные линии мышей, отличающиеся от инбредного партнера по одному локусу H-2:

A. CA (H-2) Инбредный партнер A/Sp (H-2^a)
A. SW (H-2)

B10. A (H-2^a)
B10. D2 (H-2^b)
B10. BR (H-2^b)
B10. P11 (H-2^b)
B10. P (H-2)
B10. M (H-2)

C3H. NB (H-2^b) Инбредный партнер C3H/Sp (H-2^a)

В НИЛЭБ АМН СССР получены и поддерживаются 3 мутантные аллели локуса H-2: B10.504, B6.12 и A.566. Кроме того, там поддерживаются стоки мышей, которые имеют набор рецессивных маркеров в разных группах сцепления и пригодны для изучения мутагенеза (спонтанного, радиационного и химического).

Основной коллекционный фонд инбредных, конгенно-резистентных линий и мутантных стоков мышей следующий:

Инбредные линии	Конгенно-резистентные линии
1. A/Sp K1 Y	1. A. CA/K1Y (H-2 ^a)
2. A2G/Lac Y	2. A. SW/K1Y (H-2 ^a)
3. AKR/Y	3. A. CA (M506) (H-2 ^b)
4. BalB/c Sto	4. A. CA (M522) Y (H-2 ^b)
5. CBA/Ca Lac Y	5. B6.Hz1 By (H-2 ^b)
6. CBA/Ca H	6. B6 (M ₆ 05) (H-2 ^b)
7. CBA/J	7. B10. A/Y (H-2 ^a)
8. CC57W/Mv	8. B10. A (2R) Y (H-2 ^a)

Инбредные линии

9. C3H/A Y
10. C57BL/10SnY
11. C3H/Sp
12. C57BL/6Y
13. C57L/Y
14. C58/Y
15. DBA/1Y
16. DBA/2Y
17. GLF/Y
18. I/SY
19. NZB/LacY
20. NZW/LacY
21. SWR/1Y
22. 101/HY
23. 129/JY

Мутантные стоки

1. C57BL-go
2. C57BL/6-W^y
3. C57BL/6-A
4. C57BL/6-c
5. C57BL/6-Suta¹
6. B10. S/Sp1
7. GLF. A/Y (cc)
8. 101. A/Y (cc)
9. 129/Re + dy
10. 129/RvDg-Fu
11. A*^a/+ a
12. Yt (a, b, c^{ch}, p, go, ln)
13. Yt/2 (a, b, d, bp^h, go, p, s, se)
14. Pt (a, b, d, c^{ch}, p, se, s)
15. C57BL/6-H1
16. T^h/I +
17. If H¹
18. Cerebellum ataxia (ca)
19. T138/H
20. T163/H
21. T6/H (CBA/T6)
22. T42/Y
23. BALB/c-wap
24. Tabby
25. Ra Sd
26. ru ru c^e c^e
27. Pygmy (pg)
28. HRS/1 (hr, b, c, d)
29. Naked — Splotch (N, Sp)

Конгенно-резистентные линии

9. B10. A (5R) Y (H-2^a)
10. B10. AKM/SpJ (H-2^b)
11. B10. BR/Y (H-2^b)
12. B10. D2/EgY (H-2^b)
13. B10. D1 (H-2^b)
14. B10. F/Y (H-2^b)
15. B10. M/Y (H-2^b)
16. B10. R111 (71NS) SnJ (H-2^b)
17. B10. Y/Sp (H-2^b)
18. B10. 129. (6M) SnJ (H-2^b)
19. B10. UW/SpJ (H-2^b)
20. CBA. M523 Y (H-2^b)
21. CBA. NB/1Y (H-2^b)
22. C3H. JK/SpJ (H-2^b)
23. C3H. SW/Sp (H-2^b)
24. C3H. OH (H-2^b)

Группы сцепления

- XVII
XVII
V
I
V
IX
I
IV
IX
V
V, VIII, I, XVII, II, XII
V, VIII, II, XVII, I, III
V, VIII, II, I
XVII
IX
IX
IX
IX—II
VII—II
III—VI
?
XX
V
I
III, VIII, I, II
VI, XIII

Заслуживают внимания мыши-мутанты, лишенные вилочковой железы (тимуса). В 1968 г. Е. М. Pantelouris продемонстрировал выведенных им мышей, лишенных шерстного покрова, которые получили название бестимульных, или бесперстных. В октябре 1973 г. в Дании

проведен первый международный симпозиум, посвященный биологической характеристике этих мутантов. Хотя эти животные недавно стали использоваться в медико-биологических исследованиях, их значение исключительно важно для проведения фундаментальных научных работ в области иммунологии и онкологии.

У бестимусных мышей содержится всего 3% Т-лимфоцитов, в то время как у обычных лабораторных мышей число этих лимфоцитов составляет 85%. У бестимусных мышей отсутствует клеточный иммунный ответ, вследствие чего у них не наблюдается реакции отторжения на пересадку чужеродной кожи. К коже таких мышей приживается кожа весьма отдаленных видов животных (лягушки, курицы). При пересадке вилочковой железы этой категории мышей реакция клеточного иммунитета восстанавливается. У бестимусных мышей возникают спонтанные опухоли толстой кишки.

В последние годы часто используются для экспериментальных исследований новозеландские мыши, которые весьма чувствительны к бактериальной и вирусной инфекциям. В трехнедельном возрасте масса их составляет 10–12 г, в двухмесячном — масса самок составляет 25,9–26,5 г, а самцов — 21,2–27,8 г. Эти животные плохо переносят изменения условий содержания. В период адаптации они агрессивны, самки плохо заботятся о потомстве, часто поедают приплод (канибализм достигает 51,5%).

Новозеландские мыши являются природной моделью аутоиммунных заболеваний. У большинства из них констатируются Кумбс-положительная гемолитическая анемия, ретикулоцитоз, гипергликемия, гепатит, спленомегалия, гломерулонефрит и поражения кожи. Структурные изменения тканей у новозеландских мышей (особенно в почках и вилочковой железе) очень сходны с изменениями у человека при системной красной волчанке.

Имеются черные (NZB) и белые (NZW) линии новозеландских мышей. У гибридов черных и белых линий частота гломерулонефрита достигает 100% (И. В. Кузельца, Г. Н. Плесковская, 1976).

Новозеландские мыши линии NZB характеризуются тем, что из-за атипичности структуры вилочковой железы у них развивается спонтанная аутоиммунная анемия. Тимиктомия у мышей этой линии вызывает развитие гемолитической анемии, а также продукцию антител к ДНК и ядрам. Возникновение указанных аутоиммунных нарушений сочетается с пролиферацией плазматических клеток в лимфоузлах и селезенке. Явления иммунодефицита наиболее выражены во второй половине первого года жизни новозеландских мышей.

К подсемейству мышиных относятся мышь-малютка (*Microtus pennsylvanicus*). Животное распространено в Европе, Азии. Кормится зерном, которое запасает на зиму в гнездах. Мышь-малютка мало пуглива, хорошо размножается в неволе. Длина их тела составляет 6–7 см. Длина хвоста почти равна длине тела (5–7 см). Масса тела в среднем 5–6 г. Окраска меха коричневая сверху, на груди и брюхе светлая. Беременность в среднем длится 21 день. В приплоде 5–9 (иногда до 12) детенышей. В последние годы мышь-малютка используется как лабораторное животное.

292

Таблица 46. Продолжительность жизни мышей различных линий

Линия	Средняя продолжительность жизни, дни		Линия	Средняя продолжительность жизни, дни	
	Самки (M±m)	Самцы (M±m)		Самки (M±m)	Самцы (M±m)
A	558 ± 19,7	512 ± 21,1	DBA/1	685 ± 33,3	487 ± 35,9
AKR	312 ± 9,7	350 ± 10,8	DBA/2	719 ± 35,4	629 ± 42,1
A2G	644 ± 19,4	640 ± 21,8	NZB	441 ± 12,1	459 ± 13,3
BALB/c	561 ± 30,3	509 ± 26,3	NZW	733 ± 42,8	802 ± 34,0
CBA	825 ± 32,5	486 ± 39,0	129/Rtj	666 ± 23,2	699 ± 29,8
CE	703 ± 37,3	498 ± 48,5	LACA	664 ± 29,9	660 ± 38,5
C3H	676 ± 9,8	590 ± 18,6	LACG	617 ± 26,2	536 ± 38,9
C57BL	580 ± 35,8	645 ± 34,2	WA	749 ± 40,1	645 ± 29,9
C57BR/cd	660 ± 22,7	577 ± 29,8	P	782 ± 51,9	729 ± 42,9
C57L	604 ± 27,6	473 ± 30,9			

Продолжительность жизни мышей различных линий неодинакова (табл. 46).

У мышей существуют линейные различия не только по продолжительности жизни, но и по другим показателям. Е. В. Арзамасцев и др. (1967) установили, что мыши одного возраста и пола, но разных линий содержат неодинаковое количество белка в сыворотке крови, имеют свой определенный уровень альбуминов и глобулинов. Так, из 9 фракций крови, взятых у линейных (BALB/c, C57BL/6, CC57W, CC57BR, CBA, C3H/A, A/He, DBA/2, C3H/He) и нелнейных мышей, наибольшее количество белка в сыворотке крови обнаружено у мышей линии CBA (66,9 ± 1,2 г/л), а наименьшее — у мышей линии BALB/c (43,9 ± 0,9 г/л). Мыши с большим содержанием белка в сыворотке крови оказались наиболее резистентными к действию проникающей радиации. Наиболее радиочувствительными оказались мыши линии BALB/c. Определение фракции глюко- и липопротеидов методом электрофореза на бумаге позволило авторам выявить в сыворотке крови 5 фракций (альбуминовую, α₁, α₂, β- и γ-глобулиновые). Лишь у мышей линии CC57BR выделялись по 3 α-фракции. Для мышей линии C57BR, CBA и A/He было характерно высокое содержание альбуминов и альбуминовых глокопротеидов. Их содержание было низким у нелнейных мышей и у мышей BALB/c.

Е. В. Арзамасцев и др. отметили также неодинаковое содержание серотонина в крови и тканях головного мозга у мышей различных линий. Изучение функционального состояния физиологической антисвертывающей системы крови у мышей BALB/c и C57BL/6 показало различие, выражающееся в том, что у мышей C57BL/6 констатируется функциональная депрессия этой системы. С возрастом депрессия функционального состояния антисвертывающей системы у мышей линии C57BL/6, по данным П. Д. Улиной (1967), прогрессирует.

Специфическая спонтанная патология сердца у самок мышей инбредной линии BALB/c встречается в 64,4% случаев (М. Г. Шубин,

293

Э. К. Бландова и соавт., 1967). Выражается она в том, что левое предсердие резко увеличено, нередко превышая обычные размеры сердца мышей в целом. При обсервировании левое предсердие не спадается, т. е. полость его заполнена тромбом, который имеет сложное строение. Больные животные истощены, кожные покровы характеризуются синюшностью, шерсть взъерошена; гибель наступает при явственных удусах. Описанные аномалии могут быть использованы для моделирования болезней сердца человека.

У самок этой же линии описанная патология сердца отмечается в 8,7% случаев. Кроме того, для мышей линии BALB/c характерно высокое содержание гемоглобина (104 ± 0,94%), увеличенное число эритроцитов и низкое содержание лейкоцитов по сравнению с мышами других линий. Наследственная патология сердца у мышей линии BALB/c, по-видимому, имеет мутационное происхождение.

У инбредных животных может возникать гетерозиготность вследствие спонтанных мутаций или в результате случайных скрещиваний.

Проверяют гомозиготность мышей инбредных линий внутрелинейной трансплантацией кожи по методу Билдингера и Мадавара (1951 г.) в модификации Н. Н. Медведева (1966 г.). Каждая мышь используется в качестве донора и реципиента для трех других мышей той же линии, удаленных друг от друга на 6–7 поколений. Если в течение 160–306 дней наблюдений в 100% случаев трансплантат не был отторгнут, сохранял эластичность и был покрыт волосками, характерными для кожи хвоста, то это свидетельствовало о том, что линия этих животных полностью гомозиготна.

Другим методом контроля генетической чистоты линий лабораторных мышей является анализ форм нижней челюсти (мандибулярный метод), который заключается в анализе на ЭВМ ряда морфометрических показателей челюсти (Е. Ф. Шмидт, 1978; М. Festing, 1972). С помощью этого метода можно подтвердить принадлежность исследуемых мышей к конкретной линии. Иными словами, мандибулярный метод позволяет определить аутентичность линий и провести идентификацию линейной принадлежности мышей. Мандибулярный анализ дает возможность установить на самых ранних этапах расхождение сублиний за счет накопления невидимых мутаций, обнаружить которые другими методами не представляется возможным. Этот метод дает возможность генетического контроля инбредных мышей в условиях питомников, лабораторий, вивария, и с его помощью можно гарантировать соответствие конкретных мышей их генетическим стандартам (Е. Ф. Шмидт, 1968).

Для оценки мутагенного эффекта химических соединений учитывают число аномальных форм сперматозоонов (А. М. Малащенко, Г. П. Селезнева, 1978).

Болезни. У мышей старших возрастных групп часто возникают спонтанные доброкачественные и злокачественные опухоли молочных желез, кожи (рис. 90) и других частей тела.

Из заболеваний, вызываемых патогенными возбудителями, у мышей чаще всего встречаются следующие.

Паратиф. См. описание в разделе о крысах. Результаты исследований Р. Ф. Кузнецов, Ю. И. Лифшица (1974) показали, что от 2,4 до 40,4% мышей производственных колоний обследованных ими учреждений были носителями паратифа — сальмонелл.

Сальмонеллез у мышей и других лабораторных грызунов протекает в виде эпизоотий, когда одновременно поражаются десятки тысяч животных. Возникают эпизоотии при нарушениях ветеринарно-санитарного режима, кормления, а также в случаях транспортировки лабораторных животных, особенно на большие расстояния, в холодные или жаркие периоды года.

Пастереллез. Возбудитель — *Pasteurella murisepsitica*. Заболевшие животные обеспокоены, забираются в угол, отказываются от еды, у них отмечаются явления серозно-гнойного ринита и конъюнктивита. Глаза обычно закрыты. Дыхание затрудненное.

При острой форме заболевание быстро распространяется, и животные погибают на первые-вторые сутки с момента заболевания. Смертность достигает 75–100%. При подострых формах смерть наступает на вторые-третьи сутки в 60–70% случаев. При возникновении опасных инфекций заболевание мыши подлежат уничтожению.

Пневмония и бронхопневмония. Возбудитель — *Diplococcus pneumoniae*, *B. bronchisepticus*. Пневмония, вызываемая диплококком, возникает преимущественно зимой и в холодное дождливое время. Заболевание протекает очень быстро. У заболевших животных отмечаются адинамия, взъерошенная шерсть, дрожь, чихание, учащенное дыхание. Смертность достигает 40–50%.

Бронхопневмония протекает медленнее, животные отказываются от еды, истощаются и погибают на 7–10 день. Смертность достигает 50–60%.

При этом заболевании животных необходимо перевести в сухое теплое помещение и лечить сульфаниламидами и антибиотиками.

Бартоеллез. Заболевание вызывается *Barthelona muris*. Бартоеллезом болеют и крысы. Возбудитель часто паразитирует в эритроцитах без каких-либо проявлений заболевания. При ослаблении организма вследствие погрешностей в питании или содержании, а также после оперативных вмешательств бартоеллы становятся патогенными. У заболевших животных развивается тяжелая анемия, заканчивающаяся гибелью (на 2–3-й день). Смертность составляет 50–70%.

Профилактика. Соблюдать правила профилактики. Уничтожать насекомых, которые являются переносчиками заболевания.

Лечение. Животным дают сульфаниламиды и новарселон.

Энцефалит — довольно опасное заболевание лабораторных мышей, которое принимает форму эпизоотий. Возбудитель —

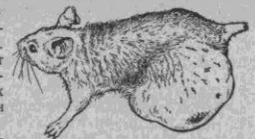


Рис. 90. Спонтанная опухоль в области левой задней конечности у мыши.

294

295

фильтрующийся вирус, очень близкий к вирусу подношечки человека.

Признаки заболевания: парезы и параличи конечностей, чаще задних. Болезнь протекает остро, заболевшие мыши гибнут через 1—2 дня, иногда болезнь длится 3—4 дня.

Профилактика. Строго карантинировать вновь приобретенных мышей. При появлении заболевания больных животных уничтожают. Тщательно дезинфицируют клетки, особенно днища, так как вирус выделяется с калом. Дезинфекцию производят 3 %-м раствором фенола, 5—10 %-м раствором перекиси водорода и крутым кипятком. Соблюдают все меры зоогигиены.

Инфекционный артрит. Возбудитель — *Streptobacillus munitiformis*. При острой форме заболевания животные отказываются от еды, у них возникает гнойный конъюнктивит. Гибель наступает на 4—5 день в 50 % случаев; заболевают также крысы.

При хронической форме развивается полнартрит, отек хвоста и конечностей, гнойники на коже.

Саркоспориоз. Это инвазионное заболевание, вызываемое паразитом *Sarcocystis Tenella* Railliet. Цикл развития паразита напоминает развитие кокцидий, но происходит в мышцах. Вследствие резких изменений мускулатуры живота и конечностей основным признаком заболевания является скованность движений.

Кокцидиоз. С успехом в борьбе с кокцидиозом применяется ацидофильно-бульонная культура — АБК.

Профилактически назначают 2 раза в месяц по 0,5 мл АБК в день на голову 2—3 дня подряд.

Лечебная доза АБК: каждую неделю 1 мл на голову в день 2—3 дня подряд. Эффективным профилактическим и лечебным средством против кокцидиоза оказалась молочная сыворотка, которую давали животным без ограничений.

Глистная заболеваемость мышей описаны в разделе о заболеваниях крыс.

Эктопаразиты. Вощь мышей *Polyplax affinis* и блохи *Ceratophyllus fasciatus* и *Leptopsylla seguis* причиняют вред не только укусами, но и тем, что являются переносчиками многих заболеваний. Для их уничтожения применяют инсектициды. Очень часто на лабораторных мышах паразитируют клещи: *Myobia musculini* и *Myoceros musculus*.

В настоящее время единственный метод борьбы с ними — купание животных. Берут 2 %-й водный раствор хлорофоса и 1 %-й водный раствор мощного средства концентрата ОП-7. Оба раствора смешивают в равных объемных количествах, подогревают до температуры 38 °С. Купание продолжают 2—3 с и повторяют трижды: второй раз через 3, а третий — через 7 дней после второго, т. е. через 10 дней после первого купания.

Одновременно необходимо провести тщательную дезинфекцию помещения, стеллажей, инвентаря и сменить клетки.

Подопытных животных нельзя обрабатывать хлорофосом.

296

Глава 11. ЗОЛОТИСТЫЕ (СИРИЙСКИЕ) ХОМЯЧКИ

Золотистый, или сирийский, хомячок (*Mesocricetus auratus*) относится к отряду грызунов (Rodentia), семейству хомякообразных (Cricetidae), подсемейству хомяков (Cricetinae).

Весьма интересна история его одомашнивания и использования в экспериментах. Сирийский хомячок в недалеком прошлом относился к числу вымерших животных. Впервые это животное было поймано в Сирийской пустыне и описано в 1839 г. английским зоологом Уотерхаузом. Лишь единичные музейные экземпляры этого вида грызунов подтверждали открытие ученого. Долгое время никому не удавалось вновь обнаружить сирийского хомячка в природе. Лишь в 1930 г. во время экспедиции по Сирии проф. Ахарони удалось заметить и выкопать из норы беременную самку золотистого (сирийского) хомячка, потомство которой было легко одомашнено, хорошо размножалось и дало начало новому виду лабораторных животных. Золотистый хомячок как лабораторное животное получил распространение во многих странах мира и успешно конкурирует с такими традиционными экспериментальными животными, как морские свинки, мыши и крысы. Любопытно то, что в природных условиях золотистый хомячок был обречен на вымирание и почти вымер, в условиях одомашнивания он оказался неприхотливым, выносливым и весьма плодовитым. Это миролюбивое, спокойное и чистоплотное животное, которое легко привязывается к человеку (рис. 91).

По размеру золотистые хомячки уступают крысе. Масса взрослого животного составляет 130—150 г. Они имеют желто-коричневую окраску.

Анатомо-физиологические особенности. Относительная масса мозга — 6,5 %.

Сердце имеет форму усеченного конуса и располагается преимущественно в левой части грудной клетки. Относительная масса сердца — 3,5 %.

Левое легкое состоит из одной доли, а правое имеет верхушечную, сердечную, диафрагмальную и добавочную доли.

Кровь. Общее количество крови, которую удается получить при пункции сердца, составляет $1/12$ — $1/10$ массы тела. Морфологический состав крови: количество эритроцитов колеблется в пределах 6—9 (в среднем 7) $\cdot 10^{12}$ в 1 л. Диаметр эритроцитов 5—7 мкм (в среднем 6 мкм). Количество ретикулоцитов составляет 0,4—2,8, а по данным некоторых авторов, и 4,9 %. Начало гемолиза эритроцитов отмечается при 0,4 %, а полный гемолиз — при 0,3 % раствора NaCl. Гемоглобин составляет 8,3—9,6 ммоль/л (134—155 г/л). Коли-



Рис. 91. Золотистый хомячок с наполненными защечными мешками.

297

Таблица 47. Морфологические показатели периферической крови сирийских хомячков разного возраста (по Н. А. Харьковской и С. А. Хрусталеву, 1974)

Показатели	Новорожденные	7-дневные	Месечные	Взрослые
Эритроциты ($\cdot 10^{12}$ в 1 л)	1,6 ± 0,08	2,06 ± 0,06	5,23 ± 0,17	3,8 ± 0,19
Лейкоциты ($\cdot 10^4$ в 1 л)	9,1 ± 0,63	9,00 ± 0,70	7,7 ± 0,50	10,3 ± 0,39
Лимфоциты (%)	32,0 ± 5,90	57,0 ± 4,94	77,4 ± 3,3	81,4 ± 1,92
Нейтрофициты (%):				
сегментоядерные	50,0 ± 5,2	40,0 ± 4,9	17,3 ± 2,2	17,2 ± 0,55
палочкоядерные	9,0 ± 1,8	1,1 ± 0,51	2,3 ± 1,0	0,7 ± 0,02
юные	10,1 ± 0,55	—	1,2 ± 0,9	—
видеофилоциты	—	—	—	0,6 ± 0,76
моноциты	0,6 ± 0,3	1,2 ± 0,3	1,2 ± 0,4	1,0 ± 0,76
Диаметр эритроцитов (мкм)	8,4 ± 0,6	7,9 ± 0,08	6,8 ± 0,12	6,84 ± 0,05
Ретикулоциты (%)	95,0 ± 0,8	72,7 ± 3,5	6,3 ± 0,57	2,49 ± 0,6

чество лейкоцитов колеблется от 3,4 до 7,6 (в среднем $6,2 \cdot 10^6$ в 1 л). Лейкоцитарная формула крови золотистых хомячков (%): нейтрофилоцитов — 30—43 (в среднем 25,6), ацидофилоцитов — 0—2, базофилоцитов — 0—0,5, лимфоцитов — 50—96 (в среднем 72), моноцитов — 0—0,1. Количество тромбоцитов — 336 — $587 \cdot 10^9$ в 1 л. Показатель гематокрита — $0,47 \pm 0,024$ г/л (47 ± 2 %).

В табл. 47 приведены данные о показателях периферической крови золотистых хомячков в зависимости от возраста и пола.

Для хомячка характерен лимфоидный тип кроветворения, так как 79,6 % лейкоцитов составляют лимфоциты. У новорожденных животных число эритроцитов было наименьшим, из них 95 % приходилось на ретикулоциты, но в течение месяца жизни значительно увеличилось общее число эритроцитов и уменьшился уровень ретикулоцитов, уменьшился диаметр эритроцитов и полихромазия, исчезли эритроциты, содержащие ядро.

Лейкоцитарная формула в течение первого месяца жизни также подвергалась значительным изменениям, которые заключались в том, что нейтрофилия сменялась лимфоцитозом и уменьшалось число юных и палочкоядерных форм нейтрофилоцитов.

У взрослых самцов количество эритроцитов было на $1,3 \cdot 10^{12}$ в 1 л выше, а число лейкоцитов на $2,1 \cdot 10^6$ в 1 л ниже, чем у самок.

Отмечаются сезонные колебания состава периферической крови только у самок; выражаются они в увеличении числа эритроцитов с $7,7$ до $8,8 \cdot 10^{12}$ в 1 л и повышении числа лимфоцитов в среднем на 15 %. У большинства животных констатировались суточные изменения, например понижение числа лейкоцитов в вечерние часы. У всех животных утром в лейкоцитарной формуле лимфоциты составляли 54—96 %, а вечером преобладали уже нейтрофилоциты (54—82 %), причем эти изменения наблюдались и у голодавших животных, т. е. не зависели от пищевого фактора.

СОЭ по Вестергрену: за 1 ч — 0,5 мм, за 2 ч — 0,7 мм.

298

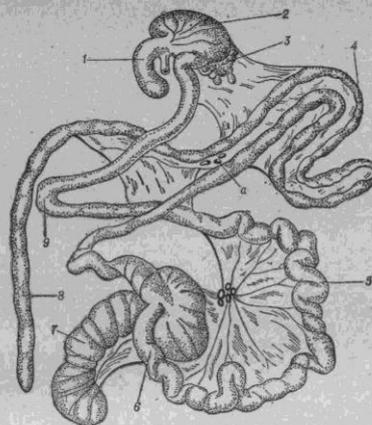


Рис. 92. Пищеварительный аппарат золотистого хомячка:

1 — преджелудок (gizzard); 2 — железистый желудок; 3 — поджелудочная железа (панкреас); 4 — ободочная кишка (caecum); 5 — тонкая кишка (jejenum); 6 — подвздошная кишка (ileum); 7 — слепая кишка (caecum); 8 — прямая кишка (rectum); 9 — двенадцатиперстная кишка (duodenum); 10 — брыжеечные лимфатические узлы (noduli lymphatici mesenterici).

Электродиффузионное исследование сыворотки крови золотистых хомячков показывает такие средние цифры: альбумины — 62,3—63,1 %, α -глобулины — 3,7 % (по другим данным: α_1 -глобулины — 2,6 %, α_2 -глобулины — 8,1 %, β -глобулины — 14,9 % (8,9 %), γ -глобулины — 19,1 % (17,3 %)).

Органы пищеварения. Желудок состоит из двух отделов — преджелудка, имеющего пальцевидную форму, и железистого желудка довольно больших размеров. Между двумя отделами желудка находится перемычка. Большая кривизна желудка граничит с поджелудочной железой и селезенкой. В переполненном состоянии величина преджелудка может достигать размеров основного, железистого отдела желудка.

Общая длина кишок в среднем около 70 см. В нем такие же отделы, как и у других лабораторных грызунов: двенадцатиперстная, тощая, подвздошная — отделы тонкой кишки; слепая, ободочная и прямая — отделы толстой кишки (рис. 92).

Двенадцатиперстная кишка идет вначале дорсально, затем поворачивает каудовентрально и вправо. Общая ее длина — 1,8—2 см.

299

Тощая кишка относительно короткая, она делает 4—5 витков. Положение слепой кишки бывает разнообразно. Ободочная кишка имеет восходящую, поперечную и нисходящую части.

Поджелудочная железа у хомячков растянута, головка ее расположена на каудодорсальной поверхности желудка. Тело ее идет между желудком и двенадцатиперстной кишкой, прилегая к двенадцатиперстной кишке и селезенке; по восходящей части ободочной кишки хвостовой частью поджелудочная железа достигает левой почки. Клетки альфа поджелудочной железы больших размеров с маленькими, компактными бесцветными ядрами. Количество клеток бета значительно меньше, они малых размеров с большими ядрами.

Печень темно-коричневого цвета, состоит из шести долей: левой боковой (самой большой), левой центральной, правой боковой, правой центральной, хвостовой и квадратной, которые отчетливо отделены друг от друга. Относительная масса печени — 77—83%. Желчный пузырь хорошо выражен.

Селезенка по форме напоминает удлинненный язык. Она трехгранной формы, располагается в стороне и кзади от преджелудка.

Почки. Обе почки лежат ретроперитонеально. Они бобовидной формы, с гладкой поверхностью. Между почками размещены лимфатические узлы, покрытые жировой клетчаткой. Правая почка немного выдается вперед. Относительная масса почки — 3,5%.

Мочевой пузырь в наполненном состоянии круглой формы, величиной с горошину.

Надпочечные железы маленькие, яйцевидной формы, расположены на передне-внутренней поверхности почек и покрыты жировой клетчаткой.

Яички в период интенсивного размножения (с апреля по октябрь) находятся в мошонке, а в зимние месяцы, когда прекращается брачный сезон, их размеры уменьшаются и они втягиваются в брюшную полость. Придатки яичка имеют четко выраженную головку, тело и хвост (рис. 93). Семенной канатик размещается в жировой клетчатке. Семенные пузырьки значительных размеров. Предстательная железа состоит из трех парных образований: первая пара лежит наиболее каудально, а другие примыкают к уретре. Бульбоуретральные железы располагаются сбоку от третьей пары образований предстательной железы на дорсальной стороне уретры.

Яичники четко выделяются своей окраской от окружающей жировой ткани, расположены чаще всего сзади и сбоку от почек. На некоторых яичниках невооруженным глазом удается рассмотреть фолликулы. Маточные трубы расположены латеральнее яичников и идут сбоку от мочеточников. Краниальный конец труб расширяется, образуя воронку. Матка двурогая. Рого S-образной формы, оканчиваются на уровне нижнего полюса почек.

Мочеспускательный канал у самок открывается самостоятельным отверстием вентральнее влагалища.

В настоящее время благодаря искусственному отбору при разведении хомячков выведено несколько пород этих лабораторных животных: альбинос, частичные альбинос, желтые, бежевые, пегие

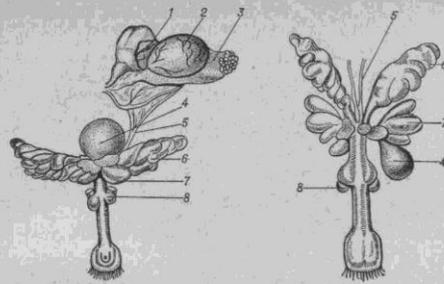


Рис. 93. Мужской половой аппарат золотистого хомячка: 1 — придаток яичка (epididymis); 2 — яичко (testis); 3 — хвост придатка яичка (cauda epididymidis); 4 — мочевого пузыря (vesica urinaria); 5 — семявыносящий проток (ductus deferens); 6 — семенные пузырьки (vesiculae seminales); 7 — простата (prostate); 8 — бульбоуретральные железы (glandulae bulbourethrales).

и черные. В питомниках СССР разводят хомячков, имеющих желто-коричневую окраску шерсти.

Продолжительность жизни золотистых хомячков не превышает 34 месяцев.

Использование в эксперименте. Золотистых хомячков используют прежде всего для воспроизведения инфекционных заболеваний (туберкулез, лептоспироз, проказа, полиомиелит, сибирский бешенство, бруцеллез, Коксаки-инфекция, лейшманиоз, токсоплазмоз, вирусный энцефалит, амёбная дизентерия, ячур, сибирская язва, столбняк и др.), для изучения авитаминозов, лучевых поражений, проведения разнообразных исследований в области онкологии, физиологии, патфизиологии и фармакологии.

У хомячков встречаются и передаются по наследству сахарный диабет, мышечная дистрофия, которые имеют много общего с этими заболеваниями у человека.

Фиксация. Золотистый хомячок довольно общительное, миролюбивое животное. Чтобы фиксировать его на непродолжительное время, достаточно удерживать в руках, как это показано на рис. 94.

Для длительного обездвижения животного следует укутать в салфетку или привязать к операционному столу, стараясь не причинять ему боли. При необходимости вызвать длительную иммобилизацию прибегают к наркозу, для чего можно использовать эфир, хлоралгидрат и другие препараты в дозах, применяемых для мышей.

Способы введения исследуемых и лекарственных веществ. Оральное введение. Можно вводить исследуемые вещества, примешивая их к пище или приготавливая пилюли из препарата, смешанного



Рис. 94. Способы удерживания золотистого хомячка в руках.

с пищей. Жидкие вещества, растворы или взвеси можно вводить через резиновый или металлический зонд, как это описано для крыс и мышей. Допустимо вводить до 1 мл жидкости.

Ректальное введение. Животное удерживают в руках вилкой. Зондом или пипеткой производят введения в прямую кишку. Допускается вводить не сытые 1 мл жидкости.

Подкожное введение. Место предполагаемого укола дезинфицируют спиртом или раствором йода. Инъекции лучше всего производить в области спины или под кожу живота. Для этого помощник надежно удерживает животное, а экспериментатор пальцами левой руки захватывает кожу в складку и у ее основания делает прокол иглой шприца, находящегося в правой руке. Взрослому животному допустимо вводить до 1,5 мл жидкости.

Внутрикожное введение. В задней части спины выстригают или сбивают шерсть, дезинфицируют кожу. Помощник надежно фиксирует животное в руках. Тоненькой иглой вводят исследуемый материал в количестве, не превышающем 0,05 мл.

Внутримышечное введение. Техника внутримышечного введения мало чем отличается от введения растворов другим мелким лабораторным грызунам (крысам, мышам). Инъекции производят в область бедра. Взрослому животному можно вводить до 0,5—1 мл жидкости.

Внутрибрюшинное введение. Животное фиксируют, удерживая его в руках, и наклоняют вниз головой. Кожу живота берут в складку и у ее основания прокалывают брюшную стенку. После прокола стенки живота иглу проводят вдоль складки и производят инъекцию. Внутрибрюшинно можно вводить до 2 мл жидкости.

Внутрибрюшное введение. Под наркозом у животного рассекают кожу, выделяют одну из подкожных вен (v. jugularis или v. saphena anterior), в которую и производят инъекцию (рис. 95). Внутрибрюшное введение допустимо вводить до 0,5 мл жидкости.

Внутрисердечное введение. Животное фиксируют к операционному столу животом вверх. В области ощущения сердечного толчка выстригают шерсть и дезинфицируют кожу. Прокол делают, отступая от левого края грудины на 2—3 мм. Допустимо вводить до 0,2 мл жидкости.

Интраназальное введение. Техника введения такая же, как и у мышей. Допустимо вводить до 0,3 мл жидкости.

Внутричерепное введение. Манипуляцию производят у наркотизированных животных. В области предполагаемого укола выстригают шерсть и дезинфицируют кожу раствором йода. Отступив на 2—3 мм от срединной линии, делают прокол кости черепа и тоненькой иглой вводят исследуемую жидкость. Допустимо вводить не более 0,1 мл жидкости.

Способы взятия крови. У золотистых хомячков малые ушные раковины и поэтому не представляется возможным брать кровь из вены уха. Небольшое количество крови можно получить из хвоста, отсекая его кончик. Эту манипуляцию лучше производить под легким эфирным наркозом.

Кровь можно брать из сердца. Техника пункции сердца и взятия из него крови такая же, как и для других мелких лабораторных грызунов. Повторную пункцию сердца следует проводить не ранее чем через 2 недели. Под наркозом можно брать кровь из v. jugularis и saphena anterior оперативным путем, освободив их от окружающих тканей.

Довольно удобно брать кровь у золотистых хомячков из ретроорбитального венозного сплетения при помощи тоненькой пастеровской пипетки. Принцип взятия такой же, как у крыс и мышей.

Подобным образом пастеровской пипеткой можно брать кровь из подъязычного венозного сплетения.

У хомячков можно брать кровь из задней вены голени (v. tibialis posterior). Для этого животное помещают в станок с отверстием для конечности.

С задней поверхности голени удаляют шерстный покров, создают венозный застой и после небольшого (1—1,5 мм) надреза вены или



Рис. 95. Подготовленная подкожная вена голени золотистого хомячка для внутривенных введений.

ее боковой ветви забирают необходимое количество венозной крови. Кровь можно брать многократно в объеме, достаточном для проведения основных биохимических или гематологических исследований.

Этаназия. Золотистых хомячков умерщвляют таким же способом, как крыс и мышей, помещая их под колпак, куда кладут ватку, обильно смоченную эфиром или хлороформом.

Содержание. Помещение, где содержат хомячков, должно быть достаточно освещено, с хорошей вентиляцией и равномерной температурой. Оптимальной температурой комнат для их содержания является 20—22 °С, хотя некоторые специалисты по лабораторному животноводству считают лучшей температурой 18—20 °С. Относительную влажность воздуха следует поддерживать в пределах 40—60 %. Колебания температуры не должны превышать 3—4 °С, иначе хомячки могут впасть в зимнюю спячку.

Хомячки — ночные животные. Днем они спят, а ночью очень активны. В осенне-зимнее время, когда дни короткие, необходимо прибегать к искусственному удлинению светового дня, применяя лампы дневного света. Лампы следует включать задолго до наступления сумерек, чтобы животные не замечали потемнения, а выключать их следует постепенно, через реостат.

Хомячки чрезвычайно чувствительны к шуму, особенно самки в период беременности. Поэтому в помещении, где содержатся животные, необходимо соблюдать тишину, избегать стуков, криков и т.п.

Хомячки могут содержаться в деревянных или металлических клетках, клетках из пластмассы или слоистого пластика, а также в стеклянных банках. Лучшим материалом следует считать слоистый пластик.

Размеры клеток зависят от их цели. Клетки для содержания 1—2 животных таких размеров: ширина — 25 см, высота — 18 см, глубина — 30 см. Для содержания золотистых хомячков группами по 6—9 животных клетку необходимо делать просторнее, а именно: 32 см в ширину, 22 см в высоту и 50 см в глубину. В таких клетках содержат самок, беременных самок с молодняком.

Для доращивания молодняка следует применять клетки — 40 см шириной, 30 см высотой, 40—90 см глубиной (возможны клетки и меньших размеров).

Кормушки и поилки употребляют такие же, как и для крыс и мышей.

Для одиночного содержания могут служить стеклянные банки 14—16 см диаметром и 22—30 см высотой.

Для подстилки используют сено, солому, мелкую древесную стружку, опилки, торф. Менять подстилку нужно не менее двух раз в неделю. Правила зоогигиены такие же, как и для других животных.

Кормление. Корма для золотистых хомячков должны быть разнообразными и полноценными. Хомячки очень чувствительны к недостаткам многих витаминов. Потребности в аскорбиновой кислоте относительно небольшие.

Главными продуктами кормления золотистых хомячков являются зелень и зерновые. В качестве зеленого корма могут служить лю-

304

Таблица 48. Суточные нормы кормовых продуктов для золотистых хомячков, г

Продукты	Золотистые хомячки, г		Продукты	Золотистые хомячки, г	
	Взрослые животные	Молодые животные		Взрослые животные	Молодые животные
Овес	7	3	Дрожжи кормовые	0,2	0,1
Подсолнечник	6	3	Рыбий жир	0,1	0,05
Пшеница	7	3	Мед	0,2	0,1
Хлеб серый	8	3	Соль	0,2	0,1
Крупа	5,4	1,5	Трава	25	10
Молоко	20	10	Морковь	10	5
Масло	5	—			

церна, одуванчик, кукуруза, отходы овощей, фрукты и ягоды. Из зерновых хорошим кормом для них служат овес, пшеница, подсолнечник, тыквенные семечки (не следует давать зерно ржи). Золотистые хомячки охотно поедают стручковые, белый хлеб, пирожки, каши, фарш и особенно макароны. Мясо следует давать в вареном виде. Для пополнения витаминов назначают рыбий жир и вносят витаминные концентраты в виде витаминных препаратов на белый хлеб.

Так как золотистые хомячки ночью бодрствуют, а спят днем до полудня, кормить их следует во второй половине дня один раз в сутки. Продукты следует давать всегда в одно и то же время. Часто золотистые хомячки, приступая к еде, набивают защечные мешки пищей, создавая запас (при этом они становятся весьма забавными, так как голова их как бы раздувается).

Вблизи от своего гнезда хомячки делают запасы зерна. При их кормлении следует обращать внимание на качество продуктов, поскольку испорченная пища легко вызывает нарушения функции пищеварительного аппарата. В табл. 48 приведены суточные нормы продуктов для золотистых хомячков.

Разведение. Если в природных условиях в силу многих факторов золотистые хомячки почти вымерли, то в условиях питомника и вивария они способны чрезвычайно бурно размножаться. Эстральный цикл у самок начинается чаще всего в 30-дневном возрасте и продолжается 4—5 дней, с этого периода они становятся половозрелыми. Но для получения крепкого потомства в первую случку самок следует допускать не ранее, чем в двухмесячном возрасте. Способность самок к воспроизведению сохраняется в течение года. Половая зрелость самок наступает в среднем в возрасте 35 дней, и их половая активность сохраняется в течение полутора лет.

Время течки отмечается по изменению поведения самки, а фазы эстрального цикла устанавливают путем изучения мазков из влагалища, как это описано у других лабораторных грызунов. В период установленной течки для спаривания необходимо самку подсаживать в клетку к самцу, где он чувствует себя более смелым. На это время нужно установить наблюдения за животными, так как часто бывают случаи, когда самка не желает принять самца, возникает драка со смертельным исходом. В случаях проявления агрессивности самку следует

305

отсадить к другому самцу или подсадить к этому же через 1—2 дня. Если самка подсажена к самцу в период охоты, то она благоосклонно относится к нему и спаривание наступает быстро. Акт случки повторяется 15—20 раз в течение часа. Самка может оставаться с самцом в одной клетке до тех пор, пока не забеременеет. Через несколько дней после наступления беременности самка не допускает к себе самца, поэтому следует ее своевременно отсадить. Наиболее удобное время для спаривания — вечерние часы (19—22 ч).

Во избежание драк между самцом и самкой и с целью выявления готовности самки принять самца в период спаривания П. В. Кесогло сконструировал клетку, которая состоит из трех отделений. В центральном находится самка, а в боковых — самки. Если самка в охоте, то она обнюхивает самца через ячейки сетки, жмет к нему. В этом случае самку можно подсаживать к самцу. Содержание в таких клетках исключает драки, хотя бы в первые дни до наступления беременности.

По природе золотистые хомячки склонны к моногамному разведению, так как на воле они проживали парами, а не группами. Для лабораторного животноводства более выгодным является полигамное разведение золотистых хомячков. С этой целью животных следует содержать в достаточно просторных клетках (по 2 самца и 4 самки или по 3 самца и 6 самок). Если выявляются случаи упорной драки между самцами, их следует изолировать. Обычно стычки между самцами не бывают серьезными. При полигамном методе разведения самки имеют возможность выбора самца. При таком способе самок оставляют с самцами на протяжении срока, пока беременность не станет очевидной. Беременную самку отсаживают в отдельную клетку, где проходят роды и вскармливание молодняка.

Длительность беременности 16—18, иногда 20—22 дня. Пальпаторно обнаружить беременную матку можно уже спустя неделю со дня зачатия. Самка во время беременности делает более сдержанные, шалящие движения. Роды чаще всего наступают ночью. Помет при первых родах составляет 4—5, а при последующих 8—10 и даже 16 детенышей. Продолжительность лактационного периода — 21—25 дней.

За год самка золотистого хомячка может иметь максимум до 16—19 родов. В связи со столь необычно высокой плодовитостью становится понятным, почему эти животные за относительно короткий период времени получили распространение в лабораториях многих стран мира.

Следует обратить внимание на достаточное и полноценное кормление беременных самок, поскольку из-за весьма коротких сроков беременности и частых родов организм самок переносит большие физиологические нагрузки. Во время беременности самки должны получать дополнительную пищу, богатую витаминами, а также и молоко. Из-за недостатка белка в кормах возможны случаи каннибализма. Самки, поедающие свой приплод, для племенной работы непригодны и выбраковываются.

Детеныши золотистых хомячков рождаются голыми, слепыми и беспомощными. Развитие молодняка происходит относительно быстро.

306

Уже через сутки после родов у новорожденного хомячка появляется пигментация кожи, которая вскоре покрывается коричневым пушком. Приблизительно с 12-го дня слепые хомячки выползают из гнезда, а с 15—16-го дня они прозревают. С 9—10-го дня можно наблюдать, как слепые хомячки начинают поедать в гнезде кусочки белого хлеба, зелень, зерна пшеницы, которые случайно попали в гнездо или были намеренно занесены самкой. До 16-дневного возраста молодняк не следует брать из гнезда и гнездо не следует убирать. В зависимости от степени развития потомство отсаживают от матери в возрасте 21—24—28 дней. Молодняк сортируют по возрасту группами по 10 голов.

Масса новорожденных хомячков 2—2,5 г, масса однонедельных — в среднем 7 г, а одномесячные животные весят около 40 г. Масса двухмесячных животных в среднем около 80 г, а взрослых хомячков — 130—180 г.

С октября по февраль отмечается значительное уменьшение числа случек и снижение плодовитости. В естественных условиях хомячки зимой пребывают в состоянии спячки. Однако в условиях питомника или вивария благодаря хорошо налаженному полноценному кормлению, удлинению светового дня до 12—14 ч за счет искусственного освещения, а также организации двигательного режима можно значительно повысить их плодовитость.

Организация двигательного режима — чрезвычайно важная задача. Животные, пребывающие в обычных клетках, склонны к ожирению, в связи с чем уменьшается их воспроизводительная способность, снижается обмен веществ, ослабляется реактивность организма. Вот почему с целью предупреждения ожирения золотистых хомячков и стимуляции их половой активности в клетках этих животных необходимо устанавливать устройства типа «белчье колесо», в которых они охотно бегают, проделывая за день расстояние в несколько сот метров.

Незаразные болезни. За здоровьем золотистых хомячков необходимо установить ежедневный контроль. Здоровые животные большую часть дня спят; шерсть у них гладкая, густая и блестящая, глаза блестят. Больные животные становятся скучными, вялыми, отказываются от пищи; шерсть у них теряет лоск, склеивается.

Понос. Частое и весьма опасное заболевание. Причина его — погрешности зоогигиены, поедание недоброкачественного корма.

Профилактика и лечение. Рациональное кормление доброкачественными продуктами. Устранение погрешностей кормления.

Раны. Возникают вследствие укусов при спаривании или драке. Обрабатывают раны обычным путем.

Выпадение волос. Причина заболевания не выяснена. Волосы выпадают в разных местах тела. Со временем на месте выпавших волос отрастают новые.

При изучении возрастной патологии у павших золотистых хомячков Н. А. Харьковская (1978) отмечала сочетание различных патологических процессов. Чаще всего обнаруживались расстройства кровообращения (63 %), пневмонии (50 %), заболевания печени в виде кист и дистрофических изменений (40 %), заболевания почек (амило-

307

доз и нефрозонофриты — 44 %) и опухоли (33 %). Наиболее частыми причинами смерти у интактных золотистых хомячков были амилоидоз и нефрозонофриты, которые сопровождалась почечной недостаточностью. В других случаях причиной гибели животных были расстройства кровообращения с обширными кровоизлияниями во многих внутренних органах, а также гигантские кисты печени, которые славливали жизненно важные органы или вызывали кровотечение.

Пневмония, доброкачественные и злокачественные опухоли и расстройства кровообращения констатированы у хомячков различного возраста, но чаще диагностированы у животных старше 18 месяцев. Спонтанные новообразования встречаются в возрасте до года всего в 4,8 % случаев, в возрасте старше года — у 37,9 %, а у переживших двухлетний возраст — у 47,6 % животных. Кисты печени не обнаруживались у хомячков до 14—16-месячного, а нефриты — до 22-месячного возраста.

Инфекционные болезни. Пневмония. Вирусное заболевание; часто возникает при ослабленной сопротивляемости организма вследствие нарушений зоогигиенических условий содержания и кормления. Признаками заболевания являются: потеря аппетита, истощение, усиливающаяся одышка, чихание, насморк. Смерть наступает в течение двух недель. Нередки также вспышки паратифа, туберкулеза.

Ганглиозные болезни. Из ленточных ганглиоз встречается *Hymenolepis papae*. Длина паразита 1—8 см. Диагноз ставят на основании копрологического анализа.

Лечение. 100 мг арсената свинца примешивают к 20 г корма, который скармливают в течение дня.

Из круглых глистов у золотистых хомячков паразитирует *Syphacia obvelata* (острица). Заболевание часто протекает бессимптомно. Диагноз ставят на основании анализа кала.

Лечение. Пиперазин-адипат (сульфат, фосфат) в дозе 500 мг растворяют в 100 мл воды или молока.

Паразитирующие насекомые. На коже золотистых хомячков паразитируют клещи (*Acarus canis*), блохи (*Leptopsylla segnis* и *Nosopsyllus fasciatus*), а также вши (*Palyplax spinulosus*). Для борьбы с паразитами применяют контактные инсектициды.

Глава 12. ДРУГИЕ ВИДЫ ПОДСЕМЕЙСТВА ХОМЯЧКОВ

Хомячок джунгарский (*Phodopus sungarus*; англ. *Jungariae hamster*). Распространен в степной и полустепенной части Западной и Восточной Сибири, северо-востоке Казахстана, Монголии.

Как экспериментальные и лабораторные животные джунгарские хомячки стали использоваться с 60-х годов XX в. Это весьма смирные и миролюбивые животные серого цвета с черной полоской вдоль спины. Максимальные размеры взрослых особей — 100 мм, а масса их составляет 30—40 г (рис. 97,4).

Длина всех кишок джунгарского хомячка составляет 37,5—52,6 см, слепой кишки — 3,1—5,4 см; селезенки — 1,5—2,0 см, яичек — 1,5—

308

1,6 см. Масса сердца — 160—330 мг, почки — 180—320 мг, печени — 1200—3300 мг. Относительная масса основных внутренних органов (индекс): сердца — 5,1 %, почки — 5,9 %, печени — 52,3 %. Половая зрелость у самок наступает на 30—60-й день, у самцов — на 45—60-й день жизни. Эстральный цикл продолжается 4—5 дней и отличается регулярностью. Стадия эструса занимает 12 часов, ее легко определить путем исследования вагинальных мазков. Хорошо размножаются в неволе.

Продолжительность беременности самки джунгарского хомячка — 16—18 дней, т.е. весьма короткая. Период лактации составляет в среднем 20 дней. Число пометов в среднем — 5, но может быть до 12 и даже 18 (О. И. Сокова и др., 1973). Число детенышей — от 1 до 9 (в среднем 5—6). Масса новорожденного — 1,5—2,2 г. Они прозревают на 9—11 день. К 15-му дню детеныши переходят на рацион взрослых. Зверьки становятся половозрелыми уже к двум месяцам, а начинают размножаться с четырехмесячного возраста.

Джунгарские хомячки активны в сумерках и ночью. Питаются семенами, зелеными частями растений и насекомыми. На зиму готовят запасы семян. В зимнюю спячку не впадают. Диета джунгарских хомячков не отличается от диеты золотистых хомячков.

Продолжительность жизни джунгарских хомячков до 3-х лет. Они хорошо переносят содержание в неволе, в клетках, предназначенных для мышей. Следует иметь в виду, что джунгарских хомячков необходимо содержать в сухих, хорошо вентилируемых помещениях, в которых влажность воздуха не должна превышать 40—50 %. У джунгарских хомячков в возрасте до 8 месяцев спонтанные опухоли отмечены в 10 %, а у старших возрастных групп они наблюдались уже в 30 % случаев. Спонтанные опухоли в подавляющем большинстве случаев поражают области носа, кожу, губы, челюсти, молочные железы, легкие. В поздних стадиях онтогенеза участились опухоли молочных желез, яичников, матки, а опухоли кожи возникли реже. Большинство новообразований у джунгарских хомячков были раковыми опухолями. Из доброкачественных опухолей чаще всего возникали аденомы печени и папилломы кожи. Эти животные чувствительны к канцерогенному действию диметилбензантирацена, метилхолантрена и резистентны к канцерогенному действию уретана.

Джунгарские хомячки устойчивы к возбудителям паратифа, экстремелии, трихофитии. Животные характеризуются небольшим числом хромосом — кариотип их состоит из 14 пар, что позволяет использовать этих новых лабораторных животных для проведения цитогенетических исследований хромосом.

Джунгарские хомячки хуже, чем мыши, переносят инбридинг, что затрудняет выведение линейных животных.

Хомячок китайский (*Cricetulus barabensis griseus*). Китайские хомячки, как и джунгарские, серого цвета и очень похожи на них, но не имеют черной полоски вдоль спины. Обитают в долинах рек Приморья, Кореи, Китая. Это смирные животные, которые хорошо размножаются в неволе. На воле в ворах они устраивают очень большие запасы семян (рис. 97,2).

309

Для содержания китайских хомячков используют клетки (садки) из проволоки, плексигласа или других материалов следующих размеров: 30 × 35 × 30 см. В садок ставят картонную или деревянную коробку дном вверх или перевернутый цветочный горшок, в котором делается сбoku проход. Хомячки под коробкой (горшком) делают гнездо из сена, соломы, трюпочек, ваты. На дно садка следует насыпать сухие опилки, которые хорошо впитывают влагу. Чистят садок через день. Необходимо следить, чтобы хомячков не простудить. У здорового хомячка блестящие глаза и гладкая, лоснящаяся шерстка.

Хомячков держат парами, но при первых признаках беременности самку отсаживают. Самку нужно поменьше беспокоить, не брать руками новорожденных, которых бывает 8—10, а иногда до 20. Уборку в клетке беременной самки следует делать не чаще раза в неделю.

Молодые хомячки выходят из гнезда на 25—30 сутки. Через неделю их отсаживают от самки в отдельный садок, где содержат до конца 2-го месяца. Через две недели после отсадки молодых к самке вновь подсаживают самца. Размножаются хомячки круглый год до двухлетнего возраста.

Кормят хомячков любой растительной пищей: зерном (овсом, пшеницей, кукурузой). Они хорошо едят белый хлеб, размоченный в молоке или воде, травы, ботву огородных растений, фрукты, овощи, корнеплоды. Все едят в сыром виде. Нельзя давать колбасу, сыр, мясо. При кормлении сочными кормами хомячкам можно не давать пить.

Китайского хомячка используют главным образом для проведения онкологических, токсикологических и цитогенетических исследований.

Крыса хлопковая североамериканская (*Signodon hispidus*, англ. *Cotton rat*) — грызун семейства хомякообразных (Cricetidae). Хлопковых крыс несколько десятков видов, но в качестве лабораторного животного с 1939 г. используется североамериканская. В диком виде эти животные встречаются на юге Северной Америки, хорошо живут и размножаются в неволе. Животные имеют жесткий мех серовато- или темно-коричневой окраски. Получили название потому, что их излюбленным кормом являются маслянистые семена хлопчатника. Хлопковые крысы всеядные, питаются семенами многих растений, плодами, клубнями, луковичками, сочными корневищами и стеблями, зелеными побегами трав и кустарников. Поедают также насекомых, моллюсков, раков, птиц и их яйца, падаль. Большую активность проявляют днем. Гнезда устраивают в кустах и небольших норах. Длина тела 125—200 мм, уши маленькие. Масса тела в среднем составляет 130 г. Три центральных пальца на задних лапах длиннее остальных. Самки североамериканских хлопковых крыс очень плодовиты. При достаточном количестве корма самки через каждые 27—29 дней могут приносить приплод (в год самка хлопковой крысы имеет до 12 пометов), который обычно состоит из 4—5 (от 2 до 12) детенышей. Спаривание у них происходит уже через несколько часов после родов. Продолжительность беременности 26—28 дней. Молодняк в возрасте полутора-двух месяцев может уже размножаться.

310

Размножаются хлопковые крысы круглый год. Репродуктивный период длится до 36 месяцев. В связи со столь бурным размножением хлопковых крыс на воле каждые 4—5 лет отмечаются «экологический взрыв» и появление необычно большого числа этих животных, которые наносят большой ущерб местному сельскому хозяйству.

Хлопковые крысы являются носителями паразитов *Angiostrongylus*.

Крыса рисовая (*Oryzomys*). Длина животных 10—20 см, их масса — 20—80 г. Верхняя часть тела серовато-коричневая, белая блестящая, нижняя часть тела бледно-палевая. Продолжительность беременности в среднем 25 дней. Число новорожденных от 1 до 7, чаще 3—4. Масса новорожденных крысят 3—5 г. Они приобретают самостоятельность на 11—13-й день жизни. Половое созревание завершается в возрасте 4 месяцев.

Рисовые крысы весьма чувствительны к патологии десен. Хлопковые и рисовые крысы, а также другие животные подсемейства хомяков используются для изучения туберкулеза, бруцеллеза, сифилиса, спирохетоза, лептоспирозов, гриппа, полиомиелита, вируса Коксаки, бешенства, болезни Ауэски, ящура, чумы птиц, лейшманиозов, токсоплазмоза, амёбной дизентерии, филариоза, пневмонии.

Глава 13. ПОДСЕМЕЙСТВО ПОЛЕВОК

Полевки относятся к семейству хомякообразных (Cricetidae; рис. 96). Это мелкие, весьма распространенные в нашей стране грызуны, которые размножаются в течение всего года, но интенсивность репродукции снижается в осенне-зимний период года. Продолжительность жизни полевок в условиях вивария (питомника) составляет 2—3 года. Благодаря хорошей плодовитости, быстрой созреваемости организма, неприхотливости к кормам, хорошей переносимости в условиях неволи, полевки в ряде стран стали разводиться в качестве лабораторных животных. Проводятся работы по получению чистых линий этих животных.

Характерной особенностью полевок является то, что они усваивают до 90 % энергии корма. Потребление энергии у них на 1 г массы тела составляет 19—23 кДж (4,5—7,5 ккал), т.е. в 10 раз выше, чем у мышей. С пищей потребляют больше влаги, чем мыши.

Полевки используются для изучения различных инфекционных заболеваний, для решения вопросов физиологии, фармакологии, токсикологии, цитологии.

Полевка рыжая, например, более чувствительна, чем лабораторные мыши, к возбудителю туберкулеза бычьего и человеческого типа. Молодые особи полевок темной окраски оказались весьма чувствительными к вирусу клещевого менингита.

Полевка обыкновенная (*Microtus avralis*). Распространена в европейской части СССР, на Кавказе, в Казахстане, Южной Сибири. Встречаются альбинос (рис. 97,3).

Масса пустых кишок, как и у других мелких грызунов, 2—3 г, или 8—10 % массы тела, а в наполненном состоянии — 30—42 %.

311



Рис. 96. Крыжачий суслик.

Длина кишок (см) — 53,4—76,1, из них слепой кишки 8,7—21,2; селезенки — 1,2—2,0. Масса основных внутренних органов составляет (мг): сердца — 190—192; почки — 120—230; печени — 1200—2000.

Масса надпочечных желез у полевок, которые весят 20—30 г, составляет 2—5 мг, а у беременных и кормящих — 15 мг. Относительная масса (индекс) сердца — 5,6%; почки — 5,8%; печени — 49,5%; мозга — 14,5%.

Семенные пузырьки у полевок, так же как и у других грызунов, отличаются большими размерами. Так, масса одного семенного пузырька в период гона достигает 80 мг, высота его — 10—15 мм, что составляет 12,5—16% длины тела.

Масса яичника у неполовозрелых полевок около 1 мг, у половозрелых — 20—27 мг (максимальная — до 35 мг).

Содержание гемоглобина у взрослой обыкновенной полевки — 7,69—11,91 ммоль/л (124—192 г/л), в среднем 9,56 ммоль/л (154 г/л); число эритроцитов — $11,9 \cdot 10^{12}$ в 1 л; диаметр их — 5,1 мкм. Число лейкоцитов — $4,6 \cdot 10^9$ в 1 л; базофилоцитов — 0,4; лимфофилоцитов — 3,0; нейтрофилоцитов — 14,2; лимфоцитов — 81,2; моноцитов — 1,2%.

Продолжительность беременности обыкновенной полевки 16—18 дней, лактации — 16—18 дней. Максимальное число пометов у самки — 18—24, число детенышей в одном помете от 1 до 10 (в среднем 3—4). Предельный возраст размножения у самок 30 месяцев, у самцов — 31 месяц. Максимальная продолжительность жизни в условиях вивария до 35 месяцев.

Масса новорожденных полевок — 1,2—2,2 г. Глаза они открывают на 8—10-й день; от матери их отсаживают на 16—18-й день.

Полевка европейская рыжая (Clethrionomys glareolus). В природе распространена в лесной зоне Европейской части СССР, в тайге Западной Сибири. Устраивает гнезда в дуплах, пнях, иногда роет норы. Пробы одомашнивания рыжей полевки стали проводиться с 1943 г. в Англии.

Взрослое животное имеет массу в среднем 33 г, длину тела 65—115 мм. При ежедневном общении с человеком легко приручается, охотно идет в руки экспериментатора.

У рыжей полевки большие глаза.

Половое созревание самок рыжей полевки наступает в возрасте 1—1,5 мес, а самцов — в двухмесячном возрасте, хотя сперматогенез отмечается уже в возрасте 50 дней. Продолжительность полового цикла рыжей полевки — 4—5 дней. Беременность продолжается 17—20 дней.

312

Количество приплода колеблется от 1 до 10 (чаще 4—5). Самка ежегодно может иметь в среднем 5 пометов, а в течение всей жизни до 16 пометов. Смертность новорожденных до трехнедельного возраста достигает 17%.

Наибольшая плодовитость самок рыжей полевки отмечается в возрасте 6—14 месяцев. Способность к репродукции сохраняется в течение двух лет и более.

Показатели морфологического состава крови рыжей полевки: гемоглобина — $10,92 \pm 0,93$ ммоль/л ($17,2 \pm 1,5$ г/л), эритроцитов $12,5 \pm 2,5 \cdot 10^{12}$ в 1 л, гематокрит — $0,47 \pm 0,07$ г/л, диаметр эритроцитов — $5,1 \pm 0,2$ мкм, число лейкоцитов $3,4 \pm 0,6 \cdot 10^9$ в 1 л.

Полевка темная, или пашенная (Microtus agrestis). Распространена в заболоченных местах тайги и широколиственных лесов Европейской части СССР, в Сибири. Живет в норах. В природе темная полевка нередко является носителем возбудителя лептоспироза.

Первые работы по одомашниванию темной полевки проведены в Англии в 1932 г.

Взрослые животные весят 43—48 г при длине тела 90—135 мм. Глаза и уши небольшие. Животные отличаются спокойным нравом. Половое созревание самки наступает в возрасте одного, самца — двух месяцев. Максимальная репродуктивная способность самок отмечается в возрасте года. Половой цикл относительно краткий — 3—4 дня. Продолжительность беременности — 20—21 день. Число новорожденных в помете пашенной полевки от 1 до 8 (в среднем 3—6). Ежегодно самка дает 4—5 пометов; а в течение жизни до 17. Период лактации продолжается всего 2 недели.

Показатели морфологического состава крови: гемоглобина — $10,43 \pm 0,11$ ммоль/л (168 ± 18 г/л), эритроцитов — $11,3 \pm 2,2 \cdot 10^{12}$ в 1 л, гематокрит — $0,46 \pm 0,76$ г/л, диаметр эритроцитов — $5,04 \pm 0,3$ мкм, число лейкоцитов — $5,2 \pm 0,41 \cdot 10^9$ в 1 л.

Полевка-экономка, или полевка северная (Microtus oeconomus). Этот вид полевок широко распространен на территории СССР (кроме крайнего Севера, Сибири, Средней Азии и Дальнего Востока). Обитает на болотах, берегах рек и озер. Является носителем возбудителя лептоспироза, туляремии, энцефалита и других эпизоотий.

Приручение полевки-экономики начали в Германии в 40-х годах нашего столетия, а потом в Англии, СССР, Польше (рис. 97, I). Она очень похожа на полевку темную, но имеет более массивный хвост ($1/3$ длины тела). Окраска темная, серо-бронзовая, а брюшко — серебристо-серое. Масса тела составляет в среднем 48 г, длина — 90—130 мм.

Молодые животные обычно спокойные, а взрослые, особенно самцы, бывают довольно агрессивными.

Половое созревание у самцов наступает в возрасте 33—40 дней, а у самок несколько позже — в возрасте 50 дней. Наиболее интенсивный репродуктивный период у самок наступает в возрасте одного года, и способность давать потомство они сохраняют до двух лет.

313

Продолжительность полового цикла у полевки-экономики составляет 6—11 дней. Беременность протекает в течение 18—21 дня. Величина приплода колеблется от 1 до 8 детенышей (в среднем 4).

В течение жизни самка приносит до 7 пометов (чаще всего 4—5). Смертность новорожденных до 2-недельного возраста составляет обычно около 7%. Период лактации удерживается до 18—20 дней. Среди полевко-экономок явление каннибализма не отмечено.

Показатели морфологического состава крови: содержание гемоглобина — $9,25 \pm 0,31$ ммоль/л (149 ± 5 г/л), число эритроцитов — $10,7 \pm 0,96 \cdot 10^{12}$ в 1 л, показатели гематокрита — $0,46 \pm 0,02$ г/л, диаметр эритроцитов — $5,08 \pm 0,1$ мкм, число лейкоцитов — $3,59 \pm 0,98 \cdot 10^9$ в 1 л.

У молодых животных в плазме содержится белка $70,5 \pm 0,3$ г/л (самцы) и $72,8 \pm 0,5$ г/л (самки); у старых соответственно: $81,5 \pm 0,6$ и $84,8 \pm 0,7$ г/л, т.е. концентрация белка в плазме крови у старых полевко-экономок выше, чем у молодых.

Белки плазмы крови полевко-экономок при электрофорезе разделяются на 5 фракций. Альбуминов у самцов — $55,92 \pm 0,14$ %, у самок — $54,53 \pm 0,23$ %; α_1 -глобулинов у самцов — $5,79 \pm 0,04$ %; у самок — $6,71 \pm 0,13$ %; α_2 -глобулинов у самцов — $6,78 \pm 0,07$ %; у самок — $7,99 \pm 0,14$ %; β -глобулинов у самцов — $18,80 \pm 0,07$ %; у самок — $16,61 \pm 0,15$ %; γ -глобулинов у самцов — $12,7 \pm 0,06$ %, у самок — $14,56 \pm 0,08$ % (А. Т. Аллев, 1975).

Кормовые нормы для полевок представлены в табл. 49. Лабораторным грызунам, в том числе полевым, необходимо добавлять к корму микроэлементы в дозах, указанных в табл. 50.

Пеструшка степная, или степной лемминг (Lagurus lagurus, англ. Steppelemming). Этот мелкий грызун также относится к подсемейству полевок (Microtinae) рода пеструшки (Lagurus). Основной ареал его распространения — степная часть юга и юго-востока СССР, Монголии и северо-запада Китая. Имеет серебристо-серую (бледную палево-серую) окраску шерсти, а у многих зверьков хорошо выражена желтизна; на спине от головы до хвоста проходит узкая темная отчетливо заметная хребтовая полоска. Характерная особенность степной пеструшки — очень короткий хвост (8—15 мм).

Впервые в качестве экспериментального животного степную пеструшку стали использовать в ГДР в 1955 г. В настоящее время во многих странах мира ее разводят как весьма ценное, смирное лабораторное животное, которое хорошо размножается в условиях ЭБК и вивария, хотя в зимний период интенсивность репродуктивного периода ослабляется.

Половая зрелость самок степной пеструшки наступает в возрасте 14—35 дней, а у самцов в возрасте 33—46 дней. Нередко спаривание животных отмечается в возрасте 38—39 дней. Половой цикл составляет 4—5 (иногда 7) дней.

Продолжительность беременности 19—21 день. Помет чаще всего состоит из 5—7 детенышей, но численность их может быть от 1 до 10. За год у самки степной пеструшки в условиях вивария бывает от 5 до 10 пометов (максимальное — 15). Наибольшая плодовитость самок

314

Таблица 49. Кормовые нормы полевок по обобщенным средним данным (Н. В. Башенная, 1976)

Корм	В сутки на 1 зверька массой 30 г		В сутки на 100 зверьков, г	На 100 зверьков, кг	
	съедается	раздаточная норма		в месяц	в год
Зерно культурных злаков	5,0	5,0	600	18,0	216,0
Горох ¹	7,1	8,1	810	24,3	291,6
Подсолнечник ²	4,0	5,0	500	15,0	180,0
Ковшля ²	4,0	5,0	500	15,0	180,0
Хлеб	2,2	3,2	320	9,6	115,6
Морковь	7,5	9,5	950	28,5	345,6
Свекла	8,6	10,6	1060	31,8	381,6
Капуста	10,3	12,3	1230	36,9	442,8
Картофель	5,3	7,3	730	21,9	262,8
Овощи в среднем	7,2	9,2	920	27,6	331,2
Сено	—	20,0	2000	60,0	720,0
Трава зеленая	—	10,0	1000	—	—
Овес зеленый	—	10,0	1000	—	—
Гаммарусы	0,1	0,2	20	0,6	7,2
Мучные черви	0,5	0,5	50	1,5	18,0
Миксостая мука	0,2	0,2	20	0,6	7,2
Дрожжи	0,3	0,3	30	0,9	10,8
Поливитамины ²	0,01	—	1	30	360,0

¹ В скобках дано фактическое количество из расчета кормления по 10 дней в месяц.

² Указано число флаконов, содержащих 100 шт. драже, для периода октябрь — май.

Таблица 50. Состав комплексного раствора микроэлементов для мелких лабораторных грызунов массой 30 г (Н. В. Башенная, 1976)

Микроэлемент	Суточная доза вносимая, мкг/массы тела	Соль	Масса соли, мкг/г
Медь	0,001	CuSO ₄	7,5
Кобальт	0,00005 ¹	CoCl ₂	1,5
Марганец	0,003	MnCl ₂	206,0
Цинк	0,1 ²	ZnSO ₄	123,0
Йод	0,075 ¹	KI	225,0

¹ — соли; ² — на 10 г пищи.

315

в возрасте 5—7 месяцев. Предельный возраст размножения самок — 28 месяцев, самцов — 32—35 месяцев.

Масса новорожденных — 1—1,8 г (в среднем — 1,5 г). Новорожденные прозревают на 9—14-й день жизни. От матери их следует отсаживать на 17—20-й день. Среднесуточный прирост массы детенышей в первый месяц жизни составляет в среднем 0,43 г.

Масса одномесячной стеной пеструшки — 16—17 г, т.е. увеличивается с момента рождения более чем в 10 раз. Масса взрослой особи достигает 26—40 г. Существенной разницы в массе самцов и самок не наблюдается. Длина тела 80—120 мм. Относительная масса (индекс) сердца — 5,3 %, печени — 49,5 %.

Продолжительность жизни стеной пеструшки в неволе в среднем 32 месяца, но отдельные животные живут свыше 3 лет. Весьма характерно для стеной пеструшки то, что число рождающихся самцов и самок почти одинаково.

Стеной пеструшка ведет сумеречный и ночной образ жизни преимущественно летом, а осенью зверьки переходят на дневной образ жизни. К низким температурам пеструшки более устойчивы, чем мыши и полёвки.

Показатели крови стеной пеструшки: гемоглобина — 8,87 ммоль/л (143 г/л), число эритроцитов — $11,6 \cdot 10^{12}$ в 1 л, средний диаметр эритроцитов — 5,08 мкм. Число лейкоцитов — $3,6 \cdot 10^9$ в 1 л, нейтрофилов — 32,3 %, моноцитов — 3,1 %, базофилов — 0,3 %, лимфоцитов — 62,8 %, тромбоцитов — 1,4 %.

Стеной пеструшек следует содержать в клетках, которые предназначены для мышей. Условия содержания их весьма приближаются к таковым для мелких лабораторных грызунов.

В состав рациона стеной пеструшек входят овес, сено, зеленая масса, свекла. Хлеб и молоко следует весьма ограниченно вводить в рацион этих животных, так как от них они жиреют, вследствие чего плохо размножаются. Постоянно нужно давать сочные корма, и в связи с этим потребность в воде у них ограничена. При недостатке сочных кормов у стеной пеструшек снижается интенсивность размножения. Они лучше развиваются при парном содержании. Содержание стеной пеструшек не обходится дорого, они весьма неприхотливы, хорошо размножаются. Продолжительность жизни их относительно короткая.

Стеной пеструшки оказались устойчивыми к возбудителю мышиной экстремидии, но обладают высокой восприимчивостью к возбудителю туляремии, к вирусу полиомиелита. Они используются для изучения вирусных энцефалитов и других природно-очаговых инфекций, для моделирования опухолей, вызываемых полициклическими углеводородами. Стеной пеструшки устойчивы к действию таких канцерогенных веществ, как уретан, ортоаминоазотолуол, 2-ацетиламинофлюорен, а также к вирусу хлорлейкемии мышей, вирусу Битнера (фактору молока). На этих животных хорошо удается гомо- и гетерологическая трансплантация опухолей.

В кариотипе стеной пеструшки содержится 27 пар хромосом, а несколько пар, в том числе X-хромосомы, имеют индивидуальные от-

316

личия, что позволяет использовать их в качестве удобных цитологических маркеров (Е. Е. Погосян, А. Ф. Захаров, 1962 г.).

Пеструшка желтая (*Lagurus luteus luteus*) впервые была описана в 1840 г. Считалось, что на территории Советского Союза пеструшка желтая вымерла, однако в 1965 г. она была обнаружена в Зайсанской котловине И. Г. Шубиным, а с 1970 г. размножается в неволе в Зоологическом институте АН СССР (г. Ленинград).

Содержат желтых пеструшек парами в садках размером 29 × 30 × 50 см, в которых находятся гнездовые домики размером 15 × 15 × 15 см с сеном. Желтые пеструшки, будучи сухолюбивыми животными, плохо переносят содержание их в стеклянной посуде, во влажных помещениях.

При необходимости массового воспроизведения желтых пеструшек на трех самок выделяют одного самца. Беременные самок содержат отдельно. Половозрелость желтых пеструшек наступает в возрасте 75 дней, хотя возможны и более ранние случаи беременности. Беременность длится 17—18 дней. Интервал между пометами в среднем составляет 33,5 дня. В помете от 1 до 8 детенышей, причем соотношение полов приблизительно 1 : 1. Кожа новорожденных покрыта желтым пухом со слабо выраженной темной полоской на спине, которая становится хорошо заметной к третьему дню жизни. На 9—10-й день тело покрывается шерстью и полоска исчезает. На 2—3-й день формируются ушные раковины, в тот же период прорезываются резцы, а на 4-й день жизни 92 % зверьков имеют верхние и нижние резцы. Глаза у них открываются на 12—13-й день. На 10-й день жизни расходятся пальцы передних, а на 12—13-й день — задних конечностей. От родителей молодых отсаживают в возрасте 19—22 дней.

По сравнению со стеной пеструшкой, желтая пеструшка характеризуется ускоренным постнатальным развитием и менее интенсивным размножением. Максимальное количество пометов наблюдается зимой и летом. Приплод дают почти каждый месяц.

Кормят желтых пеструшек морковью, яблоками, пророщенным овсом и пшеницей. Они охотно поедают семена подсолнечника, овес, просо, ветки ивы, траву, особенно полынь; обходятся без воды. Достаточно высокая интенсивность размножения в неволе может свидетельствовать о возможности использования желтой пеструшки как лабораторного животного.

Глава 14. ПОДСЕМЕЙСТВО ПЕСЧАНКОВ

Песчанка монгольская (*Meriones uinguiiculatus*, англ. Mongolian Gerbill maknee) также относится к семейству хомякообразных (Cricetidae) и во многих странах используется как лабораторное животное (рис. 97.7).

В природе ареал распространения — районы северо-западного Китая, Монголии, Забайкалья, Тувы. Это весьма миролюбивые, устойчивые к недостатку воды грызуны.

Максимальная масса выращенных в неволе животных отмечается в возрасте 15—18 месяцев. Длина тела монгольской песчанки 110—

317

140 мм, а масса 60—120 г. Длина хвоста 85—105 мм (в среднем 96 мм), наибольшая длина черепа — 32—35 мм, а его высота — 13—14 мм. Частота пульса составляет 420—550, частота дыхания 110—170 в минуту. Температура в прямой кишке у здоровых животных в среднем 37,5—38,8 °С.

Относительная масса (%) внутренних органов: сердца у самцов 3,1—5,1 (в среднем 4,8), у самок 3,5—6,8 (в среднем — 4,7), легкого у самцов 5,2—11,4 (в среднем 7,2), у самок — 4,2—12,8 (в среднем — 7,9), печени у самцов — 35—76 (в среднем 43), у самок — 38,9—69,6 (в среднем — 62,7), селезенки у самцов — 1,04—2,8 (в среднем 1,7), у самок — 1,32—2,78 (в среднем — 2,0), надпочечных желез у самцов 0,47—0,67 (в среднем — 0,6), у самок — 0,28—0,56 (в среднем 0,4), почки у самцов — 4,8—8,8 (в среднем — 6,7), у самок — 3,6—9,1 (в среднем 5,8), мозга 10—11,8. Приведенные данные свидетельствуют о том, что половой диморфизм у монгольской песчанки почти отсутствует.

Для монгольской песчанки характерно то, что артерии не образуют типичного артериального круга большого мозга. Эта анатомическая особенность делает данных животных ценным объектом для моделирования острых нарушений мозгового кровообращения.

Средняя продолжительность жизни самцов 110, а самок 139 недель. Продолжительность беременности самок чаще всего 38—40 дней. Первые роды наступают в возрасте 128—135 дней; прекращается репродуктивный период в возрасте 470—490 дней. За год обычно бывает 3 помета, а средний выводок — 4—5 детенышей. Максимальное число родов за жизнь самки 10—12.

Содержат монгольских песчанок следует в клетках, предназначенных для крыс. Для кормления необходимо использовать растения, произрастающие в местах поселений этих животных (эфедру односемянную, лапчатку, змеинки растопыренные, лебеду, астрагал, ветки караганы, семена полыни, караганы, ковыля, солянок, культурных злаков).

Используют монгольских песчанок для изучения обменных процессов (обмена липидов), т. е. у этих животных не отмечается отложения липидов в стенках сосудов; для определения половых гормонов (мужских и женских); для изучения чумы, лептоспироза, бруцеллеза, сальмонеллеза, туберкулеза, бешенства, полиомиелита, сибирской язвы, паразитических заболеваний, для изучения гиперлипемии (в печени песчанок липидов в 3 раза больше, чем в печени крыс), инвазионной патологии.

У песчанок спонтанно возникают ожирение, гиперинсулинемия, сахарный диабет, опухоли надпочечных желез.

Песчанка большая (*Rhombomys opimus* Lichtenstein; англ. Big gerbill). Животное имеет длину тела 150—200 мм. Хвост короче тела, на его конце имеется метелка из черных волос. Окраска тела желто-песчаная, брюшко белое, хвост рыжеватого-желтый (рис. 97.5).

Распространена в районах Средней Азии и юга Казахстана. В природе обитатель пустынь, питается зелеными частями травянистых растений и ветками кустарников. Активна днем. Размножение начи-

318

нается в марте, заканчивается в июне. В условиях вивария размножается круглогодично со спадом в осенний период.

Половой зрелости в природных условиях самки достигают к 90—120-му дню. В условиях вивария — к 40—50-му дню. Самцы половой зрелости достигают к 90—120-му дню независимо от условий обитания и содержания. Продолжительность эстрального цикла 7—8 дней. Продолжительность беременности от 18 до 28 дней. Период лактации в среднем 25 дней. В природных условиях максимально дает 2 помета, в условиях вивария до 7 пометов в год. Число детенышей в помете в среднем достигает 5—6, в условиях вивария — до 12. Максимальная масса новорожденных 2 г. Глаза открываются на 7-й день после рождения.

Масса почек у взрослых особей — 1100 мг, селезенки — 700 мг, сердца — 600 мг.

В условиях вивария для кормления используется сено, зернофураж (овес с примесью семечек), овощи, а в летний период добавляют траву.

Содержится песчанка большая в клетках для крыс, изготовленных из полистирола, размером 40 × 50 см, с устройством в них мочеприемников. При изъятии животных из клеток, особенно с помощью пинцетов и корнцангов, часто травмируется хвост.

При содержании в условиях вивария большая песчанка очень чувствительна к сквознякам. Животное устойчиво к радиации, является носителем чумы, лейшманиоза. Экспериментальное значение имеет в вирусологии, эмбриологии, гистологии и экологии.

Глава 15. СЕМЕЙСТВО БЕЛЧИЧЬИХ

Суслики (*Citellus*, или *Spermophilus*). Название эти животные получили от слова «суслик» — высасывать сок из стеблей растений. Длина тела сусликов 20—40 см, а хвоста — 3—15 см. Уши короткие и почти скрыты в шерсти. Имеются заметные мешки. Заселяют различные широты и встречаются не только в степи и полупустыне, но и на горных лугах в Северном полушарии. Ведут дневной образ жизни.

Суслики живут в норах поодиночке. В конце лета или осенью впадают в продолжительную зимнюю спячку (до 5—6 мес.). Характерно для этих животных то, что они принимают позу «столбика» при приближении опасности и при этом издают свистящие звуки.

Спаривание происходит один раз в году, обычно весной сразу же после выхода из зимней спячки. Продолжительность беременности 22—25 дней. Приплод колеблется от 3 до 11 (в среднем 6—8) детенышей. Новорожденные слепые, лишены шерсти.

Питаются как наземными, так и подземными частями (клубеньками, луковичками) растений, злаковыми, поедают семена, плоды, стебли, часто делают запасы семян в норах.

Относительная масса тела и внутренних органов сусликов представлены в табл. 51.

Малый суслик (*Citellus pygmaeus braueri* Mart.) занимает в основном Левобережную степь УССР.

319

Таблица 51. Относительная масса тела и внутренних органов малого и крупного сусликов различного возраста

Показатель	Малый суслик			Крупный суслик		
	Новорожденные	Молодые	Взрослые	Новорожденные	Молодые	Взрослые
Масса тела (г)	7,2 ± 0,35	169,0 ± 5,93	210,0 ± 4,04	5,2 ± 0,52	250 ± 4,7	134 ± 2,9
Длина (мм) тела	52,5 ± 0,50	194,0 ± 1,23	204 ± 3,70	52 ± 1,00	214 ± 2,05	180 ± 1,98
« хвоста	7 ± 0,0	36 ± 0,8	39 ± 0,64	6,0 ± 0,00	38 ± 3,7	37 ± 0,9
Индекс (%)						
сердца	5,5 ± 0,0	3,8 ± 0,09	3,3 ± 0,21	4,1 ± 0,37	4 ± 0,3	4,6 ± 0,11
печени	47,0 ± 1,4	40,5 ± 1,52	35,2 ± 2,1	35,2 ± 2,1	34,5 ± 1,1	45,7 ± 0,95
почки	4,8 ± 0,15	3,3 ± 0,1	3,1 ± 0,1	4,2 ± 0,15	2,4 ± 0,05	3,6 ± 0,11
легких	18,9 ± 0,79	8,7 ± 0,53	8,3 ± 0,41	22 ± 3,03	11,9 ± 1,32	11,9 ± 0,83
кишечник	325 ± 6,0	597 ± 6,77	554,0 ± 19,81	283,0 ± 0,133	637 ± 6,5	583 ± 23,3

К р а п ч а т ы й с у с л и к (*Citellus suslica*; рис. 96) имеет 2 подвида (*Citellus suslica guttatus* Pall. и *Citellus suslica odessanus* Nordm.). В засушливые годы наблюдается летняя спячка.

Суслики могут быть переносчиками возбудителей чумы, туляремии. Используют сусликов для изучения инфекционных болезней (туберкулеза, дифтерии, сапа, бруцеллеза, чумы, туляремии, холеры людей и птиц, столбняка, ботулизма, лептоспирозов, сыпного тифа, бешенства, ящура, герпеса, токсоплазмоза), а также для выявления фармакологической активности и токсичности химических соединений, изучения механизмов сна и терморегуляции.

Культура клеток из почки сусликов сохраняется в бессывороточной среде до 3—5 недель, что важно для исследования в вирусологии.

Сурки (*Marmota*). Сурки обитают в степях, на равнинах, в горах и горной тундре Средней и Восточной Европы, Центральной, Северной Азии и Северной Америки. Длина тела сурка до 57—60 см, а хвоста до 20 см. (рис. 97. б).

Различают следующие виды: сурок обыкновенный, или байбак (*Marmota bobak*), тарбаган (*Marmota sibirica*), камчатский (*Marmota camtschatica*) и длиннохвостый (*Marmota caudata*). Сурки ведут дневной образ жизни. Они роют глубокие (до 3 м глубины) норы длиной до 8 м, с несколькими выходными отверстиями. В холодные периоды года впадают в спячку, которая может продолжаться до 6—8 месяцев. Брачный период начинается сразу после выхода из состояния спячки. В выводке чаще всего бывает 4—5 детенышей. Половая зрелость молодых сурков наступает в возрасте 2—3 лет. Кормом суркам служат молодые побеги, листья, цветочные головки бобовых, сложноцветных, злаковых. Многие сурки являются носителями чумы и других инфекционных болезней.

Используются в эксперименте в тех же случаях, что и суслики.

При кормлении сурков кормами, богатыми жирами, у них развивается атеросклероз.

320

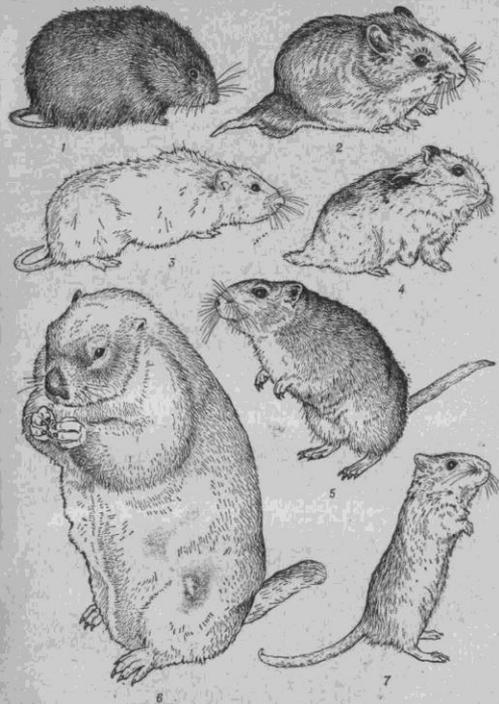


Рис. 97. Представители подсемейства полёвок:

1 — полёвка-землянка; 2 — китайский землекоп; 3 — полёвка-альбинос; 4 — джунгарский землекоп; 5 — большая песчанка; 6 — сурок обыкновенный; 7 — монгольская песчанка.

11 3-230

Раздел IV

НОВЫЕ ВИДЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

В данном разделе введены главы о свиных, хорьках, броненосцах, сумчатых млекопитающих и дельфинах. Такие новые лабораторные животные, как некоторые виды низших обезьян и грызунов, описаны выше в соответствующих главах.

Глава 16. СВИНИ

Свинья (*Sus scrofa domestica*) относится к незначимым млекопитающим семейства свиней, отряда парнокопытных. Семейство свиней разделяют на два подсемейства — пекарки (*Fajassinae*), которые обитают в Южной Америке, и собственно свиней (*Suinae*).

Домашние свиньи произошли от двух подвидов диких свиней — европейского и восточно-азиатского кабанов. Одомашнены свиньи в эпоху неолита, т. е. 5—3 тыс. лет до н. э. В настоящее время насчитывается свыше 100 пород свиней, в том числе 24 породы в СССР.

Свиньи имеют 44 зуба, из них 12 резцов, 4 хорошо развитых клыка и 28 коренных, имеющих бугорки.

Желудок простой. Коленности четырехпалые, боковые пальцы значительно короче средних.

Домашние свиньи уже давно, правда в весьма ограниченном количестве, использовались в качестве экспериментальных животных для познания механизмов физиологических и патологических процессов. Однако относительно большие размеры домашних свиней не позволили широко применять этих ценных животных в тех экспериментах, в которых требовались дефицитные и дорогостоящие вещества.

В последние годы во многих странах мира интерес к использованию свиней для медико-биологических исследований значительно возрос. Объясняется это тем, что строение, функционирование сердечно-сосудистой, пищеварительной и других систем, а также обмен веществ во многом сходны с таковыми у человека. Причем это сходство значительно больше, чем между человеком и другими животными.

Свиньи справедливо считаются одним из наиболее удобных объектов для изучения атеросклероза, так как анатомо-гистологические структуры внутренней оболочки аорты и венечных сосудов у человека и свиньи весьма близки. У свиней отмечаются спонтанные атеросклеротические поражения аорты и венечных артерий, патогенетически

322

весьма близкие к атеросклеротическим поражениям сосудов у человека. Показатели содержания в крови холестерина и бета-липопротеидов также имеют много общего с таковыми у человека. Свиньи, как и человек, всеядные, поэтому у них холестерин в определенном количестве поступает в организм с пищей и, по-видимому, этот экзогенный холестерин имеет значение в развитии атеросклероза. Эти данные послужили предметом выбора свиней в качестве модели воспроизведения экспериментального атеросклероза. Однако следует иметь в виду, что, по данным литературы, на аорте свиней нередко могут обнаруживаться поражения внутренней и средней оболочек, которые иногда неправильно квалифицируются как признаки экспериментально вызванных изменений.

В. В. Зуев (1971) на большом материале у свиней обоего пола в возрасте от 2 месяцев до 5 лет изучил морфогистохимические особенности аорты и венечных артерий сердца. На основании макроскопического исследования им обнаружены следующие 3 типа поражений. Поражения сосудов типа «А». Это различной степени атеросклеротические изменения венечных артерий и аорты. После обработки таких сосудов суданом 3 эти поражения принимали ярко-оранжевый цвет. Они были разного размера — от точек до нескольких сантиметров. Автор исследования характеризовал эти изменения, как мелкие точки, пятна, резко очерченные, различной формы липидные полоски и небольшие бляшки. Локализовались они преимущественно в области синусов, над клапанами аорты и в устьях венечных артерий. Указанные изменения внутренней и средней оболочек констатировались также во всех аортах, они отмечались в дуге, грудном и брюшном отделах аорты, в месте отхождения крупных сосудов и в 60 % венечных артерий. Площадь таких поражений возросла от возраста свиней; так у животных в возрасте двух месяцев поражалось 2,68 % аорты и 0,63 % артерий сердца. У 2—5-летних свиней площадь поражений составляла в аорте 12,6—22,4 %, а венечных артерий сердца 3,4—6,8 %. Микроскопические исследования атеросклеротических поражений артерий сердца и аорты типа «А» показали, что они начинаются с диффузного или мелкокапельного пропитывания липидами промежуточного вещества внутренней оболочки. Гистохимически обнаруживаются в них холестерин, его эфиры и фосфолипиды, их накопление возрастает с возрастом животных. Оложение липидов отмечается также в цитоплазме клеточных элементов, главным образом липидных макрофагов. У старых свиней (в возрасте 5 лет) атеросклеротические изменения иногда имеют вид небольших бляшек, в которых значительная часть липидов находится в липидных макрофагах.

Поражения аорты типа «В» констатировались только в аорте всего в 12 % случаев у свиней в возрасте 3—5 лет. Локализовались они в нисходящем и грудном отделах аорты и не были связаны с жировыми полосками. Макроскопически эти поражения выглядели как мелкие, чаще продолговатые образования, размером от 0,5 до 5 мм в диаметре, размещающиеся вдоль длинной оси аорты, они были приподнятыми над уровнем внутренней оболочки аорты, твердой консистенции, края их четко очерчены, цвет не отличался от соседних участ-

11*

323

ков интими. Большинство этих образований не окрашивались суданом 3, они состояли из скопления аморфного или зернистого вещества, которое окружало крупные клетки шаровидной формы с пикнотическим ядром и зернистой цитоплазмой. Эти клетки были оплетены эластическими и коллагеновыми волокнами, что создавало впечатление небольших бляшек.

Спонтанные поражения аорты типа «С» В. В. Зуевым обнаружены в 4,2 % случаев и располагались они только в дуге нисходящей аорты. Эти поражения не окрашивались суданом, были твердыми и возвышались над поверхностью внутренней оболочки. Их размеры не превышали 5 мм, гистохимически в них отмечалось накопление кислых мукополисахаридов и увеличение коллагеновых волокон.

Таким образом, наряду со спонтанными типичными атеросклеротическими изменениями в аорте и венечных артериях свиней констатируются изменения, которые морфологически отличаются от атеросклеротических.

Имеется достаточно оснований для использования домашних свиней в качестве объекта научных экспериментов. Однако существующие породы свиней, предназначенные для сельскохозяйственных нужд, мало подходят для лабораторных исследований из-за их крупных размеров. Популяции диких и примитивных пород мелких домашних свиней из-за злого нрава, густого волосяного покрова и темной масти также не позволили широко использовать их для моделирования заболеваний и проведения научно-исследовательских работ в широких масштабах.

В конце сороковых годов нашего столетия стали проводиться целенаправленные научные работы по выведению лабораторных пород свиней. Для получения лабораторных пород свиней скрещивали диких и мелких домашних свиней, проводили селекционный отбор и таким образом создали миниатюрные породы свиней (мини-свины).

Первая линия миниатюрных свиней была выведена в США в 50-х годах, а в настоящее время в США, ФРГ, ГДР, Японии и других странах имеется свыше 10 линий этих животных (миннесотская, мини-леве, геттингенская и др.).

В нашей стране миниатюрных лабораторных свиней впервые вывели в Институте цитологии и генетики Сибирского отделения АН СССР под руководством В. Н. Тихонова (рис. 98, 99). Для получения сибирских миниатюрных свиней (минисибсов) использован метод сложного воспроизводительного скрещивания следующих пород: шведского ландраса, вьетнамской черной свиньи, а также среднеазиатского и центральноевропейского диких кабанов. При выборе свиней породы ландрас основывались на том, что она характеризуется высокой плодовитостью, белой мастью и спокойным темпераментом, а вьетнамские свиньи были взяты за небольшие размеры взрослых особей и высокую половую зрелость. Сибирские мини-свины основные гены карликовости получили от вьетнамских свиней (В. Н. Тихонов, 1977).

В схеме создания минисибсов все исходные формы были иммуногенетически маркированы антигенами групп крови, а дикие кабаны



Рис. 98. Свиньятка сибирской миниатюрной свиньи (минисибс) с поросятами. На втором плане для сравнения матка породы ландрас (по В. Н. Тихонову)



Рис. 99. Самец сибирской миниатюрной свиньи, выведенной В. Н. Тихоновым.

(среднеазиатские и центральноевропейские), кроме того, маркированы двумя разными хромосомными транслокациями. Таким образом, методы создания минисибсов имеют ряд существенных генетических отличий от методов выведения зарубежных линий. Эти различия связаны с особенностями исходных форм и иммуно- и цитогенетическими анализами процесса формирования популяции.

Лабораторные мини-свины, выведенные под руководством В. Н. Тихонова, характеризуются малыми размерами (в шестимесячном возрасте при достижении половой зрелости их масса составляет 15–20 кг, а взрослых — до 40 кг). Почти все минисибсы имеют белую масть. Им свойственны спокойный темперамент, непривередливость к пище и клеточному содержанию, они многоплодны (в среднем более восьми поросят в приплоде).

Минисибсы, в отличие от других лабораторных мини-свиней, а также культурных и аборигенных пород свиней, характеризуются хромосомным полиморфизмом. Кариотип минисибсов отличается не только общим числом хромосом, но и формой некоторых из них.

Строение и функционирование кожи, кинетика образования эпителия кожи у человека и свиньи во многом сходны. Нарушение свертываемости крови у свиней напоминает болезнь Вилленбранда, которая встречается у людей. Возрастные изменения в матке свиней весьма сходны с таковыми у женщин.

У новорожденных поросят констатируется дефицит иммуноглобулина. Многие пороки развития человека и свиней также весьма сходны. У свиней имеется свыше 40 эритроцитарных антигенов и существуют генетические (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, Z, M, N, O, P, Q) системы групп крови.

Основные морфологические и биохимические показатели крови

Эритроциты: $7-9 \cdot 10^{12}$ в 1 л ($5,2 \pm 0,40 \cdot 10^{12}$). У новорожденных — $4,7 \cdot 10^{12}$ в 1 л.
Гемоглобин: 6,95–10,43 ммоль/л (112–168 г/л). У новорожденных — 6,14 ммоль/л (99 г/л).
Лейкоциты: $7,3-14,6 (12,3 \pm 3,5) \cdot 10^9$ в 1 л.
Тромбоциты: 310–578 ($310 \pm 30,0$) $\cdot 10^9$ в 1 л.
Лимфоциты: 40–60 ($40,5 \pm 10,8$) %.
Нейтрофилы: сегментоядерные: $43,6 \pm 10,3$ %, палочкоядерные: $7,2 \pm 4,3$ %.
Ацидофилы: $3,4 \pm 2,8$ %.
Базофилы: $1,0 \pm 0,2$ %.
Моноциты: $6,5 \pm 3,51$ %.
Показатели гематокрита у взрослых свиней: 0,43 л/л; у новорожденных — 0,45 л/л.
Безжировая: $73,0 \pm 6,3$ г/л. Альбумин: 46 % ($34,0 \pm 4,6$ г/л), α_1 -глобулин: $16-23,4$ %, α_2 -глобулин: $2-18$ %, β -глобулин: $12-18$ %, γ -глобулин: $9,8-18$ %.
Объем циркулирующей крови у свиней составляет $4,5-4,7$ % (в среднем 4,6) к массе тела.

Возрастные особенности гематологических показателей мини-свиней представлены в табл. 52.

Возрастные особенности показателей липидного обмена у минисибсов изучены В. Н. Тихоновым (1980). Уровень общего холестерина в сыворотке крови составлял в возрасте 2 мес. в среднем $3,23$ ммоль/л

Таблица 52. Гематологические и биохимические показатели у светлоторной популяции мини-свиней разного возраста и пола (Н. В. Иванова, В. В. Попов, 1980)

Показатели	7 дн.		30 дн.		6 мес.		12 мес.	
	самка	самец	самка	самец	самка	самец	самка	самец
Масса тела, кг	0,96	0,97	—	—	20,6	20,8	30	40
Число эритроцитов $\cdot 10^{12}$	$4,3 \pm 0,20$	$4,3 \pm 0,46$	—	—	$7,3 \pm 0,27$	$7,5 \pm 0,63$	$6,0 \pm 0,76$	$5,9 \pm 0,37$
Гемоглобин, г%	$7,1 \pm 0,21$	$7,3 \pm 0,52$	$4,9 \pm 0,26$	$5,7 \pm 0,36$	$13,5 \pm 0,38$	$12,9 \pm 0,67$	13,5	12,9
ммоль/л	$4,41 \pm 0,13$	$4,53 \pm 0,32$	$3,04 \pm 0,16$	$3,54 \pm 0,22$	$8,38 \pm 0,24$	$8,01 \pm 0,42$	8,38	8,01
Число лейкоцитов $\cdot 10^9$	$8,8 \pm 1,36$	$9,2 \pm 1,59$	$11,4 \pm 0,79$	$11,3 \pm 0,43$	$24,3 \pm 2,74$	$16,5 \pm 1,48$	$16,4 \pm 2,31$	$16,6 \pm 1,76$
Холестерин в сыворотке, мг%	$161 \pm 13,2$	$142 \pm 17,2$	192	—	$135 \pm 4,3$	$132 \pm 5,0$	132	135
ммоль/л	$4,16 \pm 0,34$	$3,67 \pm 0,44$	4,97	—	$3,49 \pm 0,11$	$3,41 \pm 0,13$	3,41	3,49

($124,8$ мг %), а в возрасте 18 мес. — $2,07$ ммоль/л (80 мг %). В 2-месячном возрасте содержание α -холестерина было низким и составляло всего 35 мг % (28 % от общего холестерина в крови). В возрасте 6 мес. уровень α -холестерина составил $44-47$ мг %, а к 18 мес. возрос почти в 2 раза по сравнению с животными в 2-месячном возрасте.

В возрасте 2 мес. отмечен высокий процент липопротеидов низкой плотности (41,6 %) по сравнению с другими возрастными периодами, что составляет 43 % от общего уровня липопротеидов крови. Этот показатель к 30 мес. возрастает до 55 %, а к 42 мес. снижается.

Почти все изменения в содержании липопротеидов в крови мини-свиней происходят главным образом за счет содержания липопротеидов низкой плотности. Содержание липопротеидов очень низкой плотности практически мало изменяется и составляет 15–18 % от общего содержания липопротеидов в сыворотке крови.

Достоверных различий в содержании общего холестерина, α -холестерина, триглицеридов и их соотношении у самок и самцов не обнаружено.

Показатели липидного обмена у мини-свиней сибирской популяции по данным Института патологии и генетики СО АН СССР близки к соответствующим показателям у домашних свиней породы ландрас.

А. В. Тихонов считает, что наиболее благоприятным сроком для проведения опытов по моделированию экспериментального атеросклероза на мини-свиньях является 2-месячный или 12–18-месячный возраст.

Отмечена прямая взаимосвязь между активностью каталазы крови и энергией роста молодняка свиней. По данным С. Д. Швайка (1970), при привесе в 6 мес. 627 г каталазное число составляло 9,36, при привесе 702–10,13, при привесе 765 г — 12,79 и при привесе 827 г каталазное число крови было 13,27.

В табл. 53 представлены сравнительные данные массы внутренних органов человека и лабораторной миниатюрной свиньи.

Половая зрелость самок миниатюрных свиней зависит от линии этих животных, но она наступает у них несколько раньше, чем у домашних свиней, чаще всего в возрасте 5–6 мес., но к спариванию их

Таблица 53. Сравнительная масса внутренних органов человека и миниатюрной свиньи, кг

Орган	Человек		Миниатюрная свинья		
	массой 70–80 кг	массой 60–75 кг	Орган	Человек массой 70–80 кг	
Мышцы и жир	57,0	56,0	Селезенка	0,21	0,15
Кожа и подкожная клетчатка	8,7	16,5	Поджелудочная железа	0,10	0,12
Скелет	10,0	6,8	Яички	0,057	0,65
Печень	2,4	2,0	Питомидная железа	0,029	0,018
Мозг	2,1	0,16	Глаза	0,043	0,025
Легкие	1,4	0,5	Надпочечные железы	0,029	0,0006
Почка	0,43	0,43	Другие органы	9,4	8,3

допускают на несколько месяцев позднее. Следует иметь в виду, что на половую зрелость свиной существенное влияние оказывают время года, условия содержания и кормления. Эстральный цикл у половозрелых самок повторяется регулярно через 19—21 сутки. Его продолжительность от 40 до 60 ч. В этот период наружные половые органы самок гипертрофированы, гиперемированы, самка возбуждена, часто принимает характерную позу — при приближении самца возникает рефлекс неподвижности. Фолликулы развиваются 2—3 сут. перед течкой, а овуляция продолжается 6—7 ч. Количество яйцеклеток зависит от возраста самки и чаще всего бывает от 11—14 (у молодых) до 15—25 (у взрослых), а их размеры значительно колеблются. Период размножения обычно прекращается в возрасте 4 лет, хотя отдельные самки могут сохранить способность к репродукции и в более позднем возрасте.

Самцы достигают половой зрелости в возрасте 5—7 мес., хотя сперматозооны появляются в яичках раньше. Эякуляция у хряков характерна тем, что длится около 30 мин, содержит большой объем эякулята (200—500 мл) с низким содержанием сперматозоонов, размер которых может колебаться от 65 до 200 мкм³, т.е. значительно варьирует. Доказано, что содержание витаминов и других биологически активных веществ в отдельных сперматозоонах, а также яйцеклетках неодинаково. Биологическая разнородность (неодинаковая величина сперматозоонов и яйцеклеток, разное содержание в них витаминов и т.п.) является одной из главных причин того, что поросята рождаются различными по массе, размерам и неравноценны по интенсивности роста, сопротивляемости к заболеваниям.

Продолжительность жизни линейных мини-свиных не превышает 10 лет, в то время как домашние свиньи в среднем живут 16—18 лет.

В нашей стране для проведения исследований на миниатюрных свиных животных разводят на двух специальных фермах: при НИЛЭБМ АМН СССР (Московская область) и Институте цитологии и генетики Сибирского отделения АН СССР (г. Новосибирск).

Содержание. Разведение. Миниатюрных свиных чаще всего содержат группами в клетках из металлических прутьев (рис. 100) или в помещениях (свинарниках), разделенных на секции (клетки). Дно клеток должно быть выстлано деревянным полом. При необходимости их содержат в индивидуальных клетках (рис. 101).

Спаривание свиных проводят обычно через сутки после начала течки, хотя для достижения большего числа оплодотворения рекомендуют спаривать дважды через 17—18 ч и через 41—42 ч от начала охоты. Обычно овуляция происходит через 20—24 ч от начала течки, но у отдельных особей она может наступить раньше, спустя 10—14 ч, а у других позже — более чем через 30 ч. Следует иметь в виду, что яйцеклетки живут недолго и если задержать спаривание животных, то они погибнут до оплодотворения. При преждевременном же осеменении могут погибнуть сперматозооны еще до выхода яйцеклеток из фолликулов.

Благодаря перистальтическим движениям маточных труб, которые отмечаются перед овуляцией, во время и после нее, яйце-



Рис. 100. Клетка для группового содержания миниатюрных свиных.

клетка вместе с фолликулярной жидкостью и секретом маточных труб передвигается к рогам матки. Секретом, выделяемым гипертрофированными железами матки (маточным молоком), окружается каждая оплодотворенная клетка. Почти 1/3 оплодотворенных яйцеклеток погибает в первый месяц беременности. Одной из главных причин их гибели является недостаточное количество маточного молока, дефицит в нем белка, глюкозы или кислорода.

Супоросность свиных составляет в среднем 114—116 дней, а период лактации — 60 дней. Самка сибирской группы мини-свиной приносит в среднем 8—10 поросят, средняя масса которых при рождении составляет 300—500 г (масса новорожденных поросят домашней свиньи — 1,2—1,6 кг). В возрасте 2 мес. масса поросят 3—5 кг, в возрасте 6 мес. — 15—25 кг, взрослые мини-свиные сибирской группы имеют массу 50—80 кг. Масса новорожденных линейных (геттингенских) миниатюрных свиных колеблется от 500 до 700 г. В 2-месячном возрасте их масса составляет 5—6 кг, в 5-месячном — 18—20 кг, а взрослых — 60—80 кг.

В настоящее время проводится работа по созданию новых линий лабораторных свиных с максимальной массой взрослых особей не более 30 кг.

Возможен способ получения свиных миниатюрных размеров путем ограничения диеты, в этих случаях масса их к 6—7-месячному

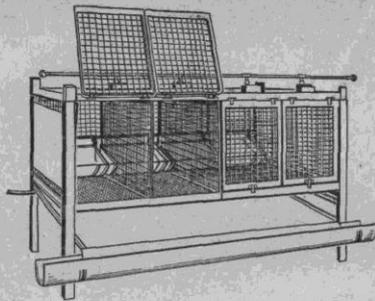


Рис. 101. Клетка для индивидуального содержания миниатюрных свиных.

возрасту составляла в среднем всего 8,8 кг (Ю. А. Кольчин, В. А. Душкин, Н. А. Горбунова, 1974).

Кормление. Для кормления свиных используют концентрированные, сочные, грубые минеральные корма, отходы столовых и кухни. Корма должны быть доброкачественными. С целью устранения дефицита кальция, фосфора, натрия, железа, меди и кобальта назначают минеральные добавки, для чего наиболее часто используют мед, костную муку, кухонную соль, древесный уголь, красную глину, растворы сульфата железа (15—20 г), сульфата меди (2 мг) и хлорида кобальта (1 мг), которые каждый день добавляют к корму. Новорожденным поросятам с первого дня рождения дают свежую воду из расчета 200 мл на 1 кг массы. На 6—7-й день у поросят прорезываются зубы, они становятся беспокойными. С целью предупреждения беспокойства и поедания подстилки (это может вызвать диспепсию) с 4—6-го дня поросятам дают поджаренные зерна кукурузы, гороха или ячменя, которые они хорошо жуют.

С 5—7-го дня поросят подкармливают обезжиренным свежим коровьим молоком. Недопустимо кормить прокисшим молоком! Полезно назначать поросятам ацидофильный, который готовят из обезжиренного коровьего молока с добавлением культуры молочнокислых бактерий. Ацидофильны дают поросятам 4 раза в сутки по 30—40 г, увеличивая его количество ежедневно на 10—20 г. С 8—10-го дня жизни поросят подкармливают 4—6 раз в сутки просеянными концентрированными кормами. До месячного возраста полезно кормить поросят сырыми или частично вареными кормами в виде густой каши. С 15—20-го дня им следует давать настой

сена, приготовленный из высококачественного бобового или бобово-злакового зеленого измельченного сена из расчета 1 кг на 6—7 л воды температурой 70 °С. Настой процеживают через марлю и на 5 мин ставят в кипящую воду. После охлаждения на 1 л настоя добавляют 1 г поваренной соли и дают его в теплом виде. С 15 дня в рацион поросят добавляют также тертую морковь, а с 20—25-го дня — тертую свеклу или тыква, вареный картофель. Зимой дают комбинированный силос, настой хвоя из ели или сосны.

Летом со 2—3-го дня, а зимой с 4—5-го дня рождения поросят следует выпускать на систематические прогулки продолжительностью 5—10 мин, которые укрепляют их здоровье, обеспечивают биосинтез витамина Д под влиянием ультрафиолетовых солнечных лучей. Время прогулок увеличивают постепенно до 1—1,5 ч в сутки. Если нет возможности выгонять поросят на прогулки, их следует подвергать искусственному облучению ртутно-кварцевыми или другими лампами. Ультрафиолетовое облучение повышает прирост поросят и снижает их заболеваемость. Суточная потребность молодых свиных в витамине Д составляет 0,02—0,025 мг в сутки на 100 кг живой массы.

Облучение поросят от матери проводят на 30—40-е дни жизни. Молодым свиным включают в корм порошок молока, а также микролозы меди и других микроэлементов. Для различных возрастных групп поросят разработаны специальные рационы. Следует помнить, что поросятам, а также взрослым свиным изменения в диете необходимо вносить постепенно.

Учет точного возраста свиных возможен при их нумерации. Белых свиных следует метить татуированием, а рыжих — вырезами на ушах. Для осуществления татуировки используют специальные шпильки и черную краску. Краску готовят ех теплого из голландской сажки или сажки, собранной из двигателей внутреннего сгорания, которую растирают со спиртом до консистенции сметаны.

Перед татуированием ухо животного необходимо вымыть и продезинфицировать спиртом. На ухо наносят краску и в этом месте делают прокол шпильками, в которые вложен необходимый номер. После нанесения татуировки в течение 2—3 мин втирают краску в сделанный прокол.

Поросят нумеруют в день их рождения. В углу уха наносят порядковый номер в опоросе, а посредине уха — гнездовой номер. Это дает возможность различать поросят до двухмесячного возраста. Перед отъемом поросят от матери на правое ухо наносят порядковый номер, причем самцов метят непарными, а самок парными номерами.

Нередко прибегают к нумерации свиной методом выщелов и проколов ушей, которые проводят шпильками двух типов: для выщелов краев и для нанесения отверстий посредине уха. Чаще всего применяют систему нумерации, по которой выщел на верхнем крае правого уха обозначает 1, на нижнем — 3, на верхушке уха (верхнем углу) — 100, отверстие вблизи верхнего угла уха — 400, отверстие у основания уха — 1600. Выщелы на верхнем крае левого уха — 10, на нижнем — 30, на верхнем углу — 200, отверстие вблизи верхнего угла уха — 800 и отверстие у основания уха — 3200. Согласно этой систе-

ме нумерации на нижнем краю уха делают не более трех, а на верхнем — не более двух выщепов.

Перед нанесением выщепов или отверстий ухо моют, дезинфицируют спиртом, а после нумерации смазывают йодом или другим дезинфицирующим раствором.

Лабораторных свиней метить методом выщепов нежелательно, т.к. повреждается целостность вен шей, что существенно затрудняет взятие крови и внутривенное введение растворов.

Миниатюрных свиней используют для изучения разнообразных вопросов функции и патологии сердечно-сосудистой системы. Всеядность свиней и спонтанное возникновение у них атеросклеротических поражений сосудов и инфаркта миокарда делают этот вид лабораторных животных исключительно ценным для изучения влияния характера питания, факторов окружающей среды на возникновение патологических процессов сердечно-сосудистой системы. Например, установлено, что инфаркт миокарда у мини-свиней часто возникает при раздельном содержании самцов и самок.

Утилизация питательных веществ у свиней такая же, как и у человека, что является причиной выбора этих животных при разработке вопросов диетологии, изучения секреторной функции пищеварительного аппарата, этиологии и патогенеза язвенной болезни, стоматологических заболеваний. Процессы образования зубов у свиней и людей также во многом сходны, что дает возможность использовать миниатюрных свиней в стоматологии для разработки вопросов профилактики и лечения кариеза, протезирования зубов. Морфологическое строение кожи и кинетика образования эпителия кожи напоминают строение кожи человека. Лишенная пигмента кожа миниатюрных свиней и редкий волосяной покров делают их удобными и ценными для разработки методов лечения ожогов, дерматитов, проведения онкологических исследований, изучения эффективности и безвредности косметических средств. Доказано сходство систем гистосовместимости свиньи и человека при аналогичных размерах тела и его массы, и это послужило основанием для использования лабораторных свиней в экспериментальной хирургии при решении вопросов трансплантации сосудов, сердца, почек, печени, клапанов аорты. Миниатюрные свиньи удобны для проведения фармакологических и токсикологических исследований, экспериментов в области эндокринологии, физиологии, иммунологии. Иммуногенетический полиморфизм сибирских миниатюрных свиней по большинству генетических систем позволяет использовать их для выполнения научных исследований по иммуногенетике и выработке моноспецифических сывороток, с помощью которых выявляют широкий спектр групп крови.

В отдельных семействах миниатюрных свиней удалось индуцировать мутантные хромосомы (меченные транслокациями) и создать хромосомный полиморфизм. Диплоидное число хромосом у мини-свиней 38 или 36 (у всех домашних свиней вне зависимости от породы диплоидное число хромосом всегда равно 38). Такая цитогенетическая особенность миниатюрных свиней делает их ценной моделью для селекционно-генетических исследований, так как дает возможность осу-

332

ществить новые методы селекции по хромосомам с целью получения монохромосомного гетерозиса, а также попытаться выяснить генетическую роль конкретных хромосом в образовании отдельных признаков.

Миниатюрные свиньи ценны также тем, что на них можно разрабатывать новые схемы гибридизации, выведения инбредных линий, проводить генетико-физиологические исследования по пересадке и клонированию яйцеклеток. Они с успехом используются для практической проверки и моделирования новых условий содержания свиней на промышленных комплексах, оценки эффективности кормовых рационов, целесообразности введения добавок лечебных, гормональных и стимулирующих препаратов.

Ввиду того, что степень поражения проникающей радиации во многом зависит от массы, мини-свиньи отдельных линий, масса которых приравнивается к массе человека, являются удобной моделью для проведения радиационных исследований.

У лабораторных мини-свиней встречаются те же заболевания, что и у домашних, хотя отмечено, что они реже домашних болеют артритами. Свиньи заражаются возбудителями более чем 20 болезней человека. В связи с этим они играют важную роль в патологии человека, являясь источником заражения лептоспирозом, сальмонеллезом, бруцеллезом, эризипилоидом, тенидозами, трихинеллезом, балантидиозом. Свиньи, хотя и редко, но служат также источником заражения сибирской язвой, листереллезом, ку-лихорадкой, ботулизмом, токсоплазмозом, бешенством, туберкулезом, туляриемией, ящуром. Передача возбудителей указанных заболеваний происходит при употреблении в пищу плохо проваренной свинины, во время ухода за животными, заражения ими волею.

Чувствительность и восприимчивость свиней к возбудителям инфекционных заболеваний позволяет использовать их для моделирования этих заболеваний и изучения вопросов медицинской микробиологии, вирусологии, иммунологии. С этой целью особенно важно использовать безмикробных или безгиттерных мини-свиней.

Э. Э. Кенг, Г. И. Подопригора и соавт. (1976) разработали метод получения и выращивания безмикробных миниатюрных поросят. После операции извлечения поросят из рогов матки у новорожденных удаляли клыки и спустя полчаса кормили консервированным стерильным молоком без сахара жирностью 7%. Кормление проводили через каждые 2 часа круглосуточно, пока поросят не приучались питаться самостоятельно. Поросатам первой недели жизни давали в сутки 110 мл, второй — 160 мл, третьей — 353 мл, четвертой — 533 мл и пятой — 550 мл молока. Температура в изоляторе в первые 2—3 недели жизни была равна 30—33 °С, а потом снижалась до 25 °С. За 5 недель кормления молоком безмикробные поросят прибавили с 250 г до 2250 г.

333

Глава 17. хорьки

Хорьки — хищные млекопитающие семейства куньих (Mustelidae).

В качестве лабораторных животных чаще всего используют альбиносов или хорьков, имеющих желтовато-белый мех, следующих двух видов: хорька черногоногого (*Mustela nigris*, англ. Black-footed felter) и хорька черного (*Mustela putorius fura*, англ. polecat). Родиной черногоногого хорька является запад Северной Америки, а черного — Европа, Азия, Северная Африка.

Взрослые животные имеют длину 40—60 см, а высота их достигает 12—16 см. Масса взрослых самок 700—800 г, а самцов — 900—950 г. Это подвижные, смежные животные. Продолжительность жизни хорьков в среднем 6—8 лет.

В области хвоста у хорьков размещены две железы, которые вырабатывают стойкий, специфический зловонный секрет, выделяемый животными в опасных ситуациях в целях самообороны. На этот секрет у служителей вивария и экспериментаторов может возникать аллергическая реакция, что ограничивает широкое использование хорьков в качестве лабораторных животных.

Размножаются хорьки чаще всего с февраля — марта по август—сентябрь. Половая зрелость достигают в возрасте 12 мес., а половые различия проявляются в возрасте 6—9 мес. Репродуктивный возраст самок сохраняется до 5 лет.

После окончания сезона охоты (с октября по январь) половой инстинкт у хорьков угасает и поэтому самцы и самки могут содержаться вместе. Продолжительность беременности чаще всего 42 дня (40—43 дня). Обычно рождается 5—8 детенышей (в помете их может быть от 1 до 12). В году бывает два помета, но второй меньший по численности (3—5 голов). Детеныши растут быстро, их масса при рождении в среднем равна 10 г. Половая зрелость наступает в возрасте 10—11 мес. Частота сердечных сокращений 160—260 в мин (в среднем 190). Частота дыхания — 30—60 в мин.

Температура в прямой кишке — 38,5—39,9 г (в среднем 39 °С). Число эритроцитов — $10,5 \cdot 10^{12}$ в 1 л. Лейкоцитов — $8,3 \cdot 10^9$ в 1 л, в том числе нейтрофилов палочкоядерных — 4—10%; сегментоядерных — 50—67%; ацидофилов — 1—2%; лимфоцитов — 18—48%; моноцитов — 3—6%. Гемоглобина — 11,91—12,91 ммоль/л (192—208 г/л), СОЭ — 1 мм в час.

Небольшое количество крови у хорьков получают проколом вен уха. При необходимости получить большое количество крови прибегают к пункции сердца или взятию крови из бедренных сосудов.

Хорьки — хищники, на воле они ловят мышей, полевок, лягушек, жаб, кроликов. Но молодых лабораторных хорьков к мясу следует приучать постепенно, начиная с очень небольших количеств.

Основными продуктами кормления хорьков являются молоко, булки или белый хлеб, размоченные в молоке. Молоко следует давать пастеризованное, чтобы сохранить витамины. При необходимости кормления хорьков кипяченым молоком следует дополнительно давать ви-

334

тамин. Можно выкармливать молодяток овечьим молоком, которое имеет высокий процент содержания белка. На воле разрезается варить овсяную или пшеничную кашу. Следует помнить, что хорьки не переносят рожь и кукурузу. Хорькам необходимо 2—3 раза в неделю давать по 20—25 г на животное свежего мяса, в том числе диких поворонченных крыс, мышей или кроликов, воробьев, лягушек или крысят, выращиваемых от старых крыс-самок.

Избыток мяса оказывает отрицательное действие, вызывает метеоризмы. Нельзя давать хорькам свиное и соевое мясо.

Беременным и кормящим самкам ежедневно к цельному молоку добавляют яйцо, которое следует взбить, измельченную белую булку или молотое мясо, а также порошок сухих дрожжей (источник витаминов группы В).

В холодные периоды года хорьков кормят 1 раз в сутки, а в жаркие, во избежание порчи кормов — 2 раза в сутки по небольшим порциям; так же кормят беременных и кормящих самок.

Белых хорьков метят краской (пикриновой кислотой и др.), так же как крыс и мышей. В ряде случаев проводят татуировку ушей или маркируют с помощью маленьких жестяных ножек, прикрепляемых маркировочными щипцами к ушам. Хорьков с темной шерстью метят выстиганием шерсти на разных участках тела. Хорьков приучают к исследованию, после чего их легко удерживать в руках (рис. 102).

Используют хорьков для изучения вопросов эмбриологии и тератологии, так как у них довольно часто (до 8%) возникают пороки развития плода (особенно мозговые грыжи), заболевания зубов.

У хорьков по наследству передается гипергаммаглобулинемия. На них изучают патогенез многих инфекционных заболеваний (краснухи, клещевого энцефалита), они чувствительны к вирусу гриппа, к инфекционным и инвазионным заболеваниям кошек и собак, нарушениям пищеварительного аппарата, болеют стрептококковой пневмонией, чувствительны к возбудителям туберкулеза бычьего, птичьего и человеческого типов.

Анатомические особенности артериальных сосудов головного мозга (наличие артерии, отходящей от аорты и идущей поперек шеи) делают хорьков ценными для изучения влияния фармакологических веществ на центральную нервную систему и на мозговое кровообращение.



Рис. 102. Захват одной рукой (А) и фиксация двумя руками (Б) хорька.

335

Тхорзофретки. Гибриды белого африканского (*Mustela furro*) и черного (*Mustela putorius*) хорьков получили название тхорзофретки. Они относятся к семейству кулиных (*Mustelidae*) отряда хищных (*Carnivora*). Тхорзофретки завезены в СССР в 1974 г. из Польской Народной Республики и разводятся в качестве лабораторных животных во Всесоюзном государственном научно-контрольном институте ветпрепаратов Министерства сельского хозяйства СССР.

Содержание и кормление тхорзофреток такие же, как норок. От норок они отличаются меньшей агрессивностью, неприхотливостью к кормам.

Половая зрелость наступает в возрасте 9—10 мес. Беременность длится в среднем 42 дня. В год самки дают 2 приплода. Величина помета в среднем 7—8, но может быть до 13—15 детенышей.

В возрасте 7 мес. масса самцов составляет 1284 ± 18,4 г, самок — 840 ± 21 г.

Используются тхорзофретки для экспериментального моделирования заболеваний у норок, а также для изучения чумы, болезни Ауэски и других инфекций.

Глава 18. ДРУГИЕ ВИДЫ ЖИВОТНЫХ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Для воспроизведения различных заболеваний, особенно инфекционных, для получения лекарственных препаратов (вакцин, сывороток) и оценки их токсичности и эффективности, а также для целей диагностики и проведения учебного процесса используются многие животные.

Сельскохозяйственные животные. Лошади. Воспроизводят столбняк, сеп, лептоспироз (на жеребятках). Получают иммунные сыворотки.

Крупный рогатый скот. Воспроизводят бруцеллез, лептоспироз, скарлатину. У телят получают оспенный дендрит.

Бараны и овцы. Используют для воспроизведения листереллеза, энцефалитов, а ягнят — лептоспироза, для получения противосепной вакцины; эритроциты применяют для проведения реакции связывания комплемента.

Козы. Используют для изучения бруцеллеза, лептоспироза, стрептококка скарлатинозного, для проведения физиологических экспериментов.

Птицы. Куры. У кур установлена следующая биологическая особенность: реакция пассивной агглютинации протекает без участия комплемента; инсулин не усиливает, а угнетает секрецию желудочного сока; рабы сердечной мышцы заживают без образования рубца.

Иммуноглобулины кур и шпильт имеют сходство с иммуноглобулинами человека, что дает основание использовать их для изучения патогенеза бруцеллеза, листереллеза и других инфекционных заболеваний.

Кур и шпильт используют для проведения научных исследований в области питания, витаминологии, воспроизведения и изучения па-

336

тогенеза атеросклероза, заболеваний печени. На шпильтах изучают риносклерому, орнитозы.

Как модели новообразований представляют интерес также спонтанные заболевания кур, как миелоидный лейкоз, лейкомиомы, гемангиомы, аденокарциномы, фибросаркомы.

Заслуживает внимания методика получения у кур лимфы из яремного лимфатического сосуда в полухроническом опыте (Х. Х. Айсон, 1974).

В 1971 г. в НИЛЭБМ АМН СССР создана ферма безлейкозных кур, которые содержатся в условиях бьерной изоляции. Безлейкозные куры и их эмбрионы лишены микробных возбудителей инфекций, которые часто встречаются среди конвенциональных (обычных) кур. Безлейкозные куры зачисляются в категорию животных, свободных от патогенной флоры.

Все шире в научных исследованиях и медицинской промышленности используются **куриные эмбрионы**. Установлена интересная закономерность развития куриных эмбрионов и способность размножения в них вирусов. В первые 10—11 дней развития куриных эмбрионов основным источником энергии является глюкоза, и это способствует размножению вирусов в эмбриональной ткани. На 12—15-й день развития эмбриона осуществляется интенсивный синтез белка, что создает условия, приводящие к торможению развития вирусов. Начиная с 16-го дня развития ткани куриного эмбриона становятся резистентными к целому ряду возбудителей инфекционных заболеваний.

Эмбрионы кур используются для изучения свойств ряда возбудителей инфекционных заболеваний (вирусы, сальмонеллы, шигеллы и грибов), для моделирования синевитов, артритов, для оценки гепатотоксических свойств лекарственных препаратов и различных химических соединений (отмечается сходство гистологического строения печени человека и куриного эмбриона), для изучения вопросов трансплантации органов и тканей, испытания тератогенного действия (результаты получают через 1—2 сут. после их введения) и токсичности лекарственных препаратов, вакцин, химических веществ.

Эмбрионы кур используются для приготовления противовирусных вакцин и оценки эффективности бриоинтифицированных вакцин и сывороток.

В научных целях используются также утки, гуси, индейки и их зародыши. Пекинские утки представляют интерес для медико-биологического эксперимента тем, что у них спонтанно возникает амилондоз. На 9-дневных эмбрионах уток определяют патогенность грибов рода аспергиллос. Клеточные культуры фибробластов, приготовленные из эмбрионов утки, служат средой для размножения вирусов энцефаломенингита, герпеса, гриппа, саркомы Рауса, краснухи, бешенства и других вирусов. Из зародышей уток готовят вакцины против бешенства и краснухи.

Эмбрионы индейки используются для изучения микоплазмы, к которой они очень чувствительны.

Голуби и служат объектом научных исследований в области физиологии, биохимии, фармакологии и токсикологии. Их используют

337

для изучения пищевых токсикоинфекций, икарназов, туберкулеза, пастереллеза птиц, орнитозов, гельминтозов, а также для диагностики эризидиелозов. Белые голуби нашли применение для изучения атеросклероза, который возникает у них спонтанно, особенно в области бифуркации брюшной аорты. Характерной особенностью глаз голубей является то, что хрусталик не поглощает ультрафиолетовых лучей.

Разнообразные медико-биологические эксперименты выполняются на других птицах. На японских перепелах изучают патогенез атеросклероза, некрозов миокарда, ретикулосклеточной саркомы (она возникает у них спонтанно от 2,2 до 63,8 % случаев). Эмбрионы японских перепелок используются для оценки тератогенного действия лекарственных и химических веществ, изучения биологии вирусов, приготовления вакцин. Эритроциты этих птиц применяются для гемагглютинации вируса краснухи.

В опытах на канарейках, чижах, щеглах, чечетках, попугалах изучают гемоспоридиозы, чуму птиц, орнитозы, клещевой энцефалит.

Дикие животные. Карликовая коза (*Fuota djallon*, англ. Pygmy Goat). Распространена в Западной Африке. Масса взрослых особей 18—20 кг. Животные легко приручаются.

Признана ценным лабораторным животным для изучения кровотока, обращения матки и плода, проведения хирургических операций. Имеется опыт получения карликовых коз-гнотобиотов.

Дикая овца (*Ammotragus lervio*, англ. Aoudad или Barbary shepp). Травоядное африканское животное. Хорошо развивается в неволе. Взрослые особи весят 50—65 кг.

Представляют интерес для изучения патологии сердечно-сосудистой системы, поскольку у них встречается спонтанный атеросклероз.

Дикая лама, или **гуанако** (*Lama guanicoe*, s. *huanachus*). Распространена в высокогорных полупустынях Южной Америки. Масса взрослых особей 50—100 кг. Животные представляют интерес для изучения в области гематологии, и в частности для изучения физиологии эритроцитов; продолжительность жизни последних больше, чем у других млекопитающих (в среднем 235 дней).

Броненосцы, или **армадиллы** (*Dasypodidae*; рис. 103), принадлежащие к отряду американских неполнозубых. Для проведения исследований чаще всего используется броненосец девятипоясный, масса тела которого составляет 4—8 кг.

Своеобразная особенность эмбриогенеза броненосцев заключается в том, что самки всегда рожают ларных однояичевых близнецов (2 или 4 детеныша). Благодаря этому броненосцы являются ценной природной моделью для изучения вопросов эмбриологии и трансплантологии.

Исключительно ценными оказались броненосцы в решении проблемы специфической серологической диагностики проказы, поскольку на них впервые воспроизведено это опасное инфекционное заболевание.

338

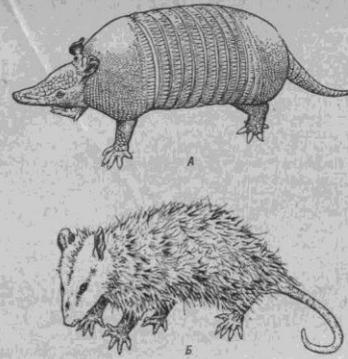


Рис. 103. Девятипоясный броненосец (А) и североамериканский опоссум (В).

Из одного броненосца получают такое количество диагностической сыворотки, которое достаточно для проведения обследования 8—9 млн. людей.

На броненосцах изучают также вопросы патогенеза и лечения возвратного тифа, американской сонной болезни, инвазионных заболеваний.

Американские опоссумы, или **сумчатые крысы** (см. рис. 103). К ним относятся: опоссум североамериканский (*Didelphis macrurialis Virginiana*), опоссум бесшумчатый (*Marmosa mitis*), опоссум южноамериканский шерстистый (*Caluromys debrianus*). Эти животные принадлежат к отряду сумчатых.

У американских опоссумов часто возникают: септический эндокардит, гломерулонефрит, абсцессы, поражения органов пищеварения протеусом, сальмонеллами, кишечной палочкой, стрептококками. Животные устойчивы к возбудителю бешенства.

Североамериканский опоссум с успехом используется для проведения исследований в эндокринологии, эмбриологии, иммунологии, генетике, фармакологии, токсикологии.

Средние кенгуру, или **типичные валлаби** (род *Wallabia*). Австралийские сумчатые животные. У валлаби, разводимых в неволе, встречается мышечная дистрофия, напоминающая таковую у человека.

339

На ежах воспроизводят сип, чумы, сыпной тиф, ящур, желтую лихорадку, азиатскую форму чумы птиц, весенне-летний энцефалит. Кроты используют для изучения сапа, весенне-летнего энцефалита.

Земноводные (амфибии). Кроме лягушек и жаб, в медико-биологических экспериментах используют тритонов, саламандр с целью изучения процессов регенерации, трансплантации и др. Эпителий радужной оболочки глаза тритона восстанавливает новый хрусталик после его удаления.

Пресмыкающиеся (рептилии). Ящериц и, особенно, крокодилов все чаще используют для изучения ряда проблем физиологии, биохимии, эндокринологии, оценки токсичности лекарственных и химических веществ, изучения их фармакологической активности.

Для медико-биологических целей крокодилов искусственно выводят в инкубаторах. В неволе крокодилы растут быстрее, чем в природных условиях. Эти животные весьма перспективны для широкого использования их в медико-биологических экспериментах. Галюк используют для получения иммунных сывороток против змеящих ядов и для приготовления других лекарственных препаратов из яда.

Угры интересны тем, что после удаления у них поджелудочной железы не происходит нарушения углеводного обмена.

Разводимые в аквариумах живородящие (гуппи) и яйцекладущие (медака, золотая рыбка) рыбы представляют собой ценные объекты для изучения разнообразных вопросов физиологии, онкологии, иммунологии, фармакологии и токсикологии.

Гуппи используют для изучения тератогенного действия лекарственных веществ и различных химических соединений. Хроматофоры этих рыбок могут быть показателем содержания катехоламинов.

Морские животные. Дельфины (*Delphinidae*) — млекопитающие отряда китов. Это стадные животные, которые хорошо поддаются дрессировке. Лучше других дельфинов жизнь в неволе (в дельфинариях) переносят афалины, обитающие в Черном море. В условиях дельфинариев афалины могут размножаться.

Используют дельфинов для изучения поведенческих реакций, выяснения вопросов патогенеза и терапии заболеваний сердечно-сосудистой системы, язвенной болезни.

Морские ежи используются как объекты исследований в области биохимии, физиологии, фармакологии, токсикологии, молекулярной биологии, генетики, трансплантации органов и тканей. Животные съедобны и в природе их запасы истощаются.

Морские звезды. Применяются в качестве объектов научных экспериментов для изучения механизмов сосудистых реакций, регенерации кожи, оценки токсичности веществ.

Морской заяц — одна из лучших медико-биологических моделей для выполнения исследований в области нейрофизиологии.

Гигантские аксолотль и осьминог служат хорошими объектами для изучения механизмов передачи нервных импульсов.

Беспозвоночные лабораторные животные. Разнообразные и простые (мухи, комары, блохи, вши, москиты, тараканы, саранча)

и их личинки используются для проведения научных исследований и ведения педагогического процесса в области генетики, фармакологии.

Простейшие (инфузории) служат для изучения токсичности химических соединений и лекарственных препаратов, вопросов физиологии, биохимии.

В научных целях используют жгутиков (трихомонад), корненожек (амеб), спориков (кокцидий), червей (аскарид), шистозом, пиявок, членистоногих (клещей).

Раздел V ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА И ЯДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ И ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

В настоящей главе приведены терапевтические, токсичные и смертельные дозы фармакологических препаратов, лекарственных веществ и ядов, которые часто используются при выполнении научно-исследовательской работы в области экспериментальной биологии и медицины, а также для лечения различных заболеваний лабораторных животных и их профилактики.

Дозы приводимых препаратов указаны преимущественно в граммах на 1 кг массы подопытного животного, в миллиграммах на 1 кг массы или редко в микрограммах на 1 кг. В отдельных случаях указывается количество вещества в граммах (г) или миллиграммах (мг) на животное. Для жидкостей доза препарата обозначается в миллилитрах (мл).

Способ введения препарата обозначен сокращенно: в/в (внутривенно), в/б (внутрибрюшинно), в/м (внутримышечно), п/к (подкожно).

Под термином «терапевтические дозы» подразумевают такие количества препарата, которые оказывают выраженный фармакологический эффект или лечебное действие без проявления признаков интоксикации. В ряде случаев приведены дозы отдельных препаратов, вызывающих определенные типичные изменения в организме животного (судорожные припадки, тремор, аритмию сердечной деятельности, гипер- или гипотензивный эффекты и т. д.), а также признаки интоксикации.

Для многих препаратов приведены величины ED_{50} (т.е. активные дозы, вызывающие фармакологический эффект в 50 % случаев) и смертельные дозы, в том числе LD_{50} и LD_{100} (т.е. дозы препарата, вызывающие гибель 50 или 100 % подопытных животных). Исходя из указанных смертельных доз, для каждого конкретного опыта можно рассчитать терапевтическую дозу исследуемого препарата, для чего приведенные показатели LD_{50} вещества для данного вида животного чаще всего следует уменьшить в 10—25 раз.

Сведения о препаратах, изложенных в данной главе, взяты из книг «Экспериментальные основы фармакологии и токсикологии» М. Н. Николаева, «Воспроизведение заболеваний у животных» под редакцией Н. В. Лазаарева, «Фармакологические агенты в экспериментальной медицине и биологии» В. В. Гацуры, А. С. Саратикова, «Дозирование лекарственных средств экспериментальным животным» Г. Е. Батрака, А. Н. Кудрина, из учебников по фармакологии и монографических работ А. В. Вальдмана, М. Д. Машковского, Д. А. Хар-

кевича, И. Е. Мозгова и Н. И. Шаралова, а также из многочисленных статей, опубликованных в «Фармакологии и токсикологии», «Биолетене экспериментальной биологии и медицины», «Реферативном журнале», «Патологической физиологии и экспериментальной терапии» и многих зарубежных журналов.

При подборе необходимых доз препаратов и ядов (терапевтических, проявляющих специфическое действие, токсичных, смертельных) следует учитывать то, что фармакологическая эффективность и токсичность препаратов, выносливость лабораторных животных к введению им смертельных доз исследуемых веществ зависят от многих факторов. Выраженность фармакологического, лечебного и токсического эффектов зависит прежде всего от вида и линии животного, его возраста и пола, от состояния интактности по отношению к лекарственным и химическим веществам. Большое значение имеют также условия содержания лабораторных животных (изолированное или групповое), температура окружающей среды, чистота воздуха комнат, в которых пребывают животные. При скученности животных и плохой вентиляции хроническое отравление аммиаком, сероводородом, углекислым или угарным газом и т.д. существенно изменяет чувствительность организма к действию лекарственных веществ и ядов.

При изучении токсичности, фармакологической эффективности или лечебного действия лекарственных препаратов следует учитывать также циркадные циклы (из-за неодинаковой физиологической активности различных органов и систем в зависимости от времени года, суток их реакции на введение лекарственных препаратов и ядов имеют сезонные и суточные особенности), возбудимость пищевого и полового центров (реакции на препараты и яды, вводимые голодным животным, в состоянии течки, беременности, будут нередко количественно или качественно иными, чем при введении сытым животным и при отсутствии течки, беременности).

Ввиду того что выраженность фармакологического и токсического эффектов зависит от многих факторов, приводимые в настоящей главе дозы лекарственных препаратов и ядов могут служить лишь ориентиром для подбора нужных экспериментатору количеств препарата. В конкретных условиях с учетом качества лабораторных животных, условий их содержания, исходя из ориентировочной дозы, можно будет подобрать дозы, вызывающие специфические для данного препарата эффекты (судороги, сон, тремор, наркоз и т. д.). Фармакологическая эффективность препарата, его LD_{50} могут зависеть от концентрации и объема вводимого в организм раствора исследуемого препарата.

В связи с вышесказанным не приходится удивляться, что показатели, характеризующие токсичность одного и того же препарата, по данным разных авторов, часто бывают неодинаковыми. Например, LD_{50} спазмолитина, вводимого белым мышам подкожно, по данным одних авторов, равно 180 мг/кг, а по данным других — 510 мг/кг, т.е. почти в 3 раза больше. Выяснить причины этих различий не представляется возможным, поскольку авторы не указывали возраст, пол мышей, а также концентрацию вводимого раствора спазмолитина и температуру окружающей среды.

Поэтому при выполнении научной работы в области экспериментальной биологии и медицины в научных протоколах и работах следует отражать не только вид подопытного животного, но также его пол, возраст, температуру окружающей среды, сезонность, время суток, характер и особенности условий содержания (изолированное или групповое) кормления подопытных животных, путь введения, концентрацию используемых растворов. Только при наличии этих сведений медико-биологические факты могут быть воспроизводимы и сопоставимы.

Целый ряд лекарственных препаратов и ядов, приведенных в данной главе, используется для моделирования физиологических или патологических процессов и заболеваний. Так, для воспроизведения поражений центральной нервной системы, выявляемых в виде единичных эпилептиформных судорожных припадков или эпилептического состояния, используют амидопирин, антипирин, камфору, коразол, кордиамин, пикротоксин, стрихнин и др. Введением арколина, никотина, прозерина, треморина вызывают явления тремора и таким образом моделируют дрожательный паралич.

При изучении различных вопросов патогенеза, профилактики и лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы используются лекарственные вещества, яды и многие химические соединения. Так для воспроизведения атеросклероза животным вводят холестерин; аритмии вызывают аconiитом, адреналином, дигитоксиком, кальция хлоридом, строфантоном, преднизолоном; артериальную гипертензию воспроизводят введением питуитрина, а артериальную гипотонию — резерпином; миокардиты — адреналином, норадреналином, теофилином; очаговые некрозы миокарда — изадрином, железом полторахлористым, калия хлоридом, кортизоном, одозамещенным натрием фосфатом, преднизолоном; жировое перерождение сердечной мышцы — фосфором, норадреналином; спазмы венечных сосудов провоцируют питуитрином, калия хлоридом; тромбозы вызывают инъекциями железа полторахлористого, нитрата серебра; повышенную проницаемость сосудов создают, используя лидазу, гепарин, гиастин.

С помощью лекарственных препаратов и ядов моделируют такие патологические нарушения органов кроветворения, как анемии (фенилгидразин, соли меди, свинца, бутадион), лейкопенические состояния (бензол, метилтиогурацил, амидопирин, тетраам, уретан), лейкоцитоз (адреналин, скипидар), метгемоглобинемия (амилнитрит, натрия нитрат, фенацетин).

Свертываемость крови понижают введением животным натрия пиврата, гепарина, магния сульфата, неодикумарина, цетона, линка сульфата, а ускоряют этот физиологический процесс назначением кальция хлорида, аминокапроновой кислоты, натрия бромид.

Моделирование язвенной болезни и осуществляют введением в желудок животного вератрина, бутадиона, имизина, уксусной кислоты, кофена, резерпина, цинхофена, а также инъекциями гистамина и других веществ. Экспериментальный гастрит вызывают введением в же-

344

лудок калия перманганата, ртути дихлорида, а энтерит — введением натрия арсенита, ртути дихлорида.

Поражения печени моделирующие гепатит, воспроизводятся путем введения животным четыреххлористого углерода, цинхофена, ртути дихлорида, меркузала, хлороформа.

Экспериментальный нефрит можно вызвать, применив в условиях эксперимента введения ртути дихлорида, этиленгликоля, натрия арсенита, натрия салицилата.

Калия оротат оказывает выраженное эмбриотоксическое действие.

Гипотермию у лабораторных животных воспроизводят, вводя им амизин, имизин, этиловый алкоголь, лобелин, уретан, сантонин, новокан и другие химические вещества и лекарственные препараты.

Длительное повышение температуры тела животных (гипертермию) можно вызвать введением динитрофенола, йода, коканна, пептона, нитрата серебра, фенамина.

Нарушения содержания кальция в костях достигают введением препаратов фосфора (вызывают остеомалицию) или тирокальцитонина (вызывают усиленную кальцификацию костей). Введение натрия фторида сопровождается патологией образования дентина.

Воспалительный процесс в различных тканях и органах воспроизводят путем введения скипидара, ферментных препаратов, нитрата серебра и др.

Моделирование патологических заболеваний и процессов с использованием фармакологических средств и химических соединений помогает научным сотрудникам успешно проводить поиски механизмов отдельных звеньев патогенеза различных заболеваний, проводить отбор (скрининг) эффективных средств профилактики и лечения заболеваний человека, домашних и сельскохозяйственных животных, более глубоко познать механизмы физиологических, биохимических, иммунологических и патологических процессов.

Aescidinum (акесцидин).

ЛД₅₀ для мышей: в/в 5 мг/кг.

Acetazolum (ацетазин).

Атарактические дозы (ЕД₅₀) для крыс п/к — 2,05 (1,12—3,75) мг/кг. Противосудорожные дозы (ЕД₅₀) по тесту максимального электрошока для крысы п/к — 32,5 (28,4—37,4) мг/кг.

Acetylcholin chloridum (ацетилхолина хлорид).

Дозы, вызывающие гипотонию и усиление перистальтики: кошке в/в — 0,01—0,2 мг/кг; кролику в/в — 0,001—0,005 мг/кг. Изолированное сердце холоднокровного останавливается в стадии диастолы при пропусках растворов 1 : 50 000 000 — 100 000 000.

Смертельные дозы: кролику в/в — 0,15 мг/кг; белой крысе п/к и в/бр — 250 мг/кг; белой мыши п/к — 33 мг/кг.

После полной атропинизации внутривенное введение ацетилхолина у млекопитающих вызывает значительное повышение артериального давления (гипотензивное действие). Для получения этого эффекта в кровь вводят: собакам — 0,3—1 мг/кг, кошке и кролику — 0,5—2 мг/кг.

ЛД₅₀ для крысы (мг/кг) для крысы: внутрь — 2500, п/к, в/бр — 250, в/в — 22.

Acidum adenosiniphosphoricum (кислота аденозинтрифосфат, АТФ).

Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/в — 0,2 мг/кг/мин в течение 20—25 мин. Дозы, оказывающие а) протившоковое действие при травматическом шоке: собаке в 0,02—0,06 % п-ре в/в капальным способом — 0,3—0,9 мг/кг; б) антигипоксическое действие: мыши п/к — 40—50 мг/кг; лягушке — 1000—

345

1500 мг/кг; в) радиозащитное действие: мыши в/бр — 350 мг/кг за 15—20 мин до облучения.

Acidum ascorbicum (кислота аскорбиновая).

Для воспроизведения язвы желудка крысе вводят в подсерозный слой желудка 0,05 мл 5 %-го раствора.

Смертельная доза: собаке внутрь — 300 мг/кг.

Acidum acetylsalicylicum (кислота ацетилсалициловая, аспирин).

Терапевтические дозы (мг/кг): собаке, кошке внутрь — 70—100; кролику внутрь — 500 на животное.

Смертельные дозы (г/кг): собаке, кошке, кролику в/в — более 0,6; морской свинке, крысе п/к — более 6,0; мыши п/к — 22,0.

Acidum amidoperifosmicum (кислота амидокапроновая).

Терапевтические дозы (г/кг): собаке в/в — 0,1.

ЛД₅₀ для мыши: п/к — 22 г/кг; крысе, морской свинке п/к — более 6 г/кг; собаке, кролику в/в — более 0,6 г/кг.

Acidum arsenicosum anhydricum (мышьяковистый ангидрид).

Терапевтические дозы для введения внутрь (мг/кг): собаке — 0,1—0,5; кошке — 0,5—1; кролику — 0,5—1,5; морской свинке — 0,3—1; белой крысе — 1—3.

Смертельные дозы (мг/кг): собаке и кошке внутрь — 100—200, в/в — 9—10; кролику внутрь — 10, п/к — 7—12, в/в — 5—7; морской свинке п/к — 13; белой крысе п/к — 8.

Acidum ascorbinicum (аскорбиновая кислота).

Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь — 5—15, в/в — 1—5; кошке, кролику, морской свинке, крысе и мыши внутрь — 5—150, в/в — 5—15.

Acidum gamma-aminobutyricum (ГАМК, гамма-аминомасляная кислота, аминалон).

Терапевтические дозы (мг/кг): собаке, кошке, кролику, крысе внутрь — 100—500; обезьяне в/в — 500; кролику в/в — 200—500; мыши в/в — 1000.

ЛД₅₀ для мыши — 10000 мг/кг.

Acidum glutamicum (глутаминовая кислота).

Терапевтические дозы (мг/кг): собаке, кролику, крысе внутрь — 100—300; крысе, мыши п/к — 100—500.

Смертельные дозы (мг/кг): кошке в/бр — 8300; кролику в/бр — 1800; белой крысе в/бр — 3500.

Acidum hydrochloricum dilutum (разведенная соляная кислота).

Терапевтические дозы внутрь на животное: собаке — 2—12 капель; кошке, кролику, морской свинке — 2—4 капли.

Смертельные дозы, вызывающие анцидоз при введении 1 %-го р-ра на животное: кролику внутрь — 100—200 мл; морской свинке — 10—50 мл в клизме.

Acidum lacticum (молочная кислота).

Терапевтические дозы разведенной кислоты на животное (мл): собаке внутрь — 0,2—1,0; кошке — 0,05. Возбуждающее действие на центры продолговатого мозга: собаке в/в — 2 мг/кг в виде 0,6 %-го р-ра.

Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь — 2,5, в/в — 0,5, в/в — 0,2—0,5; кошке, кролику, морской свинке, крысе внутрь — 3—50; кошке и кролику в/в и в/м — 3—30; белой крысе в/бр — 10—30.

ЛД₅₀ для белой крысы: внутрь — 7000 мг/кг.

Acidum salicylicum (салициловая кислота).

Терапевтические дозы внутрь на животное (г): собаке — 0,2—2,0; кошке — 0,1—0,25.

Acidum tannicum (танин, галлоубиновая кислота).

Терапевтические дозы внутрь на животное (г): собаке — 0,1—0,5; кошке, кролику — 0,05—0,2.

Aconitini hydrochloridum (aconитина гидрохлорид).

Дозы, вызывающие экспериментальную аритмию и гипотермию: кролику в/в — 0,06—0,1 мг/кг; белой крысе в/бр — 0,01 мг/кг, в/в — 0,04 мг/кг.

Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 0,25—0,4; п/к — 0,05—0,2, в/в — 0,035; кошке п/к — 0,05—0,4; кролику п/к — 0,13—0,5; морской свинке п/к — 0,05—0,12; лягушке п/к: весной — 0,59, летом — 1,4—1,5.

Aconitum napellus (aconитина гидрохлорид).

Дозы, вызывающие экспериментальную аритмию и гипотермию: кролику в/в — 0,06—0,1 мг/кг; белой крысе в/бр — 0,01 мг/кг, в/в — 0,04 мг/кг.

Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 0,25—0,4; п/к — 0,05—0,2, в/в — 0,035; кошке п/к — 0,05—0,4; кролику п/к — 0,13—0,5; морской свинке п/к — 0,05—0,12; лягушке п/к: весной — 0,59, летом — 1,4—1,5.

Aconitum napellus (aconитина гидрохлорид).

Дозы, вызывающие экспериментальную аритмию и гипотермию: кролику в/в — 0,06—0,1 мг/кг; белой крысе в/бр — 0,01 мг/кг, в/в — 0,04 мг/кг.

Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 0,25—0,4; п/к — 0,05—0,2, в/в — 0,035; кошке п/к — 0,05—0,4; кролику п/к — 0,13—0,5; морской свинке п/к — 0,05—0,12; лягушке п/к: весной — 0,59, летом — 1,4—1,5.

Aconitum napellus (aconитина гидрохлорид).

Дозы, вызывающие экспериментальную аритмию и гипотермию: кролику в/в — 0,06—0,1 мг/кг; белой крысе в/бр — 0,01 мг/кг, в/в — 0,04 мг/кг.

Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 0,25—0,4; п/к — 0,05—0,2, в/в — 0,035; кошке п/к — 0,05—0,4; кролику п/к — 0,13—0,5; морской свинке п/к — 0,05—0,12; лягушке п/к: весной — 0,59, летом — 1,4—1,5.

Aconitum napellus (aconитина гидрохлорид).

Дозы, вызывающие экспериментальную аритмию и гипотермию: кролику в/в — 0,06—0,1 мг/кг; белой крысе в/бр — 0,01 мг/кг, в/в — 0,04 мг/кг.

Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 0,25—0,4; п/к — 0,05—0,2, в/в — 0,035; кошке п/к — 0,05—0,4; кролику п/к — 0,13—0,5; морской свинке п/к — 0,05—0,12; лягушке п/к: весной — 0,59, летом — 1,4—1,5.

Aconitum napellus (aconитина гидрохлорид).

Дозы, вызывающие экспериментальную аритмию и гипотермию: кролику в/в — 0,06—0,1 мг/кг; белой крысе в/бр — 0,01 мг/кг, в/в — 0,04 мг/кг.

Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 0,25—0,4; п/к — 0,05—0,2, в/в — 0,035; кошке п/к — 0,05—0,4; кролику п/к — 0,13—0,5; морской свинке п/к — 0,05—0,12; лягушке п/к: весной — 0,59, летом — 1,4—1,5.

Aconitum napellus (aconитина гидрохлорид).

Дозы, вызывающие экспериментальную аритмию и гипотермию: кролику в/в — 0,06—0,1 мг/кг; белой крысе в/бр — 0,01 мг/кг, в/в — 0,04 мг/кг.

Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 0,25—0,4; п/к — 0,05—0,2, в/в — 0,035; кошке п/к — 0,05—0,4; кролику п/к — 0,13—0,5; морской свинке п/к — 0,05—0,12; лягушке п/к: весной — 0,59, летом — 1,4—1,5.

Aconitum napellus (aconитина гидрохлорид).

Дозы, вызывающие экспериментальную аритмию и гипотермию: кролику в/в — 0,06—0,1 мг/кг; белой крысе в/бр — 0,01 мг/кг, в/в — 0,04 мг/кг.

Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 0,25—0,4; п/к — 0,05—0,2, в/в — 0,035; кошке п/к — 0,05—0,4; кролику п/к — 0,13—0,5; морской свинке п/к — 0,05—0,12; лягушке п/к: весной — 0,59, летом — 1,4—1,5.

Aconitum napellus (aconитина гидрохлорид).

Дозы, вызывающие экспериментальную аритмию и гипотермию: кролику в/в — 0,06—0,1 мг/кг; белой крысе в/бр — 0,01 мг/кг, в/в — 0,04 мг/кг.

Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 0,25—0,4; п/к — 0,05—0,2, в/в — 0,035; кошке п/к — 0,05—0,4; кролику п/к — 0,13—0,5; морской свинке п/к — 0,05—0,12; лягушке п/к: весной — 0,59, летом — 1,4—1,5.

Acricinium (акрихин, атебрин).

Растворы, вызывающие ослабление сокращений изолированного сердца: кошке — 1 : 500 000; кролику — 1 : 700 000; лягушке — 1 : 500 000 и 1 : 200 000; усиление сокращений изолированной кишки кролика — 1 : 50 000 и угнетение — 1 : 10 000; усиление сокращений изолированного рога матки — 1 : 1 000 000 и угнетение — 1 : 100 000.

Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь — 100, п/к — 66, в/в 1 % м р-ре — 2—4 (гипотония); кролику в/в и 0,1 % м р-ре — 4—5. Дозы, вызывающие эпилептиформные приступы: кролику в/в 1,5 % м р-ре — 8 мг/кг.

Токсические дозы (мг/кг): собаке п/к — 200; кошке п/к — 110; кролику п/к — 250—275; крысе п/к — 500; в/в — 15.

Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/в — 8—10, п/к — 220—250; кошке в/в — 15, п/к — 125, внутрь — 125—130; кролику в/в — 10, п/к — 300—320, внутрь — 400—500; белой крысе п/к — 650; белой мыши п/к — 550—600; лягушке п/к — 600.

ACTH (АКТГ, адренокортикотропный гормон). См. *Кортикостероиды*.

Adenium (аденин).

ЛД₅₀ для мыши (мг/кг): в/в — 38,7 (25 ± 45); в/бр — 122 (105 ± 145); внутрь — 1600; крысам внутрь — 1900.

Adrenalini hydrochloridum (адреналина гидрохлорид).

Гипертензивный эффект дает при дозах (мг/кг): собаке в/в — 0,0005—0,03, п/к — 0,015—0,04; кошке в/в — 0,01—0,03; кролику в/в — 0,004—0,01, п/к — 0,05; морской свинке в/в — 0,03—0,015; белой крысе п/к — 0,1—0,2.

Для воспроизведения экспериментального миокардита после предварительного введения саргента или теофиллина кролику в/в вводят 0,1 мг/кг или после пилексин 25 мг/кг кофеина; крысе в подкожные вены 0,5 мг или в/в — 0,8 (по 0,2—0,25 мг через каждые 30 мин).

Для воспроизведения желудочковой экстрасистолии: собаке в/в — 0,2—0,5 мг/кг.

Сосудосуживающий эффект на изолированных сосудах лягушки наступит от растворов адреналина 1 : 100 000 — 1 : 500 000. На изолированное сердце лягушки эти концентрации оказывают возбуждающее действие. На изолированное сердце кошки возбуждающее действие оказывают концентрации 1 : 10 000 000 — 1 : 20 000 000; на изолированное сердце кролика — 1 : 1 000 000 — 1 : 5 000 000. Матка кролика сокращается от концентрации адреналина 1 : 20 000 000.

Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/в — 0,25; п/к — 5/6, внутрь — свыше 100; кошке — в/в 0,5—0,8; п/к — 20; внутрь — свыше 50; кролику в/в — 0,5—0,6; п/к — 10—15; морской свинке в/в — 0,1—0,2; п/к — 8—10; белой крысе в/в — 0,05; п/к — 10; внутрь — 30; мыши в/в — 0,001; п/к — 1; внутрь — 50; лягушке п/к — 50.

ЛД₅₀ (мг/кг) для мыши: в/бр — 2,5; ЛД₅₀ — 4,8; ЛД₅₀ — 7,5.

ЛД₅₀ для мыши: п/к — 9,4 мг/кг.

ЛД₅₀ (мг/кг): в/бр: поворожденная — 8,2 ± 1,14; 1 нед. — 9,9 ± 1,1; 3 нед. — 4,5 ± 0,3; 1 мес. — 2,9 ± 0,3; взрослая — 2,1 ± 0,3; для мышей: группированных по 10 голов п/к — 1,98, для изолированных — 4,58.

Aflatoxinum-17-oxypum (афлатоксин-17-оксим). ЛД₅₀ для мыши: в/бр — 428 мг/кг.

Aethanalinum - natrium (этанал-натрий).

Сол (мг/кг): собаке в/в — 40; кролику п/к — 40; морской свинке п/к — 20.

Наркоз: собаке в/бр — 35 мг/кг.

Смертельная доза: кролику в/в — 86,9 мг/кг.

Aethylethylamium (этилерзин).

Для мыши противосудорожное действие по максимальному электрошоку (ЕД₅₀) — 100 (91,8 ± 108,6) мг/кг.

Центральное расслабляющее действие (ЕД₅₀) — 9,0 (8,2—9,9) мг/кг.

Aethylenglycolum (этиленгликоль).

Поражения почек (тематурия): для мыши п/к — 400 мг/кг.

Токсические дозы: кролику внутрь — 10—12 мл/кг.

Смертельные дозы: крысе внутрь — 7,7 мг/кг; мыши п/к — 5,4 мл/кг.

Aethylenum tetrachloratum (этиден четыреххлористый).

346

347

Терапевтические дозы: собаке, кошке внутрь — 0,2 мг/кг.
Aethiolum (эффиалин).
Терапевтические дозы: кролику в/в — 2–5 мг/кг; белой крысе в/в — 10 мг/кг.
Смертельная доза: кролику в/в — 20 мг/кг.
Albium (альбумин).
Терапевтическая доза собаке в/в — 10 мг/кг.
Aluminium (алюминий).
ЛД₅₀ для крысы в/бр — 98,1 мг/кг.
ЛД₅₀ для крысы в/бр — 125 мг/кг.
Alkalium (алкалин).
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 422 мг/кг.
Alcohol aethylicus (алкоголь этиловый).
Наркотические дозы: собаке и кролику в виде 25–40-градусного р-ра на 5 % в растворе глюкозы в/в — 3–4 мг/кг.
Терапевтическая доза: собаке внутрь — 2–5 мл/кг.
Смертельные дозы 96-градусного р-ра (мл/кг): собаке внутрь — 7,5–9, п/к — 7–8; в/в — 7; кошке и морской свинке внутрь — 2–4, в/в — 4; кролику внутрь — 6–7; в/в — 6; крысе и мыши внутрь — 0,53; лягушке п/к — 7,8.
Alcohol amylicus (амилвый спирт).
Смертельные дозы (г/кг): собаке внутрь — 1,5; кошке в/в — 0,12; кролику внутрь — 0,5–2,0.
Alcohol butylicus (бутиловый спирт).
Смертельные дозы (г/кг): собаке внутрь — 1,85–2,44, п/к — 0,3–0,6, в/в — 0,24–0,49; кошке в/в — 0,24; кролику внутрь — 1,0–2,5.
Alcohol isobutylicus (изобутиловый спирт).
Смертельные дозы (г/кг): собаке внутрь — 3,7–3,8, в/в — 1,03–1,58; кошке внутрь — 6,0, в/в — 0,2.
Alcohol methylicus (метилвый алкоголь).
Смертельные дозы (мл/кг): собаке внутрь — 7,5–8,0; в/в — 2; кролику внутрь — 7–9; в/в — 2.
Aluminium (алюминий).
ЛД₅₀ для крысы: внутрь — 48,3 мг/кг.
Alloxanum (аллоксан).
Диабетогенная доза (повреждение бета-клеток) при введении 10 %-го р-ра (мг/кг): собаке в/в — 50–70–100; кролику в/в — 150–200; белой крысе п/к — 150–200, в/в — 50.
Allium chloridum (аллиум хлоридный).
ЛД₅₀ при введении внутрь в масляном р-ре (мг/кг): для мыши — 500; для крысы — 450; для кролика — 300.
Aloe (алоэ, сабур).
Терапевтические дозы на животное внутрь (г): собаке — 0,1–0,5. Слабительные дозы внутрь (г/кг): собаке — 1–3; кошке — 0,2–1; морской свинке, крысе — 0,05–0,2.
Alopecin (алоцин).
Терапевтические дозы на животное для приема внутрь (г): собаке — 0,5–2; кошке и кролику — 0,25–1; морской свинке и крысе — 0,25–1.
Amedinum (амедин).
ЕД₅₀ для мыши: в/в — 0,05 мг/кг.
Amifurinum (амифурин, пирамидон).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь — 20–100, п/к — 15–40, в/в — 10–20; кошке, кролику внутрь — 40–70, п/к — 20–40, в/в — 10–20; белой крысе и мыши внутрь — 300–350, п/к — 50–150.
Дозы, вызывающие эпилептиформные приступы, при одномоментном введении 4 %-го р-ра (мг/кг): собаке, кошке, кролику в/в — 48–50; белой крысе п/к — 260; белой мыши п/к — 250.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 220–400, в/в — 70–75; кошке внутрь — 260, в/в — 80; кролику внутрь — 700–1200, в/в — 65–75; морской свинке внутрь — 900–950; белой крысе и мыши п/к — 350–360.
ЛД₅₀ для мыши: в/в — 140 мг/кг; п/к — 263 мг/кг; в/бр — 296 мг/кг.
Aminapionum (аминалон). См. *Acidum gamma-aminobutyricum*.

348

Aminazinium (аминазин, хлорпромазин, ларгактин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/в и в/м — 1,0–2,0–5,0–7,5; кошке и кролику в/в — 3,0–5,0, п/к — 5,0–15; морской свинке и крысе п/к — 5–10.
Атарактические дозы (ЕД₅₀) для крысы п/к — 2,2 (1,53 ± 3,14) мг/кг. Протиосудорожные дозы по тесту максимального электрошока для крысы п/к — 34 (30,6 ± 37,8) мг/кг. Центральное расслабляющее действие для крысы и мыши п/к — 6,4 (5,4–7,6) мг/кг.
ЛД₅₀ для белой крысы: п/к — 60 мг/кг; ЛД₅₀ для крысы и мыши в/в — 40 мг/кг; внутрь для мыши — 520 (486–560) мг/кг; п/к при t° 18 °C — 100 мг/кг, при t° 30 °C — 300 мг/кг.
Aminoacetylisoionolum (аминотизолонитроил).
ЛД₅₀ (мг/кг): для новорожденных мышей в/бр — 520; 2–3-недельных в/бр — 335; 6–7-недельных — 425; для взрослых — 475.
Amiulum (амилум).
Антиаритмическое действие для крысы (ЕД₅₀) в/в — 2,85 мг/кг. Предупреждает артериальный тремор у мыши в/м 0,068 мг/кг.
ЛД₅₀ для крысы: в/в — 33,5 мг/кг; мыши в/бр — 95 мг/кг.
Ammonii bromidum (аммония бромид).
Терапевтические дозы внутрь на животное (г): собаке — 0,25–2,0; кошке — 0,5; кролику 0,25–1,0; морской свинке и белой крысе — 0,05–1,0.
Ammonii chloridum (аммония хлорид).
Терапевтические дозы внутрь на животное (г): собаке — 0,2–1,0; кошке и кролику — 0,1–0,2; морской свинке и крысе — 0,05–0,2.
Смертельные дозы (г): собаке внутрь — 6,0–8,0; кролику внутрь — 2,0, в/в — 0,05–0,1 на животное; морской свинке п/к — 100–120, в/в — 70–90; белой мыши п/к — 160; лягушке п/к — 0,1 на животное.
Ammonii carbonas (аммония карбонат).
Эпилептиформные судороги: собаке в/в — 100 (мг/кг); кролику п/к — 400 (мг/кг); лягушке п/к — 2,5 мл на животное в виде 1 %-го р-ра.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/в — 200; кролику в/в — 300, п/к — 750.
Ammonii acetat (аммония ацетат).
ЛД₅₀ для мыши: в/бр — 8,2 ± 0,8 ммоль/кг.
Amii nitril (аминитрил).
Гипотензивное действие: собаке, кошке, кролику интравенно 0,05–0,2 мл на животное, под язык — 0,025–0,05 мг/кг.
Расширение изолированных сосудов уха, почеч кролика — р-р 1: 5000 — 1: 100 000.
Смертельные дозы: крысе повторные введения в/бр — 0,5 мг/кг.
Amii sodium (аминитрил натрия). См. *Barbitylum*.
Anabasinum (анабазин).
Дозы, возбуждающие дыхание (на животное): кошке в/в — 0,3 мг; кролику п/к — 50 мг. Смертельные дозы для мышей п/к — 0,4 мг на животное. Для борьбы с интоксикацией животных — 0,2–0,3 %-й р-р.
Analginum (анальгин).
Терапевтические дозы на животное (г): собаке внутрь — 0,5–1,0, п/к — 0,2–0,6, в/в — 0,1–0,5.
У мелких животных анальгезия наступает от доз 100–250 мг/кг при оральном введении.
Anapirinum (анапирин, пропаралон гидрохлорид).
Терапевтические дозы собаке в/в — 0,2–0,5 мг/кг.
Частичная блокада β-рецепторов венечных сосудов, гипотензия, брадикардия (мг/кг): собаке в/в — 0,05–0,6; кошке в/в — 0,2–0,5; крысе в/в — 0,5–1.
Anesthinum (анестин).
ЛД₅₀ для мыши: в/бр — 3,3 г/кг.
Aniolum (анилин).
Смертельные дозы: собаке внутрь — 500 мг/кг; кошке внутрь — 100–250, п/к — 100 мг/кг; кролику внутрь — 1,0–1,5 г/кг; морской свинке внутрь — 2,5 г/кг.
Antifebrinum (антифебрин, ацетануид).
Терапевтические дозы при приеме внутрь: собаке, кошке, кролику — 20–100 мг/кг. Смертельные дозы при приеме внутрь: собаке — 500 мг/кг; кролику — 5,0 г/кг; морской свинке — 200 мг/кг.

349

Смертельная доза для собаки в/в — 0,3–1,2 г/кг.
Antipyrinum (антипирин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь — 30–150; кошке и кролику внутрь — 150–220, п/к — 80–100.
Смертельные дозы (г/кг): собаке внутрь — 0,5–1,0; кошке п/к — 0,7; кролику п/к — 1,0–1,5, в/в — 0,6–0,8; морской свинке внутрь — 1,15–1,4; белой мыши п/к — 1,0; лягушке п/к — 0,1–0,2 на животное.
ЛД₅₀ для мыши: в/бр — 784 (1113) мг/кг.
Atropinin (атропин). См. *Atropinin hydrochloridum*.
Aprocodini hydrochloridum (апрокодин гидрохлорид).
На изолированное сердце лягушки используют р-р 1: 20 000 — 1: 5000; на изолированный отрезок кишки кролика — 1: 300 000 — 1: 50 000. Интоксикация при введении чистого апрокодина наступает при дозах: собаке п/к — 1,5–2 мг/кг; лягушке п/к — 2–3 мг на 20 г массы.
Arochlorinum (арохлорин).
ЛД₅₀ для мыши: внутрь — 58,5 (52–65,2) мг/кг.
Atromorphini hydrochloridum (атроморфин гидрохлорид).
Дозы, вызывающие рвоту (мг/кг): собаке п/к — 0,5–1, в/в — 0,045, в/м — 0,075, внутрь и через прямую кишку — 5–6; кошке п/к — 25, внутрь — 80–120, через прямую кишку — 100–200.
Смертельные дозы: собаке в/в — 60–100 мг/кг; кошке в прямую кишку — 1000 мг на животное; кролику п/к — 10–20 мг, в/в — 20–65 мг на животное; морской свинке п/к — 10–20 мг на животное; мыши п/к — 400 мг/кг; голубю п/к — 200 мг на животное, лягушке п/к — 10–30 мг на животное.
Aroidinum (ароидин).
ЛД₅₀ для мыши: в/бр — 122 мг/кг, в/в — 38,7 мг/кг.
Arophenum (арофен).
Терапевтические дозы: собаке, кошке, кролику в/в — 2–7 мг/кг; мыши в/бр — 5–20 мг/кг.
Смертельные дозы кролику в/в — 10–12 мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши: в/бр — 117 мг/кг.
Atesolin hydrobromidum (атесолин гидробромид).
Холиномиметическое действие (мг/кг): собака в/в — 0,05–1, п/к — 0,1–0,5; кошке п/к — 1,5; лягушке п/к — 0,5–1 мг на животное. Антигельминтные дозы: собаке внутрь — 2. Судорожные дозы: кролику в/в — 1; белой мыши в/в — 2–3. Тремор вызывают дозы: белой крысе и белой мыши п/к — 7–15, в/в — 0,39 (0,32 ± 0,45).
Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 5; белой мыши внутрь — 100, в/в — 51; лягушке п/к — 20 мг на животное.
Arnica (арника).
Гипотензивные дозы: собаке, кошке и кролику в/в — 0,05–0,5 мг/кг.
Argentum colloidal (серебро коллоидальное, коларгрон).
Терапевтические дозы в виде 1–2 %-го р-ра (мг/кг): собаке в/в — 5–15, внутрь — 20–50; кошке и кролику внутрь — 100–500.
Argentum nitras (серебра нитрат, япикс).
Терапевтические дозы: собаке внутрь — 1,3 мг/кг; кошке внутрь — 2–8 мг/кг. Для воспроизведения а) дижорадки: кролику п/к — 2 мл 2 %-го р-ра; б) абсцесса легкого: собака 1 мл 0,25 %-го р-ра в легкое; в) плеврита: крысе 0,3 мл 0,2 %-го р-ра в плевру; г) перитонита: крысе 1 мл 0,2 %-го р-ра в брюшную полость; д) гастрита: собаке — оральный салицилат 10 % р-ром в течение 5 мин; е) тромбоза бляшки: собакам, кошкам, кроликам и другим животным в/в — 0,1 %-й р-р или аппликация на сосуд тампона, смоченного 50 %-м р-ром, кристаллов.
Смертельная доза: собаке внутрь — 0,75–4,0 г на животное.
Aspirinum (аспирин).
ЛД₅₀ (мг/кг): для мыши п/к — 0,54, в/в — 0,39; кролику в/в — 0,075, п/к — 0,125.
Aspirinum (аспирин). См. *Acidum acetylsalicylicum*.
Atropatinum (атропан). См. *Atropinin hydrochloridum*.
Atroscimicid (атролосцимид, темисон).
ЛД₅₀ для мыши: внутрь — 1859 мг/кг.

350

Atropini sulfas (атропина сульфат).
Холиномиметическое действие на изолированные отрезки кишок вызывает р-р 1: 100 000 — 1: 25 000 000.
Дозы, вызывающие выраженные холиномиметические действие (мг/кг): собаке в/в и п/к — 0,01–0,03, под наркозом — 0,2–0,3; кошке в/в — 0,2–2, п/к — 0,5–3; кролику п/к — 5–25–100, в/в — 1–5; белой крысе внутрь — 100–300, п/к — 50–200.
Дозы, подавляющие артериальный тремор у мыши в/в ЕД₅₀ — 0,6 мг/кг.
Антиаритмический эффект для крысы в/в ЕД₅₀ — 7 мг/кг.
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке п/к — 14–20, в/в — 6–7; кошке п/к — 30; кролику внутрь — 1400–1500, п/к — 500–750; взрослому кролику в/в — 70–75; молодому кролику массой 250–300 г в/в — 240; морской свинке п/к — 600, в/в — 600; белой крысе п/к — 750, в/бр — 600; белой мыши внутрь — 1500–1800, п/к — 300; голубю п/к — 390; лягушке п/к — 1000–2500.
ЛД₅₀ для мыши (мг/кг): п/к — 264; ЛД₅₀ для мыши (мг/кг): п/к — 560; в/бр — 221,5; в/в — 72.
ЛД₅₀ кролику в/в — 588 мг/кг; крысе: в/в — 220 мг/кг, в/бр — 100–120, п/к — 750; в/бр — 275.
Azabicyclanum (азабихланил).
ЛД₅₀ (мг/кг): для мыши п/к — 200; для крысы п/к — 130.
Azulenum (азулен мятного масла).
ЛД₅₀ (мг/кг): для мыши в/бр — 1500; для крысы — 2168.
BAI (Б.А.И., бимекантропропанол).
ЛД₅₀ для мыши — 113 мг/кг.
Barbitylum (барбитал, амитал-натрий).
Наркотические дозы (мг/кг): собаке п/к — 80–85, в/бр — 60, в/в — 45–55; кошке в/в — 50–50, п/к — 60–80; кролику в/в — 40–55, п/к — 70–80; морской свинке и белой крысе п/к — 60–80; белой мыши п/к — 80.
ЛД₅₀ для мыши п/к — 90 мг/кг; для крысы в/бр — 115 мг/кг.
Barbitalum (барбитал, веронал).
Наркотические дозы (мг/кг): собака — 150–250; кошке — 150; кролику — 100–120; лягушке — 180–200.
Смертельные дозы (мг/кг): собака — 500; кошке — 300–350; кролику в/в, п/к — 350–450; лягушке — 1000–1600.
Barbitalum natrium (барбитал натрия, медиал).
Наркотические дозы (мг/кг): собаке внутрь — 350–400, в/в — 225; кошке внутрь — 350–400, в/в — 225; кролику в/в — 300–350; крысе п/к — 200–250; мыши в/бр — 500; голубю в/бр — 200.
Особенности наркотического эффекта в зависимости от сезонности биоритмов у крыс: зимой — время засыпания 66,5 мин; продолжительность сна — 470 мин; летом — время засыпания — 93,5 мин; продолжительность сна — 242 мин; осенью — время засыпания — 120 мин; продолжительность сна — 190 мин.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке п/к — 450; кошке п/к — 300–350; кролику внутрь — 300–400; морской свинке внутрь — 350–400; крысе п/к — 300–400; в/бр — 750; лягушке п/к — 1500.
ЛД₅₀ для мыши: в/бр — 525 мг/кг.
Barii chloridum (бария хлорид).
Действие на скелетную мускулатуру вызывает р-р 1: 1000. Дозы, оказывающие действие на сердечно-сосудистую систему и моторику кишок млекопитающих, в/в — 8–10–12 мг/кг в виде 1 %-го р-ра.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 70–80, в/в — 10–16; кошке в/в — 10–20, п/к — 30–80; кролику внутрь — 1000–2000, п/к — 30–100, в/в — 20–50; белой крысе п/к — 45–60; внутрь — 350–535; лягушке п/к — 35 мг на животное.
Barii sulfas (бария сульфат).
ЛД₅₀ для крысы внутрь — 163 г/кг.
ЛД₅₀ для кролика внутрь — 364 ± 41 г/кг.
ЛД₅₀ для крысы внутрь — 564 г/кг.

351

Besartan (бесартан, бета-меркаптопроламин).
Дозы, защищающие от лучевых поражений: собаке и кошке в/в — 10—30 мг/кг.
Bemetridium (беметрид).
ЛД₅₀ для мыши: в/р — 29,3 (26,4 + 32,5) мг/кг; в/в — 14,5 мг/кг; п/к — 44 мг/кг.
Benzydium (бензамид).
ЛД₅₀ для мыши в/р — 1040 (806 + 1341,6) мг/кг.
Benztinamidum (бензингамид).
ЛД₅₀ для мыши в/р — 321 мг/кг.
Benztoloniium (бензтолониум).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/в — 0,2—0,5; в/м — 5—10; кошке в/в — 1; в/м — 1—2.
ЛД₅₀ (мг/кг): для мыши в возрасте 4—5 месяцев в/р — 145 (130 + 161); в возрасте 12—14 мес. — 115 (92 + 138); в/в — 49; в/р — 122; п/к — 58; в/м — 420.
Benzolium (бензол).
Угнетение кроветворения: кролику п/к — 0,5 мл/кг ежедневно в течение 20—25 дней; п/к — 1 мл/кг в течение недели.
Смертельная доза: собаке внутри 10 г на животное, в/в — 250—1000 мг на животное, ингаляционно 21—25 мг/л; кошке ингаляционно — 30 мг/л; кролику ингаляционно — 16 мг/л, в/в — 0,25—1 мл на животное; морской свинке п/к — 3 мг/кг, в/в — 0,25—1 мл/кг; крысе п/к — 1—3 мг/кг, в/в — 0,25—1 мл/кг; лягушке п/к — 0,05 мл на животное.
Bitamium (битамин).
Гипотензивное действие (мг/кг): собаке в/в — 1—5, кошке в/в — 1—5. Минимальная смертельная доза: мыши п/к, в/в — 25 мг/кг.
Абсолютная смертельная доза (мг/кг): кошке в/в — 30—40; кролику в/в — 50; мыши п/к — 60; в/в — 35; лягушке п/к — 500.
Bizoprololum (бизопролол).
Противосудорожное действие: мыши внутри — 60—100 мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши: в/р — 345 (292 + 407,1) мг/кг.
Benzoperipontium (бензоперипонтион).
ЛД₅₀ для мыши: в/р — 165 мг/кг; в/в — 2400 мг/кг.
Betaxolium (бетаксан).
ЛД₅₀ для мыши: в/р — 690 ± 46 мг/кг.
Bromisovalium (бромисовалиум).
Дозы, вызывающие сон (мг/кг): собаке внутри — 250; кошке внутри — 100—150; кролику внутри — 200—300; лягушке п/к — 2,5—3 мг на животное.
Смертельные дозы: кошке внутри — 450—500 мг/кг; кролику внутри — 1000 мг/кг; лягушке п/к — 10 мг на животное.
Витрофосфит (витрофосфит).
ЛД₅₀ для кролика при нанесении на скарифицированную кожу — 2187 мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): для крысы в/р — 1625—3125; для мыши в/р — 1000—4900.
Вискарбан (вискарбан, налзаин).
ЛД₅₀ (мг/кг): для мыши внутри — 2800; для крысы — 7800.
Вифосаронин (вифосаронин).
Дозы, вызывающие экспериментальную катаракту: собаке п/к — 15—20 мг/кг; белой крысе п/к — 20—60 мг/кг.
Виталонин (витадонин).
Терапевтические дозы (мг/кг): кролику внутри — 80—100; п/к, в/р — 30—50; морской свинке, крысе, мыши внутри — 30—100, п/к — 3—10.
Для восполнения анемии — крысе внутри 100 мг/кг в течение 6 дней; язвы желудка — морской свинке, крысе в/р — 150—200 мг/кг.
Частота образования язв у крыс при п/к введения 100 мг/кг при температуре среды 4 °С — 87%; при температуре среды 37 °С — 50% случаев.
ЛД₅₀ (мг/кг): кролику в/в — 150; мыши в/в — 132; в/б — 816, п/к — 245, внутри — 1375.
Вутамидум (вутамид, растинон).

352

Сарботамин (сарботамин, адалин).
Дозы, вызывающие сон (мг/кг): собаке внутри 100 (легкий сон), 200 (глубокий сон), в/р — 50; кошке внутри — 130 (легкий сон), 200 (глубокий сон); кролику внутри — 120—150.
Наркотические дозы (мг/кг): собаке п/к — 200—250; кошке внутри — 350; кролику внутри — 500; лягушке п/к 80 мг на животное массой 30 г.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке п/к — 300; кошке внутри — 350; кролику внутри — 500.
Celontin (селонтин).
Противосудорожное действие п/к на мышах — 20—60 мг/кг.
ЛД₅₀ внутри для мыши — 730 мг/кг.
Сентрофосфит (сентрофосфит).
ЛД₅₀ для мыши: в/р — 572 мг/кг.
Cetaminphen (цетамифен).
ЛД₅₀ для мыши: внутри — 1560 мг/кг; п/к — 1460 мг/кг.
ЛД₅₀ внутри в п/к мышам и морской свинкам — 2000 мг/кг.
Chinidinum (хинидин).
Антиаритмические дозы для крысы (ЕД₅₀) в/в — 2,3 мг/кг. ЛД₅₀ для крысы в/в — 66,9 мг/кг.
Chinidinum sulfas (хинидина сульфат).
Антиаритмические дозы: собаке в/в — 15 мг/кг. Гипотензивное действие: собаке в/в — 30 мг/кг. Замедление частоты сердечных сокращений: собаке в/в — 30 мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): кошке в/в — 100; лягушке п/к — 500.
Chinini hydrochloridum (хинина гидрохлорид).
Действие на изолированное сердце лягушки производится р-ром 1 : 1000 — 1 : 2000; действие на изолированный рог матки — р-ром 1 : 100 000.
Терапевтические дозы: собаке п/к — 15—100 мг/кг; кошке, кролику, крысе, мыши п/к и в/в — 10—100 мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке п/к — 180; кошке в/в — 100—140; кролику внутри — 1500, п/к — 290—500, в/в — 70—100; морской свинке п/к — 290; белой крысе п/к — 790; белой мыши п/к — 420—700; лягушке внутри — 1000—1500, п/к — 850.
Chlortalonium (хлорталонин).
Терапевтические дозы: белой крысе в/р — 100—150 мг/кг.
ЛД₅₀ для белой мыши в/р — 785 мг/кг.
Chlortalosa (хлорталоза).
Дозы, вызывающие наркоз (мг/кг): собаке в/в — 100—120; кошке в/в — 80; крысе (самцу) в/р — 55; белой мыши п/к — 84.
Смертельные дозы: собаке в/в — 150 мг/кг, орально — 650 мг/кг.
Chlortalum hydratum (хлорталгидрат).
Дозы, вызывающие наркоз (мг/кг): собаке внутри — 400—600, в/р — 250—400, в/в — 100—130; кошке внутри — 75—120, в/р — 180—220, в/в — 75—120; кролику внутри — 300—500, в правую явшку — 30—80, в/р — 250—300, п/к — 350—450, в/в — 100—150; морской свинке и крысе внутри — 400—500, п/к — 300, в/в — 150; белой мыши внутри — 500, п/к — 300.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/в — 150; внутри — 650; п/к — 500—700; кошке внутри — 150; кролику внутри — 1800, п/к — 1000—1500, в/в — 600—800; морской свинке в/в — 40—500; крысе в/р — 550; мыши п/к — 800—850, в/р — 1000; голубю внутри — 150 на птицу; лягушке п/к — 500 мг/кг.
Chloridazepoxide (хлордизазепоксид, либрил).
Противосудорожное действие (ЕД₅₀) для мыши (мг/кг) при введении внутри: при нормальном судорогах — 18; при стрихнинных — 85; при максимальных электрошоковых — 35; при минимальных электрошоковых — 125.
ЛД₅₀ (мг/кг): для мыши в/р — 198, внутри — 990.
Chlorretacyclini hydrochloridum (хлортетрациклина гидрохлорид, биоминцин).
ЛД₅₀ для мыши в/в — 218,7 мг/кг, внутри — 2100 мг/кг. ЛД₅₀ для мыши внутри — 3750 мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши: внутри — 1750 мг/кг; п/к — 744 мг/кг.
ЛД₅₀ для крысы: внутри — 2150 мг/кг.
Cholesterinum (холестерин).

354

Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутри — 100—150; кролику — 250; белой крысе и белой мыши внутри — 300—1000.
ЛД₅₀ крысы внутри — 7,8 г/кг; мыши внутри — 2,8 г/кг.
Вутирофосфит (вутафосфит).
ЛД₅₀ (мг/кг): внутри крысы — 365 ± 1,1; мыши — 526,9 ± 3,2; морской свинке — 126,2 ± 3,8; кролику — 144,2 ± 4,1.
ЛД₅₀ (мг/кг): внутри крысы — 430; мыши — 554; морской свинке — 185; кролику — 180.
Вутидидин хлоридум (вутадилен хлорид).
Антигиперлипидные дозы: собаке и кошке внутри — 0,3 мл/кг.
Calcii chloridum (кальция хлорид).
Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутри и п/к — 100—440; кошке в/в и п/к — 90—500; кролику внутри — 500; в/в — 100; белой крысе внутри — 4500; в/р — 625; лягушке п/к — 20 мг на животное.
ЛД₅₀ для мыши: в/р — 245 мг/кг.
Calcium pantothenicum (кальция пантотенат).
ЛД₅₀ (мг/кг): для мыши п/к — 2700; для крысы п/к — 3400.
Camptocycinum (кампиномицин).
ЛД₅₀ (мг/кг): для мыши (в/в) в возрасте 2—3 недели — 2,0 + 2,6; 5—6 недель — 2,2 + 3,0; 12 недель — 3,1 + 3,7; 10—11 мес. — 2,4—3,1; внутри в возрасте 2—3 недели — 3,1 + 4,1; 5—6 недель — 4,0 + 6,2; 12 недель — 8,3 + 13,8.
ЛД₅₀ (мг/кг): для крыс (в/в) в возрасте 2—3 недели — 1,0 + 1,4; 5—6 недель — 2,2 + 3,0; 16 недель — 0,6 + 1,5; внутри в возрасте 2—3 недели — 2,2—3,3; 5—6 недель — 36,1—46,5; 16 недель — 19,1—27,8.
Самптопиум (самптопиум).
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 250 мг/кг.
Сампрофа (сампрофа).
Терапевтические дозы (мг/кг): крысе, морской свинке, кошке п/к — 100.
Дозы, вызывающие судороги (мг/кг): собаке внутри в масляном или спиртовом р-ре — 500; п/к в масляном р-ре — 750 и в спиртовом р-ре — 1500; в/в — в масляном — 500 и в спиртовом р-ре — 500; водномасляную эмульсию — 8; кошке внутри в масляном — 250; в спиртовом р-ре — 500; кролику в масляном р-ре внутри — 2000, п/к — 750; крысе в масляном р-ре п/к — 500—600; водномасляную эмульсию п/к — 275; мыши в масляном р-ре п/к — 1000; водномасляную эмульсию п/к — 312—500.
Смертельные дозы: собаке в масляном р-ре внутри 8 г на животное; кошке в масляном р-ре в/р — 400 мг/кг; морской свинке в масляном р-ре внутри — 1500—1800 мг/кг; мыши в масляном р-ре п/к — 2500—2700 мг/кг; лягушке в масляном р-ре п/к — 240—560 мг/кг.
ЛД₅₀ крысы и мыши: в/р — 1000 мг/кг в 10%-м масляном р-ре.
Сарбасонин (сарбасонин, дорна).
На изолированных канин тепловых выказывает действие р-р 1 : 100 000 000 — 1 : 250 000 000. Остановка сердца лягушки вызывается при пропускании р-ра 1 : 10 000 000.
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке п/к — 0,008—0,03, в/в — 0,002—0,005; кошке в/в — 0,003—0,01—0,02; кролику в/в — 0,005—0,015, п/к — 0,03—0,045.
Токсические дозы: собаке п/к — 0,07—0,08 мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): белой крысе внутри — 40, п/к — 4, в/в — 0,1.
ЛД₅₀ для кролика: п/к — 0,35 мг/кг; крысы в/в — 0,1 мг/кг, п/к — 4 мг/кг, внутри — 40 мг/кг; мыши в/р — 1,83 ± 0,12 мг/кг, п/к и внутри — 10 мг/кг.
Carbon tetrachloridum (тетрахлористый углерод).
Антигиперлипидные дозы на животное: собаке внутри 2,5—5,0 мл. Дозы, вызывающие экспериментальный гепатит при введении внутри: собаке — 4 мл/кг; кролику 2—3 мл/кг; крысе — 0,6 мл/кг в течение 9 дней; крысе 2,5 мл/кг внутри ежедневно на протяжении 4 дней; мыши 0,5 мл/кг в 50%-м масляном р-ре 2 дня подряд.
Смертельные дозы: собаке внутри — 25 мл/кг; кошке внутри — 8 мл/кг; кролику внутри 6—10 мл/кг; п/к — 25 мл/кг (смерть через 3—5 дней); мыши п/к — 20 мл/кг.

12 3 230

353

Дозы для вызывания экспериментальной артериосклероза: кролику внутри — 200—250 мг/кг.
Cholint chloridum (холин хлорид).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/в — 1—2; кошке в/в — 5—15; кролику в/в — 2—15, п/к — 30—50; крысе и белой мыши п/к — 150—200.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/в — 50—200; кошке п/к — 300—500; в/в — 35—200; кролику п/к — 500; в/в — 50—200; мыши п/к более 700; лягушке п/к — 50.
Cholologonum (хологон).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/в и п/к — 10—100, внутри — 150; кролику внутри — 100—150.
Хоффоринин (хоффорин, атофан).
Дозы, вызывающие рвоту: собаке внутри 300—500 мг на животное.
Дозы, вызывающие язву желудка (мг/кг): собаке внутри — 100—400 ежедневно 10—12 дней; крысе и морской свинке в/р — 300 мг/кг.
Дозы, вызывающие некроз печени: собаке внутри — 600 мг/кг ежедневно (животные погибают через 10—20 дней).
Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутри — 1250; в/в — 600; кролику п/к — 800; мыши п/к — 1000.
Sobalini chloridum (соболята хлорид).
Смертельная доза: кролику в/в — 65 мг/кг.
Socaini hydrochloridum (сокаина гидрохлорид).
Местное обезболивание инфилтративной кожи 0,1%-м р-ром, аппликацией на слизистые роговицы 1%-м р-ром.
Дозы, вызывающие гипертермию (мг/кг): собаке п/к — 2,5—20; кролику п/к — 20—50.
Дозы, повышающие чувствительность к адреналину: собаке п/к — 6—16 мг/кг.
Судорожные дозы (мг/кг): обезьяне п/к — 12; собаке п/к — 20; кролику внутри — 180; морской свинке внутри — 60; голубю внутри — 60.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке п/к — 30—70; кошке п/к — 30—40; в/в — 10—18; внутримышечно — 18; кролику п/к — 100—120, в/в — 10—15; морской свинке п/к — 10/60; белой крысе в/в — 12; белой мыши п/к — 150—500; голубю п/к — 150—700; лягушке п/к — 20—45.
ЛД₅₀ для белой крысы: п/к — 250, в/р — 150, в/в — 17,5; мыши п/к — 455; морской свинке п/к — 27.
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 600.
Sobalti tetracarboneum (соболята тетракарбонид).
ЛД₅₀ для мыши: внутри — 377,7 мг/кг, для крысы — 753,8 мг/кг.
Sosobuxolum (сособуксала).
Положительное инотропное действие на изолированное сердце лягушки в разведении 10⁻³—10⁻⁴; отрицательное инотропное действие в разведении 10⁻³—10⁻⁴.
ЛД₅₀ для мыши: в/в — 377,5 мг/кг.
Codolini phosphas (кодеина фосфат).
Терапевтические дозы: собаке внутри — 2—6 мг/кг; кошке внутри — 3—12 мг/кг; кролику п/к — 1,5 мг/кг; крысе п/к — 2—3 мг/кг; мыши п/к — 1—3 мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутри — 2000, в/в — 200; кошке п/к — 60—90; кролику п/к — 50—60, внутри — 100 мг/кг, в/в — 80; морской свинке внутри — 40—200; белой крысе п/к — 336; в/р — 95—100; лягушке п/к — 20—30 мг на животное.
ЛД₅₀ для мыши п/к — 241 мг/кг.
Coffeinum (кофеин).
ЛД₅₀ для крысы: внутри — 110 ± 2,5 мг/кг.
ЛД₅₀ для крысы: внутри — 150 ± 3,1 мг/кг.
ЛД₅₀ для крысы: внутри — 191 ± 5,7 мг/кг.
Coffeinum — natrii benzoas salicylas (кофеин-салицилат и бензоат натрия).
На изолированное сердце лягушки оказывают действие р-ры 1 : 1000 — 1 : 5000.

12'

355

Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь — 10—100, в/в — 10—15, п/к — 10—50; кошке внутрь — 25—80, п/к — 20—70.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 160—180, п/к — 150—160, в/в — 40—50; кошке внутрь — 120—150, п/к — 120, в/в — 80—100; кролику внутрь — 800, п/к — 150—300, в/в — 80—220; морской свинке п/к — 200—280; белой крысе п/к — 70—130; белой мышью — 180—190; лягушке п/к — 15—20 на животное.
ЛД₅₀ для крысы: внутрь — 110 ± 2,5 мг/кг. ЛД₅₀ для крысы: внутрь — 150 ± 3,1 мг/кг. ЛД₅₀ для крысы: внутрь — 191 ± 3,7 мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши: внутрь (мг/кг) — для сгруппированных по 10 голов — 620; для изолированных — 1200.
ЛД₅₀ для кролика: в/в — 70 мг/кг.
Кошачьи (кошки)
Смертельные дозы (мг/кг): кролику п/к — 20—25; белой крысе в/в — 37; белой мышью п/к — 75.
Colchicine (колхицин).
Терапевтические дозы: собаке внутрь — 0,02—0,04 мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): кролику п/к — 3; белой крысе и мышью — 5, в/в — 4.
Conium hydrobromidum (кония гидробромида).
Мыши п/к — 76 мг/кг.
Convallatoxin (конваллятоксин).
ЛД₅₀ для кошки: в/в — 0,097 мг/кг.
Convallazidum (конваллязид).
ЛД₅₀ для кошки: в/в — 0,215 мг/кг.
Corazolium (коразол, кардазон, тетразол).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь и п/к — 2—10, в/в — 2—5. Эпилептиформные судороги (мг/кг): собаке в/в — 15—20; кошке в/в — 11, п/к — 42; кролику в/в — 10, п/к — 30—50; белой крысе п/к — 50—60; белой мышью — 70—75; лягушке п/к — 80.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/в — 30—40.
ЛД₅₀ кролику: в/в — 30; кошке в/в — 80; п/к — 75; белой крысе п/к — 100, в/в — 50; белой мышью п/к — 120, в/в — 76, в/в — 54.
ЛД₅₀ для мыши: в/в — 8,5 ± 10 мг/кг.
Cordiaminum (кордиамин, корамин).
Терапевтические дозы: собаке п/к — 20—50 мг/кг, в/в — 25—30 мг/кг; кролику п/к — 10—20.
Дозы, вызывающие аритмию: крысе в/в — 24 мг/кг.
Дозы, вызывающие эпилептиформные судороги (мг/кг): собаке в/в — 50—60; кролику в/в — 55—70; белой крысе п/к — 400; кролику внутрь 6 мг/кг, в/в 1 мг/кг.
Смертельные дозы: белой крысе п/к — 470 мг/кг; кролику п/к — 2,4 мг/кг; в/в — 1 мг/кг.
Corticotropinum (кортикотропин, адренкортикотропный гормон, АКГГ)
Терапевтические дозы: собаке, кошке, кролику п/к, в/в, в/в — 0,25—20 ЕД/кг.
Воспроизведение на желудка — крысе в/в — 10 МЕ/кг.
Cortisonum (кортизон).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/в — 0,5—3; кролику в/в — 3—5; морской свинке п/к — 3—7—50; белой крысе и белой мышью п/к — 20.
Cortisonum acetat (кортизон ацетат).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке п/к — 0,25—3,0; в/в — 3,0; кролику п/к — 4,5—10,0; морской свинке 10,0; крысе п/к — 0,25—25,0.
Дозы, вызывающие инфаркт миокарда: крысе п/к — 50 мг/кг ежедневно в течение 12 дней на фоне ежедневного введения однозамещенного фосфата натрия (внутри по 300 мг 2 раза в день).
Cupri glycosas (медь глюконат).
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 60 мг/кг.
Cupri sulfas (медь сульфат, медный купорос).
Дозы в виде 1—2 %-го р-ра, вызывающие рвоту: собаке внутрь — 20—30 мг/кг; кошке внутрь — 20—80 мг/кг.

856

Дозы, вызывающие плеврит: кролику 1 мл 0,5 %-го р-ра на животное в плевральную полость.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/в — 27; морской свинке в/в — 140; белой мышью в/в — 85.
Curantil (курантил, дивридамон).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/в — 2—5; кошке в/в — 0,25—1. Curare (кураре).
Дозы, вызывающие обездвиживание (мг/кг): собаке в/в — 0,5—2; кошке и кролику в/в — 3,6; белой крысе в/в — 3.
Cvazidinum (квалзид).
Блокада нервно-мышечной проводимости для кошки в/в — 0,2—0,4 мг/кг. Симптом склонения головы для кролика в/в — 0,062 мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши: в/в — 1,32 мг/кг; ЛД₅₀ — 2 мг/кг.
Cyanidinum (цианид).
ЛД₅₀ (мг/кг) внутрь: кошке — 100 (49,6—150); кролику — 150 (101—199); крысе — 210 (154—266); мышью — 388 (335—441).
ЛД₅₀ (мг/кг) внутр.: кошке — 200; кролику — 300; крысе — 350; мышью — 600.
Cyanocobalaminum (цианкобаламин, витамин В₁₂).
Терапевтические дозы: собаке п/к — 0,01—0,05 мг/кг.
Cycloserinum (циклосерин).
Терапевтические дозы: кролику внутрь — 1000—1200 мг/кг, в/в — 750 мг/кг. Cyclochromum (циклохром С).
Терапевтические дозы (антигипоксическое, повышение выживаемости при кровопотере, длительной гипотензии, интоксикация окисью углерода, изадрин-питурином): собаке в/в — 5 мг/кг; кошке в/в — 2—4 мг/кг; крысе в/в — 5—20 мг/кг.
Снижение экстракции глюкозы в зоне ишемии миокарда, выброса из нее лактата, ослабление вазодилаторной сократительной активности миокарда, снижение возмущающего «коронарного» сегмента ST электрокардиограммы в пограничной зоне ишемии, повышение коронарного кровотока у собаки после пережатия коронарной артерии — внутривенно 2,2 мг/кг/мин.
Cysapan (ципанам).
ЛД₅₀ для мыши: внутрь — 225 мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши: внутр. — 300 мг/кг.
Cytisinum (цитизин).
Гипертензия, возбуждение дыхания: собаке в/в — 0,01—0,02 мг/кг; кошке в/в — 0,03—0,04 мг/кг; кошке п/в — 4; крысе п/к — 20.
Смертельные дозы (мг/кг): кошке в/в — 4; крысе п/к — 20.
Cytionium (цитион).
Терапевтические дозы: собаке в/в — 0,1—0,3 мл на животное; кошке в/в — 0,06 мг/кг.
Дозы, вызывающие брадикардию: крысе в/в — 0,58 мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): кошке в/в — 1—9; крысе в/в — 2,74.
Decamethonium (декаметоний).
Терапевтические дозы: кошке в/в — 0,012—0,03 мг/кг.
Delselenium (дельселенин).
Терапевтические дозы: собаке, кошке и кролику в/в — 1—3 мг/кг.
Dextroamphetamine (дексамфетамин, декседрин).
ЛД₅₀ для собак: внутр. — 12 мг/кг, в/в — 3 мг/кг.
Diacarbium (диакарб).
Противосудорожные дозы по тесту максимальной электротока (мг/кг): для мыши в/в — 49, в/в — 77; для кролика внутр. — 6. Антиаритмические дозы: собаке в/в — 15 мг/кг.
Смертельная доза для мыши: внутр. — 6000 мг/кг.
Diethylthiocarbamatium (диэтилтиокарбамат).
ЛД₅₀ (г/кг): для мыши внутр. — 2,3 (2,14—2,46); для крысы внутр. — 3,35 (3,3—3,59).
Dibazolium (дибазол).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутр., п/к, в/в — 1—10—30; кошке,

857

кролику, морской свинке п/к и в/в — 3—10; белой крысе и белой мышью п/к — 10—15.
ЛД₅₀ для мыши: в/в — 200 мг/кг.
Dicainum (дикан).
ЛД₅₀ для мыши: в/в — 790 мг/кг.
Dichuaninum (диксуанрин).
Терапевтические дозы: собаке, кошке, кролику внутр. — 5—10 мг/кг.
Digitoxin (дигитоксин).
Остановка изолированного сердца лягушки в систоле, р-р: 1 : 85 000.
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/в — 0,02—0,04; крысе п/к — 0,37.
Дозы, вызывающие рвоту: собаке в/в — 0,06—0,08 мг/кг; аритмию: собаке в/в — 0,06—0,1 мг/кг.
Дозы, вызывающие кумуляцию (мг/кг): кошке п/к — 0,012—0,02 на 5-й день введения.
Смертельные дозы (мг/кг): кошке в/в — 0,22—0,33; внутр. — 0,34; лягушке п/к — 9,5.
Dihydroergotxinum (дигидроэрготоксин).
ЛД₅₀ для мыши: в/в — 12,5 мг/кг. ЛД₅₀ для мыши: в/в — 77,3 мг/кг для кролика в/в — 35 мг/кг.
Dihydropyridinonum dichloracetat (дигидропиридинон дихлорацетат).
ЛД₅₀ для мыши (мг/кг): внутр. — 2400, в/в — 495.
Dimocolinum (димекколин, димелин).
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 195 мг/кг; в/в — 61,5 мг/кг.
Dimedolium (димедол).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутр. — 8—20, п/к — 2,5, в/в — 1,5; кошке и кролику внутр. — 5—10, п/к — 10—20, в/в — 2—5; морской свинке внутр. — 10—20; белой крысе и белой мышью п/к — 10—20.
Смертельные дозы (мг/кг): морской свинке в/в — 50; мышью в/в — 25, в/в — 70, п/к — 120, внутр. — 160.
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 130 мг/кг.
Dimethyl-2-dichlorovinylphosphatium (диметил-2,2-дихлорвинилфосфат).
ЛД₅₀ (мг/кг): для морской свинки внутр. — 80 ± 11,8; для крысы внутр. — 80 ± 5; для кролика внутр. — 15.
Dimethylthiocarbamatium (диметилтиокарбамат).
ЛД₅₀ (г/кг): для мыши внутр. — 1,5 (1,31 ± 1,69); крысе — 2,0 (1,4—2,6).
Dimethylsulfoxidum (диметилсульфоксид).
ЛД₅₀ для мыши (мг/кг): в/в 50 %-й р-р — 10 000; в/в — 16 300; внутр. — 18 000.
Dinezinum (динезин, динаркол).
Дозы, подавляющие никотиновые судороги у кроликов ЕД₅₀ внутр. — 750 мг/кг.
Dinitrophenolum (динитрофенол).
Дозы, вызывающие гипертермию (мг/кг): собаке п/к — 30; кролику п/к — 25—30; морской свинке и белой крысе п/к — 25.
ЛД₅₀ (мг/кг): для крысы внутр. — 31,2; для мыши внутр. — 46,5; для кролика внутр. — 30; для морской свинки — 81.
Difeninum (дифенин).
Противосудорожное действие по тесту максимальной электротока (мг/кг): для мыши внутр. — 20,8 (19—22); для крысы внутр. — 30 (19—48), в/в — 23.
ТД₅₀ (мг/кг): для мыши внутр. — 358 (317—405); для крысы внутр. — 380 (251—513); в/в — 134 (112—161), в/в — 104 ± 8.
ЛД₅₀ для мыши: внутр. — 650 мг/кг, в/в — 960 мг/кг.
Difenylguaninidum (дифенилгуанид).
ЛД₅₀ для крысы: в/в — 75 мг/кг.
Diprioxinum (диприоксин).
Дозы, вызывающие реактивно холиноэстеразы и снижающие токсичность к ДФФ, ТЭПФ, табуку, варину: крысам п/к — 25 мг/кг.
Дозы диприоксима (мг/кг, п/к), обеспечивающие 100 %-ю выживаемость крыс при введении им 2 ЛД₅₀: армина — 5; меркаптофоса — 2,5; пиррофоса — 2; фосфокала — 1.

858

ЛД₅₀ для мыши (мг/кг): в/в — 45, в/в — 53—130, в/в — 200; для кролика в/в — 44.
Diprasiolum (дипрасилин).
Блокада нервно-мышечных синапсов (мг/кг): собаке в/в — 0,8—2; кошке в/в — 0,7—2—3; кролику в/в — 1—3; белой крысе в/в — 11—12.
ЛД₅₀ для крысы: в/в — 15 мг/кг; для мыши в/в — 6 (4,9 ± 7,3) мг/кг.
Diprazolum (дипразол, фенерал).
Терапевтические дозы: кошке, кролику, морской свинке и белой крысе в/в — 3—5 мг/кг.
Смертельные дозы: мышью в/в — 160 мг/кг, в/в — 20 мг/кг.
Disamidum (дивамид, амбостетид).
ЛД₅₀ для мыши: в/в — 49, в/в — 790 мг/кг.
Disprolium (диспролий).
ЛД₅₀ для мыши (мг/кг): внутр. — 7650, в/в — 585.
Dithiooxamidum (дитиооксамид, рубезоводородная кислота).
ЛД₅₀ (г/кг): для мыши внутр. — 0,35 (0,22 ± 0,48); для крысы внутр. — 0,95 (0,82 ± 1,09).
Dithylinum (дитилин).
Блокада нервно-мышечных синапсов (мг/кг): собаке в/в — 0,15; кошке в/в — 0,015—0,04; кролику в/в — 0,01—0,025; крысе п/к — 1.
ЛД₅₀ для крысы: п/к — 3,4 мг/кг. ЛД₅₀ для крысы: в/в — 4 мг/кг.
ЛД₅₀ (мг/кг): для мыши в/в — 1,20 (1,08—1,32); п/к — 10,0 (8,9—11,2) взрослой мышью; 6,55 (6,0—7,0) в возрасте 3 недели, 7,4 (6,2—8,8) новорожденной мышью).
Disonium (дитизон, дифенилтиокарбазон).
Лазитетические дозы: мышам в/в — 125 мг/кг; кролику в/в — 100 мг/кг.
Ditrazinum (дитразин).
Антигельминтные дозы: кошке внутр. — 10—30 мг/кг. Смертельные дозы: кошке внутр. — 300 мг/кг.
Droperidolum (дроперидол).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/в — 0,3; крысе, мышью в/в — 0,125—1,25.
Дозы, снижающие артериальное давление: собаке п/к — 2,5 мг/кг.
EDTA. См. Tetracium calcium.
Embilinum (эмбилин).
Терапевтические дозы: собаке в/в — 0,2 мг/кг; кролику в/в — 0,2—0,5 мг/кг.
Emetini hydrochloridum (эметин хлористоводородный).
Смертельные дозы (мг/кг): кошке п/к — 45—50, в/в — 10—25; кролику п/к — 30, в/в — 2; морской свинке п/к — 70, в/в — 7; белой крысе п/к — 12, в/в — 7—10; лягушке п/к — 10—20 мг на животное.
Ephedriini hydrochloridum (эфедрин хлорид).
Дозы, повышающие кровяное давление (мг/кг): собаке внутр. — 20—25, п/к — 10, в/в — 0,25—2,5; кошке внутр. — 30, п/к — 0,5—8, в/в — 0,2—3; кролику п/к — 1—10, в/в — 0,3—5; морской свинке в/в — 0,1—0,5.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/в — 66—70; кролику в/в — 50—70, в/в и п/к — 320—360, внутр. — 590—600; белой крысе в/в — 115—120; белой мышью в/в — 160—200, п/к — 500, внутр. — 2000; лягушке п/к — 530—660.
ЛД₅₀ для белой крысы: в/в — 112 мг/кг; белой мышью: в/в — 345 ± 22 мг/кг.
Ergotoxini phosphas, ergotamini tartaras (эрготоксин фосфат и эрготамин тарترات).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке и кошке п/к — 3—7, в/в — 0,25—1; белой мышью в/в — 10.
Адренолитические дозы: собаке и кошке в/в — 3—6 мг/кг.
Eserini salicylas (эзерин салцилат или физостигмина салцилат).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/в — 0,02—0,1, п/к — 0,1—0,5; кошке и кролику в/в — 0,02—0,2, п/к — 0,5—2; белой крысе п/к — 0,5—2.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке п/к — 4—5; кошке в/в — 0,25, п/к — 3; кролику п/к — 2, в/в — 0,4—1,4; морской свинке п/к — 5; белой крысе п/к — 4—5; белой мышью п/к — 2; лягушке п/к — 13—15.
ЛД₅₀ для белой мыши: в/в — 0,55 мг/кг.

859

Euphyllinum (эуфиллин).
Терапевтические дозы: собака п/к — 25–100 мг/кг; кошка, кролику, морской свинке п/к — 3–5 мг/кг.
Extractum Eleutherococci fluidum (жидкий экстракт элеутерококка).
Терапевтические дозы: крысы в/б — 0,2 мл на животное; мыши в/б — 0,1 мл на животное.
Extractum Ginseng fluidum (жидкий экстракт корня женьшеня).
Терапевтические дозы: кролику п/к — 1 мг/кг; мыши в/б — 50–250 мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 16,5 мг/кг.
Ferrum chloratum (железо хлористое).
Дозы, вызывающие тромбозы: собаке — 0,1–0,5 мл 10 %-го р-ра в периферический отток переизнанной вены; микроинфаркт сердца: собаке, кошке — 0,1–0,3 мл 10 %-го р-ра на животное в миокард.
Flavacridini hydrochloridum (флавакридин гидрохлорид, трифлафин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собака в/в — 10–30; кошке в/в — 50–300; кролику в/в — 25–75; морской свинке, крысе в/в — 10–70.
Folia Digitalis (листья наперстянки).
Терапевтические дозы внутри на животное (г): собаке 0,05–0,2; кошке — 0,05–0,1; кролику 0,03–0,05.
Folia Senpae (александрийский лист).
Терапевтические дозы на животное (г): собаке 5–15; кошке — 2–5; кролику — 2–3; морской свинке — 1–2.
Fotmalinum (формалин).
Смертельные дозы (мг/кг): собаке п/к — 350, в/в — 70; кролику п/к — 220–500, в/в — 90; морской свинке п/к — 800; лягушке п/к — 0,3.
Galanthaminii hydrobromidum (галлантина гидробромид).
Терапевтические дозы: кошке в/в — 0,01–0,1 мг/кг.
Ganglionum (ганглион).
Терапевтические дозы: кошке в/в — 1 мг/кг, в/м — 5–10 мг/кг, Gelatina (желатина).
Терапевтические дозы: собака — 4 мл 5 %-го р-ра.
Glyceralinum (глицерин).
ЛД₅₀ для мыши (мг/кг): п/к — 800; в/б — 670; в/в — 195.
Glyoxinum (глиоксид).
Смертельные дозы: кошке в/в — 0,5–0,7 мг/кг.
Guanabaculum (гуанабакул).
Седативное действие у кролика и кошки в/в — 5–30 мг/кг.
ЕД₅₀ для мыши: п/к — 23 (12–42) мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши (мг/кг): п/к — 420 (350–505); внутри — 430 (360–516); в/в — 33 (24–44,2).
Glyoxylinum (глиоксилин).
ЛД₅₀ для мыши (мг/кг): в/в — 7,8, в/б — 32, п/к — 25, внутри — 67.
Glycosinum (гликоза).
Терапевтические дозы на животное: собаке в/в — 2,0–25,0; кошке в/в — 0,2–2,0 г; белой крысе внутри и п/к — 500 мг/кг; Смертельная доза: собаке внутри — 8–12 г/кг, кролику внутри — 20–40 г/кг; в/в — 12–35 г/кг, белой крысе в/б — 16 000 мг/кг 40 %-го р-ра.
Guaiaecolum (гваякол).
Терапевтические дозы внутри на животное (г): собаке — 0,05–0,5; кролику — 0,02–0,1; морской свинке — 0,005–0,05.
Guanthionum (гуантиноточенна, гутинид).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке п/к — 25–30; кошке в/в — 30–50; крысе п/к — 100; мыши п/к — 50–100, максимальная переносимая доза: кролику п/к — 200.
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 1325 мг/кг для крысы п/к — 1450 мг/кг.
ЛД₅₀ для кролика: п/к — 2000 мг/кг.
Найборт (галлоид).
Спазмолитическое действие на изолированной кишке крысы: 0,5–2 мг/л.
Терапевтические дозы (мг/кг): собака в/в — 0,7–1,4; кошке в/в — 0,5–3.

360

ЛД₅₀ (мг/кг) для мыши: внутри — 446; п/к — 203; в/б — 132; в/в — 50; крысе внутри — 414; п/к — 257; в/б — 86,3; в/в — 41,3.
Haloperidol (галоперидол).
Терапевтические дозы (мг/кг): кошке п/м — 0,3–1; в/б — 1–3.
Дозы, подавляющие тремор: мыши в/б — 5 мг/кг.
Hemicholinium (гемихолин).
ЛД₅₀ для крысы п/к — 0,22 ± 0,02 мг/кг, в/б — 0,22 ± 0,01 мг/кг.
Hemihexamium (гемигексамин).
ЛД₅₀ для мыши: в/б — 380 мг/кг.
Herapinum (геранин).
Терапевтические дозы на животное: собаке, кошке, кролику в/в — 500–2500 ЕД, в/м — 1000–5000 ЕД.
Смертельная доза кролику в/в 300 мг.
Herpatinum (гептанин).
ЛД₅₀ крысы: в/в — 128 мг/кг.
Heroini hydrochloridum (героина гидрохлорид).
Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/в — 36–100, п/к — 150–220; кошке внутри — 40; кролику п/к — 100–250; морской свинке п/к — 200–220.
Hexachlorbutanum (гексахлорбутан).
Смертельные дозы: для мышей внутри — 800–1195 мг/кг; для крысы внутри — 633–1022 мг/кг.
Hexamethylenetetraminum (гексаметиленететрамин, уротрамин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собака внутри — 20–600; крысам внутри — 500.
Дозы, вызывающие нефрит: собакам, кроликам внутри — 10,0–15,0 на животное.
Hexamethylphosphidum (гексаметилфосфид).
ЛД₅₀ (мг/кг) для крысы-самки внутри — 2650, для крысы-самки внутри — 3360, при нахождении нанесении для крысы — 4500.
Hexamidinum (гексамидин).
Противосудорожные дозы: кролику ректально — 100–330 мг/кг; по тесту максимального электронока для мыши внутри ЕД₅₀ — 13 (18,4 + 20,2) мг/кг; для крысы внутри — 4,9 (3,7–6,5) мг/кг. ЕД₅₀ по максимальным кораловым судорогам для мыши внутри — 16,5 (12,1–22,4) мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши внутри — 1120 (950–1320) мг/кг; для крысы — 630 (504–788) мг/кг.
Hexalenium (гексенал, эмпан-натрий).
Дозы, вызывающие ивекс (мг/кг): собака п/к — 120, в/в — 30–50, в/б — 50–70; кошке в/в — 25–40, в/м — 100–120, внутри — 120; кролику в/в — 20–25, белой мыши в/в — 40–50.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/в — 100; кошке в/в — 110–100; мыши в/в — 100–150, в/б — 190, п/к — 250.
ЛД₅₀ для мыши (мг/кг): в/в — 123 (112–134,7), в/б в возрасте 5–6 мес. — 240 (203–275), в возрасте 12–14 мес. — 272 (246–309).
Hexoninum (гексонин).
Дозы, блокирующие ганглии (мг/кг): собака в/в — 0,5–1,5, п/к — 3–8; кошке в/в — 2–10; кролику в/в — 0,5–2–10. ЛД₅₀ для мыши п/к — 125.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/в — 30–35.
ЛД₅₀ для белой мыши внутри — 491, в/б — 52,3, в/в — 49.
ЛД₅₀ для кролика в/в 400 мг/кг.
Histaminii hydrochloridum (гистамина гидрохлорид).
Дозы, вызывающие гипотонию, бронхоспазм: собаке, кошке, кролику в/в — 0,01–0,1 мг/кг. Дозы, повышающие севернее желез желудка: собаке п/к — 0,003–0,03 мг/кг. У морской свинки доза 0,3 мг/кг вызывает шок.
Дозы, вызывающие язву желудка и двенадцатиперстной кишки: собаке в/м — 30 мг ежедневно 4–37 дней на животное; в/м — 600 мг однократно в смеси с воском и минеральным маслом; морской свинке в/б — 6 мг/кг после предварительной инъекции динезола в/б — 2 мг на животное.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/в — 20–30; кошке п/к — 18, в/в — 5; кролику в/в — 2; морской свинке в/в — 0,5–0,75; белой крысе п/к — 900; белой мыши п/к — 1000–2000; лягушке п/к — 2200–2500.

361

Histidinum (гистидин).
Терапевтические дозы: собака в/в — 10–30 мг/кг.
Hydargyri dichloridum (сулема).
Дозы, вызывающие экспериментальный нефроз: собаке, кролику п/к — 5–15 мг/кг в виде 0,1 %-го р-ра.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/в — 4, внутри — 10–25; кролику в/в — 4, в виде 1 %-го р-ра п/к — 10–15, внутри — 20–40; лягушке п/к — 70 мг на животное.
Hydargyri monochloridum (однхлористая ртуть, каломель).
Терапевтические дозы внутри на животное: собаке — 0,03–0,1; кошке и кролику — 0,1–0,5; морской свинке и белой крысе — 0,05–0,1.
Hydrastini hydrochloridum (гидрастиния гидрохлорид).
Дозы, повышающие давление крови: собаке, кошке, кролику в/в — 1–5 мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке п/к — 250–300; кролику п/к 300–500; белой крысе п/к — 1000; лягушке п/к — 15–20 мг на животное.
Hydrastini hydrochloridum (гидрастиния гидрохлорид).
Терапевтические дозы: собаке, кошке, кролику в/в — 5 мг/кг.
Hydrochinum (гидрохин).
ЛД₅₀ для мыши: внутри — 340 мг/кг; для крысы внутри — 720 мг/кг.
Hygromium (гигрония).
ЛД₅₀ для мыши: в/в — 115,4 мг/кг.
Hyptisulfas (гиптизия сульфат).
ЛД₅₀ для белой мыши: в/б — 221,5 мг/кг. ЛД₅₀ для белой мыши: в/б — 275 мг/кг.
Hyoscyaminii hydrochloridum (гидосциамин гидрохлорид).
Дозы, вызывающие холинолитическое действие: собаке и кошке п/к — 0,01–0,025 мг/кг.
Imibisum (имизин). См. **Melipramin**.
Indii sulfas (индия сульфат).
ЛД₅₀ в граммилатом/кг для крысы: внутри — 20,5, в/б — 2,76, в/в — 0,11.
Inderal (индерал). См. **Amazipinam**.
Indorapinum (индопал).
Терапевтические дозы для морской свинки в/б — 5–10 мг/кг.
ЛД₅₀ (мг/кг): крысам п/к — 50; крысам беременным в/в — 75; мышам, струнчарованным по 10 голов, — 21,2; содержащим изолированно — 99,5.
Insulinum (инсулин).
Дозы, вызывающие гипогликемию, желчегонное действие, спазмирующее к действию понизирующего излучения (в ЕД/кг): собаке п/к и в/в — 0,3–2; кролику п/к — 0,5–3; крысе п/к — 0,5–3; морской свинке п/к — 0,2–0,4.
Дозы, вызывающие гипогликемические судороги: собаке, кролику п/к — 4–6 ЕД; белой мыши п/к — 1,5 ЕД на животное; крысе п/к — 100 ЕД/кг.
Смертельные дозы (ЕД/кг): щенку в возрасте 3 мес. п/к — 100–120; кролику, мыши п/к — 10.
Iodum (йод).
Дозы, вызывающие гипертермию: кролику п/к — 2 мл 10 %-го р-ра на животное.
Дозы, вызывающие плеврит: кролику в/в — 1 мл 2 %-го р-ра на животное; морской свинке в/в — 0,2–0,3 мл 2 %-го р-ра на животное.
Для воспроизведения уремии поверхность почек крысы смазывают 10 %-м спиртовым р-ром.
Смертельные дозы: собаке внутри — 8–12 г на животное; в/в — 40 мг/кг, ингаляционно — 10 мг/кг (через сутки — отек легких); кролику п/к — 75–100 мг на животное.
Iprazidum (ипразид). См. **Isoniazidum**.
Izadrinum (изадрин, новодрин).
Терапевтические дозы: собаке в/в — 0,03–0,04 мг/кг/мин (учащение ритма; увеличение ударного выброса); 10–30 мг/кг (снижение тонуса лимфатических сосудов); кошке в/в — 1–3 мг/кг; кролику п/к — 10 мг/кг.
Дозы, вызывающие гипертермию: крысы п/к — 75 мг/кг.

362

Токсические дозы (мг/кг): кролику п/к дважды с суточным интервалом — 10; крысе п/к дважды с суточным интервалом — 80.
Смертельная доза: морской свинке п/к — 5–20 мг/кг.
Isoxalium (изохалсин).
ЛД₅₀ для крысы п/к — 154 мг/кг, в/б — 111 мг/кг.
Isoniazidum (изониазид, синоним: ипрал, инконал, тубазид).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке п/к — 4, кошке в/в — 50–70; кролику в/м — 20–30; крысе в/в — 200–400; мыши в/б — 50–100. Смертельная доза (мг/кг): крысе в/в — 800.
ЛД₅₀ (мг/кг) для крысы: внутри — 2000; для мыши в/в — 70, внутри — 970.
Izopromedolum (изопромедол).
Терапевтические дозы: собаке, кошке, кролику п/к — 0,5–2 г/кг.
ЛД₅₀ для мыши: в/в — 53 мг/кг.
ЛД₅₀ для крысы: п/к — 150 мг/кг, внутри — 200 мг/кг.
Isoyocinum (изоюрин).
Терапевтические дозы: собаке, кошке в/в — 0,5–5 мг/кг; белой крысе п/к — 10 мг/кг.
Jaltricum (ятрен).
Терапевтические дозы: внутри — 20–50 мг/кг.
Jostimbini hydrochloridum (дохимбина гидрохлорид).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутри — 0,2–0,5, п/к — 0,05–0,1; морской свинке и белой крысе внутри — 3–10, п/к — 0,2–2; белой мыши в/б — 3–5.
KaHII acetat (ацетат калия).
Терапевтические дозы внутри на животное (мг/кг): собаке — 0,3–3,0; кошке — 0,2–1,0; кролику — 0,2–0,5.
KaHII arsenat (калия арсенат).
Смертельная доза: кролику внутри — 30, в/в — 2–3, п/к — 7; кошке п/к — 5–7; кролику п/к — 4–10, в/в — 6–7; морской свинке п/к — 9–10; белой мыши п/к — 13–18.
KaHII chloridum (калия хлорид).
Терапевтические дозы: собаку внутри — 0,1–1,0 мг/кг на животное.
Дозы, предупреждающие некроз миокарда у крысы, вызываемого по методу Селы: крысы внутри — 37,3 мкг на 100 г массы 2 раза в день, в течение 12 дней.
Смертельные дозы: собаке при введении в цистерну мозга — 1,3–1,5 мг на животное; морской свинке внутри — 2500 мг на животное; п/к — 900 мг/кг; крысе внутри — 2430 мг/кг, в/б — 825 мг/кг; лягушке п/к — 300 мг/кг; голубю п/к — 520 мг/кг.
KaHII chlorosum (калий хлорноватокислый, бертолетова соль).
Смертельная доза: кролику внутри — 2,0–4,0 г/кг.
KaHII cyanidum (калия цианид).
Смертельные дозы (мг/кг): обезьяне п/к — 3; собаке: п/к — 1,1, внутри — 4; кошке п/к — 1,1, в/в — 2 мг на животное; кролику п/к — 1–3, в/в — 0,3–0,4, внутри — 4 мг на животное; морской свинке п/к — 6–8 мг на животное.
Смертельные дозы (мг/кг): кролику п/к — 1,9; белой крысе внутри — 10–15, в/в — 2,5; белой мыши п/к — 3–8, в/в — 2,5; лягушке п/к — 60; голубю п/к — 2,15, в/м — 1,5.
KaHII orotat (калия оротат).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутри — 20–40; кролику внутри — 200–400; морской свинке внутри — 130; крысе п/к/в/б; внутри — 100.
KaHII permanganat (калия перманганат).
Как антидот внутри: собаке, кошке, кролику, морской свинке — 5–10–15 мг/кг в виде 1 %-го р-ра.
При отравлении метанолом: мыши в/в — 25 мг/кг, собака в/в — 5 мг/кг.
Дозы, вызывающие гестрит: собаке внутри — 100 мг/кг; кролику внутри — 200 мг/кг.
Смертельные дозы: собаке внутри — 400 мг/кг; кролику внутри — 600 мг/кг; мыши в/в — 63 мг/кг.
KaHIIum (калий).

363

Увеличение оттока в изолированных сосудах сердца, р-р: кошке — 1:5000; кролику — 1:10 000.

Терапевтические дозы: крысы п/к — 5 мг/кг.

Ассиметрично смертельная доза: мыши внутри — 200 мг/кг.

ЛД₅₀ для мыши: внутри — 135 (108+168) мг/кг; в/бр — 76 (55+97) мг/кг.

Khellinatum (кхеллин, акариинид).
ЛД₅₀ для мыши: внутри — 430 (281+549) мг/кг; для крысы внутри — 900 (325+1470) мг/кг.

ЛД₅₀ для мыши: внутри — 880 мг/кг; для крысы внутри — 1800 мг/кг.

Lidolum (лидол).
Терапевтические дозы: собаке, кошке, кролику п/к — 0,5—2—15 мг/кг.

ЛД₅₀ для белой мыши: п/к — 198 мг/кг, в/а — 46 мг/кг.

Lithosium (литосиум).
Терапевтическая доза: собаке, кошке, кролику — 1,5 ЕД/кг.

Lithii carbonas (лития карбонат).
Терапевтические дозы (мг/кг): кролику в/а — 100, внутри — 490; крысе в/бр — 100—200.

ЛД₅₀ (мг/кг): кролику внутри — 404; мыши внутри — 531, п/к — 413, в/бр — 361; лягушке п/к — 452.

Lithii chloridum (лития хлорид).
ЛД₅₀ (мг/кг): кролику внутри — 775, п/к — 700; морской свинке в/бр — 500; крысе внутри — 1530; в/бр — 925; мыши внутри — 1165, п/к — 970, в/бр — 680.

Lobellini hydrochloridum (лобелина гидрохлорид).
Терапевтические дозы: собаке в/а и п/к — 0,5—1,0 мг/кг; кошке в/а — 0,25 мг/кг; кролику п/к — 2 мг/кг, в/а — 1—2 мг/кг; мыши в/бр — 25 мг/кг.

Смертельные дозы (мг/кг): кошке, кролику в/а — 10, морской свинке п/к — 10; белой крысе и белой мыши п/к — 80—100, в/бр — 75.

ЛД₅₀ (мг/кг) для крысы в/а — 17; мыши в/бр — 55, п/к — 108.

Magnesi sulfas (магния сульфат).
Дозы (мг/кг), вызывающие наркоз: собаке, кошке, кролику в/а и п/к — 500—1000; кролику в/а — 35—175, в/бр — 3,5—4,5 мг/кг, 25 %го р-ра дробными дозами; крысе в/а — 330 мг/кг; лягушке п/к — 20 г/кг.

Дозы, вызывающие слабительный эффект: млекопитающим внутри — 1,0—2,0 г/кг.

Смертельные дозы: собаке п/к — свинье 1,75 г/кг, в/а и в позвоночный канал — 0,5—1 г/кг, в/бр — 1,2—2,0 г/кг, в сердце — 1,0—2,5 г/кг; крысе в/а — 1,3 г/кг; мыши внутри — 5 г/кг; лягушке в/а — 1,6 г/кг.

Manganii chloridum (марганца хлорид).
ЛД₅₀ для кролика п/к — 50 мг/кг, в/а — 18 мг/кг.

Manganium (манганит).
Дозы, повышающие осмотическое сызорокты (25 %-й р-р, мл/кг): собаке в/а — 1,5; снижающие гематокрит собаке в/а — 5; повышающие артериальное давление собаке в/а — 1,25—5.

Mesantium (месантион).
Дозы, вызывающие блокаду узлов: собаке, кошке и кролику в/а — 0,5—2,5 мг/кг; крысе п/к — 10 мг/кг.

ЛД₅₀ для белой мыши: внутри — 95 мг/кг, в/а — 37 мг/кг.

Mefinalum (мединал). См. **Barbitatum natrium**.

Mefalium (мезалон).
ЛД₅₀ (мг/кг): для мыши внутри — 580, в/бр — 797, в/а — 125.

Mefipramin (мезипрамин, синонимы: мизин, мипразин, тофранил).
Терапевтические дозы (мг/кг): кошке в/а — 1—5; кролику в/а — 2,5—5; крысе в/а — 2—5.

Дозы, вызывающие сонливость, миорелаксацию: собаке внутри — 50 мг/кг.

Дозы, усиливающие действие гексенала для мыши п/к — 50 мг/кг.

ЛД₅₀ для мыши внутри — 445 (365+543) мг/кг.

ЛД₅₀ для кролика п/к — 50 мг/кг; для крысы в/а — 10 мг/кг, п/к — 200 мг/кг; для мыши в/а — 35 мг/кг, п/к — 250 мг/кг.

Mepazinum (мепазин).
Терапевтические дозы (седативное, гипотензивное действие): кошке в/а —

2—2,5 мг/кг, в/бр — 5 мг/кг, п/к, внутри — 25 мг/кг; кролику внутри — 5—10 мг/кг, п/к — 50—100 мг/кг.

Дозы, вызывающие атарактическое и противосудорожное действие (мг/кг): крысы п/к — 28—47; мыши п/к — 31—39; при никотиновых судорогах мыши в/бр — 71.

Дозы, предупреждающие анафилактический шок: морской свинке в/а — 0,5—4 мг/кг за 5 мин до введения раздражающей дозы антигена.

ЛД₅₀ для крысы и мыши: п/к — 750 мг/кг, в/а — 66 мг/кг.

Mefexamidum (мексэмидам).
ЛД₅₀ для мыши: в/а — 168 мг/кг.

Mefrotanium (мепротан, андаксин).
Противосудорожные дозы (ЕД₅₀) для мыши (мг/кг): в/бр по тесту максимального электрошока — 205 (180+255), по тесту максимальных коразоловых судорог — 46 (41+52), по тесту пороговых коразоловых судорог — 58 (36+93).

Профилактические дозы при лучевой болезни (мг/кг): для мыши: в/бр — 155 (97+248) мг/кг.

ЛД₅₀ для мыши: в/бр — 880 (793+885) мг/кг.

ЛД₅₀ для мыши: внутри — 1100 мг/кг, ЛД₁₀₀ — 1800 мг/кг.

ЛД₅₀ для крысы: внутри — 1600 мг/кг.

ЛД₅₀ для мыши: внутри — 1600 мг/кг.

Meframini hydrochloridum (мерфрамин гидрохлорид).
Терапевтические дозы при лучевой болезни (мг/кг): собаке в/бр — 100; кошке в/а — 10—50; кролику в/а — 50—100; крысе внутри — 500, в/бр — 10—100.

Mesantoinium (месантион).
Противосудорожные дозы по тесту максимального электрошока (мг/кг): для мыши внутри — 12—15; для крысы внутри — 40—50.

ЛД₅₀ для мыши: внутри — 1460 мг/кг.

Mesatonium (мезатон).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/а — 0,1—0,3; кошке в/а — 0,1—1; кролику п/к — 1.

Дозы, вызывающие желудочковую экстрасистолию: кролику в/а — 1 мг/кг.

Смертельные дозы: кролику в/а — 15 мг/кг.

ЛД₅₀ для мыши: п/к — 250 мг/кг.

ЛД₅₀ для мыши: п/к — 875 мг/кг, ЛД₁₀₀ для мыши: п/к — 1500 мг/кг.

Metamizolum (метамизол).
Терапевтические дозы: мыши п/к — 10—30 мг/кг; кролику п/к — 0,5—1 мг/кг.

Metazidum (метазид).
Терапевтические дозы: кролику внутри — 25—100 мг/кг.

Metazolamidum (метазоламид).
Противосудорожные дозы по тесту максимального электрошока (мг/кг): для мыши внутри — 14, в/а — 19.

Methionium — **va** **Polymium** (метнион сульфоксими).
Дозы, вызывающие судороги: для крысы и мыши в/бр — 400 мг/кг.

Methionium (метнион).
Терапевтические дозы: собаке, кошке, кролику внутри — 100—250 мг/кг.

Methylcholantrenum (метилхолантрен).
Дозы, вызывающие злокачественный рост: белой крысе и белой мыши п/к — 2—3 мг/кг.

Methylenum coeruleum (метиленовый синий).
Дозы, вызывающие гипертермию: собаке и кошке в/а — 40—60 мг/кг.

Methylphenitium (метилфенин).
ЛД₅₀ для белой мыши: п/к — 1025 мг/кг.

Methyltestosteronum (метилтестостерон).
Терапевтические дозы: кролику, крысе п/к — 75—100 мг/кг.

Methylthioureasium (метилтиоурасил).
Терапевтические дозы: собаке, кролику, крысе внутри — 50—100 мг/кг.

Смертельные дозы: белой крысе в/бр — 350 мг/кг; кролику внутри — 2500 мг/кг.

Mexamium (мексэмин).

ЛД₅₀ (мг/кг): для мыши внутри — 580, п/к — 620, в/а — 102,5.

Miontinum (мионтин).
Противосудорожные дозы при судорогах, вызываемых коразолом, стрихнином, кофеном, для крысы и мыши — 50—150 мг/кг.

Morphini hydrochloridum (морфина гидрохлорид).
Терапевтические дозы (мг/кг): взрослой собаке п/к — 5—10—20; кошке п/к — 0,25—1; кролику, морской свинке, крысе п/к — 5—20; молодой собаке п/к — 2—7; кошке п/к — 50—80; кролику в/а — 80—120, п/к — 200—300, внутри — 700—1000; морской свинке п/к — 200—400; белой крысе п/к — 400—500.

ЛД₅₀ для белой мыши: п/к — 480 (331) мг/кг, в/а — 250 мг/кг.

Morphini sulfas (морфина сульфат).
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 360 мг/кг.

Morpholini salicylas (морфина салицилат).
ЛД₅₀ (мг/кг): для мыши в/бр — 740 (620—880), в/а — 400 (342—468), внутри — 320 (100—1560).

Muscariini hydrochloridum (мускарин гидрохлорид).
Дозы, вызывающие М-холинэргический эффект (мг/кг): собаке п/к — 2; кошке п/к — 0,5—1; лягушке п/к — 0,5 мг на животное.

Дозы, вызывающие илтоксикацию: кошке п/к — 5—20; мыши п/к — 10. Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутри — 20; п/к — 2; кошке п/к — 1—2 — смерть через 12 ч; 3—5 — смерть через 10—15 мин; внутри 25—30; кролику внутри — 100—200, п/к — 20—25; лягушке п/к — 12—25.

ЛД₅₀ для мыши: в/а — 0,23 мг/кг.

Muscicini sulfas (мускарин сульфат).
Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутри — 20, п/к — 2; кошке п/к — 1—2, внутри — 25—30; кролику внутри — 100—200, п/к — 20—25; лягушке п/к — 12—25.

Naganinum (наганин).
Терапевтические дозы: собаке в/а — 30 мг/кг; кроликам в/а — 15—20 мг/кг.

Nalorphini hydrochloridum (налорфин, аналорфин, азинорморфин).
Терапевтические дозы (мг/кг): кошке в/а — 1—2; кролику в/а — 2.

Дозы, снижающие артериальное давление у кошки: в/а — 50 мг/кг.

ЛД₅₀ для мыши: в/а — 232,5 мг/кг, п/к — 685 мг/кг.

ЛД₅₀ для мыши: в/а — 300 мг/кг.

Nanorphinum (нанорфин).
Терапевтические дозы (мг/кг): кошке п/к — 0,1—1; белой мыши п/к — 10.

Narcosalinum (нарколин).
Дозы, вызывающие наркоз (мг/кг): собаке в прямую кишку — 400—500, внутри — 700—800, в/а — 400—600; кролику внутри — 550—600, в прямую кишку — 300; белой крысе в/а — 100—110, в прямую кишку — 300—325.

Narcosolinum (наркосин).
ЛД₅₀ для мыши: в/бр — 581 мг/кг.

Natrii arsenas (натрия арсенат).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке п/к — 0,1—0,3; кролику п/к — 5—10.

Смертельные дозы (мг/кг): собаке п/к — 25—30; кролику п/к — 200—220; белой крысе п/к — 70.

Natrii bromidum (натрия бромид).
Дозы, усиливающие процесс короткого торможения (на животное): собаке слабого типа — 50—100 мг; собаке сильного типа 5000—7000 мг.

Дозы, повышающие устойчивость к гипоксии (мг/кг): крысе п/к — 50; мыши п/к — 25; лягушке п/к — 250—1000.

Дозы, повышающие свертываемость крови: собаке в/а — 10 мг/кг.

Смертельная доза кролику: внутри — 3500—3000 мг/кг.

Токсическая доза для крысы: п/к — 750 мг/кг.

ЛД₅₀ для крысы: внутри — 1700 мг/кг.

Natrii chloridum (натрия хлорид).
Смертельные дозы: собаке, кошке, кролику в/а — 10—30 мл/кг 10—30 %го р-ра; морской свинке п/к — 850 мг/кг.

ЛД₅₀ для мыши (мг/кг): внутри — 3600 ± 705; для крысы — 6500 ± 417; для морской свинки — 6100 ± 383.

ЛД₅₀ для мыши (мг/кг): внутри — 3600 ± 705; для крысы — 6500 ± 417; для морской свинки — 6100 ± 383.

Natrii cyanidum (натрия цианид).
Смертельные дозы (мг/кг): мыши п/к — 10; лягушке п/к — 600—850.

Natrii citras (натрия цитрат).
Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/а — 370; кролику в/а — 400—600; морской свинке в/а — 250; лягушке п/к — 6000.

Natrii fluoridum (натрия фторид).
Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/а — 100; п/к — 150; кошке п/к — 150; кролику в/а — 200; мыши п/к — 75.

Natrii iodidum (натрия йодид).
Терапевтические дозы внутри на животное: собаке 0,2—1,0; кошке — 0,1—0,2; кролику, морской свинке, крысе — 0,05—0,1.

Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/а — 780—800; кошке в/а — 30—50; ЛД₅₀ для мыши: внутри — 1000 мг/кг, ЛД₁₀₀ для мыши: внутри — 1600 мг/кг.

Natrii nitras (натрия нитрат).
Дозы, вызывающие гипоксию: мыши п/к — 17—18 мг/кг.

Natrii nitras (натрия нитрат).
Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутри — 330, п/к — 70; кошке внутри — 2500; кролику п/к — 90; мыши п/к — 150; лягушке п/к — 1000.

Natrii oxubutyas (натрия оксубутират).
Смертельные дозы (мг/кг): кошке в/а — 1—7; кролику в/а — 25—200; крысе в/бр — 200—750; мыши в/бр — 250—500.

ЛД₅₀ для мыши: в/бр — 3,7 г/кг.

Natrii para-aminosalicylas (ПАСАК, натрия пара-аминосалицилат).
Терапевтические дозы (мг/кг): кролику и морской свинке внутри — 300—500; белой мыши внутри — 500—1000.

Natrii salicylas (натрия салицилат).
Терапевтические дозы (мг/кг): внутри собаке — 25—150, кошке — 30—100; кролику — 20—100; морской свинке и белой крысе — 50—200.

Дозы, вызывающая поражение почек у собаки: внутри — 100—400 мг/кг.

Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутри — 400—500; п/к — 300—400; кошке п/к — 900; кролику внутри и п/к — 1200—1600; морской свинке п/к — 2000, в/бр — 900; серой крысе п/к — 650; лягушке п/к — 1000.

ЛД₅₀ для белой крысы: внутри — 1600 мг/кг.

Natrii thiosulfas (натрия тиосульфат, натрия гипосульфит, серноватостойкая натрий).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутри — 50—150, в/а — 125; белой крысе в/а — 2500.

Neocidum (неоцид).
ЛД₅₀ (мг/кг): для мыши в/а — 68,5 (57+82), в/бр — 77 (51+115); для крысы: в/а — 68 (53+87), в/бр — 74 (61+89).

Neodicumarinum (неодикумарин).
Терапевтические дозы для кролика: внутри — 28—200 мг/кг; в/а — 1,5—2 мг/кг.

Токсические дозы (мг/кг): крысе внутри — 400.

ЛД₅₀ для крысы внутри — 800 мг/кг; для мыши внутри — 800 мг/кг.

Neothyzidum (неотизид).
ЛД₅₀ (мг/кг): для мыши п/к — 1500; крысе внутри — 17 500.

Nicotinum ricini (никотин сеговоане).
Дозы, возбуждающая дыхание кролика: п/к — 0,5 мг/кг.

Дозы, усиливающая перистальтику у кролика: п/к — 10 мг/кг.

Дозы, блокирующая узлы кошки: в/а — 1—2 мг/кг (под наркозом).

Дозы, вызывающая сокращение 3-го века у кошки: в/а — 0,003—0,004 мг/кг.

Дозы, вызывающие судороги (мг/кг): кролику в/а — 0,4; белой крысе в/бр — 10; белой мыши п/к — 6—12.

Смертельные дозы (мг/кг): собаке п/к — 10; кошке в/а — 1,5, п/к — 5, внутри — 10; кролику в/а — 10—45, п/к — 30, внутри — 30; морской свинке в/а — 2,25, п/к — 10, внутри — 220; белой крысе п/к — 30; лягушке п/к — 6—15 мг на животное.

Nitranolium (нитранол).

ЛД₅₀ для мыши: в/б — 325 мг/кг.
Nitrosoclohexanim (нитроциклогексан).
ЛД₅₀ для мыши: внутрь — 54,2 мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши: внутрь — 80 мг/кг.
Nitrofurantoin (нитрофурантоин).
Дозы, снижающие артериальное давление (мг/кг): собаке в/в — 0,2; кошки в/в — 0,5; кролику в/в — 0,05—0,5.
Терапевтические дозы: собаке — 1—3 капли 1%-го спиртового р-ра на слизистую рта; кролику — 0,05 мл 0,3%-го р-ра на слизистую рта.
Смертельные дозы (в 1 капле 1%-го спиртового р-ра на животное): кошки внутрь — 30; кролику внутрь — 10; лягушке внутрь — 2—3.
Nitroglycolim (нитрогликоль).
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 869,4 мг/кг.
Nitroimidolium (нитроимидолий).
ЛД₅₀ для мыши: внутрь — 330; для крысы и кролика — 2400; для морской свинки — 3600.
Noradrenalinum (норэдреналин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке, кролику в/в — 0,03; кошки в/в — 3—4 мг/кг, п/к — 0,15 мг/кг.
Дозы, вызывающие некроз миокарда: крысы п/к — 2 мг/кг в 0,2 мл масла 2 раза в день.
ЛД₅₀ (мг/кг) для мыши: п/к — 10.
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 18.
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 30.
Norsulfazolum (норсульфазол).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке, кошке, кролику внутрь — 30—70, растворимый препарат п/к — 20—30.
ЛД₅₀ для белой крысы: внутрь — 1250 мг/кг.
Novocainum (новокаин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/в — 15—20; кролику в/в — 60—80; белой крысе п/к — 75—100, в/в — 20—40.
ЛД₅₀ для белой крысы: в/в — 371 мг/кг.
Novocainium (новокаиин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/в — 5—20; кролику в/в — 10—35.
Антиаритмическое действие для крысы в/в — ЕД₅₀ 41 мг/кг.
ЛД₅₀ для белой мыши (мг/кг): внутрь — 917, п/к — 445, в/в — 110.
ЛД₅₀ для крысы: в/в — 110 мг/кг.
Novocainum (новокаин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/в — 5—10, п/к — 10—15; кошки в/в — 10—30, п/к — 15—35; кролику в/в — 15—20; белой крысе в/б — 10—30.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке п/к — 250; кошки в/в — 55—60; кролику п/к — 350—450, в/в — 30—50; морской свинке п/к — 400; белой крысе в/в — 45—55; белой мыши п/к — 1600—1700; лягушке п/к — 1550—1600.
ЛД₅₀ для белой крысы: п/к — 2100 мг/кг, в/б — 300 мг/кг; морской свинке п/к — 353 мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши: п/к 1%-й р-р — 560 ± 13,6 мг/кг, в/б 1%-й р-р 220 ± 10,0 мг/кг; в/в 0,2%-й р-р — 69 ± 2,0 мг/кг, при 1° 20° С — 800 мг/кг; при 1° 40° С — 200 мг/кг.
Novodrinum (новодрин). См. **Isadrinum**.
Ocetanum (октадин).
Дозы, снижающие артериальное давление у наркотизированной собаки: в/в — 0,5—5 мг/кг; кошки — 1—5 мг/кг.
Дозы, понижающие двигательную активность, вызванную фенамином, у мыши: п/к — 5 мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 300 мг/кг.
Oleum Crotonis (косточковое масло).
Терапевтические дозы: собаке 2—5 капель; кролику, морской свинке — 0,25—1 капля.
Oleum Ricini (касторовое масло).
Терапевтические дозы: внутрь на животное (мл): собаке — 15—50; кошки — 5—20; кролику — 5—20; морской свинке, белой крысе — 1—5.

368

Oleum Terbinthinae rectificatum (скипидар, масло терпентинное очищенное).
Дозы, воспроизводящие: а) лейкоцитоз: крысы п/к — 1—5 мг/кг; б) перикардит: кролику в полость сердечной сумки 0,25—5 мл 20%-й водной эмульсии; в) плеврит — 1 мл в плевральную полость млекопитающего; г) отит — введение в среднее ухо лабораторного животного 0,25 мл 20%-й водной эмульсии.
Смертельные дозы для крысы: п/к — 5—10 мг/кг.
Olfitoridium (олиторидин).
Терапевтическая доза для собаки: в/в — 1—2 мг/кг.
Omporonum (омпороп).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке п/к — 2—5; кошки и кролику — 3—8.
Orium (орий).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь — 10—25; кошки и кролику — 10—30.
Oridium (оридин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/в — 5—10; кошки — в/в — 2—5; кролику п/к, в/в — 5; мыши в/в, п/к — 10; лягушке — 0,8—4.
ЛД₅₀ для мыши 5—6 мес.: в/б — 39,55 (36,07—43,03) мг/кг; 12—14 мес. — 46,25 (41,4—51,09) мг/кг.
Oritonal (оритонал).
Противосудорожная доза по максимальному электрошоку для мыши: внутрь — 90—137 (112) мг/кг, в/б — 30,5 (25,5—43,6), по корвалоуму тесту для мыши в/б — 16 (14,4—17,7) мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши: внутрь — 570 мг/кг, в/б — 177 мг/кг; крысам внутрь — 285 мг/кг, в/б — 152 мг/кг; смертельные дозы кошки в/б — 235 мг/кг.
Oxarsolum (оксарсол).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь — 10—25; кошки и кролику — 20—50.
Oxepol (оксепол).
Противосудорожные дозы по максимальному электрошоку для мыши: внутрь ЕД₅₀ — 35 мг/кг; по корвалоуму тесту — 260 мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши: внутрь — 5000 мг/кг.
Oxylidinum (оксалидин).
Для понижения давления крови у наркотизированных кошек: в/в — 1—3 мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 255 мг/кг.
Oxytetracyclinum (окситетрациклин).
ЛД₅₀ для мыши (мг/кг): в/б — 985, в/в — 1419.
Pachystaphylin hydroiodidum (пачыстафиллин гидроиодид).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/в и п/к — 2—5; кошки в/в — 10—15; кролику в/в — 10—20; белой крысе п/к — 15—30; белой мыши п/к — 10—20.
Panax Ginseng (жень-шень).
Терапевтические дозы: собаке и кошке внутрь — 10—30 мг/кг; настоек: собаке — 10—20, а кошке — 5—10 капель на животное.
Переносимая доза для мыши — 200—600 мг/кг.
Pansteatinum (панкреатин).
Терапевтические дозы: собаке внутрь — 20—35 мг/кг.
Paralamin (паралин).
Противоспазмолитические и обезболивающие дозы для мыши и крысы: внутрь — 610 мг/кг.
Paraverin hydrochloridum (папаверина гидрохлорид).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке п/к — 3—8, в/в — 1—3; кошки п/к — 5—12, в/в — 2—3.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/в — 30, п/к — 130; кошке п/к — 130; кролику внутрь — 900—1000, п/к — 250; лягушке п/к — 2 мг на животное.
ЛД₅₀ для мыши (мг/кг): внутрь — 309 (239—398), в/б — 95 (78—119), в/в — 31, п/к — 230.
Paraldehydum (паральдегид).
Дозы, вызывающие наркоз (мг/кг): собаке внутрь — 1800; кролику внутрь — 1000—1500, в/б — 700—1500.
Paranyonium (параминион).

369

Дозы, вызывающие блокаду нервно-мышечных синапсов (мг/кг): кошке в/в — 0,1—0,2; белой крысе в/б — 0,3.
ЛД₅₀ для белой крысы: в/б — 0,37 мг/кг.
ЛД₅₀ для белой крысы: в/б — 0,6 мг/кг.
Parathyroidinum (паратиреоидин).
Терапевтические дозы: собакам п/к — 0,5—1 ЕД/кг.
Penicillinum (пенициллин).
Терапевтические дозы (ЕД/кг): собаке в/в — 1000—5000, в/м — 2000—10 000.
ЛД₅₀ для белой мыши: в/в — 2 500 000 ЕД/кг.
Pentaminum (пентамин, пентамин).
Дозы, вызывающие блокаду узлов (мг/кг): собаке в/в — 1—5; кошки в/в — 0,5—2, п/к — 2—5; кролику в/в — 1—3—5.
ЛД₅₀ для белой мыши (мг/кг): внутрь — 2500, п/к — 187,5, в/в — 59,8.
Pentaphenum (пентафен).
Терапевтические дозы: собаке и кошке п/к — 3—5 мг/кг; кролику в/м — 5—15 мг/кг.
Pentoximium (пентоксимиум).
Терапевтические дозы: кролику, крысе, мыши п/к, внутрь — 10—25 мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши: внутрь — 5 г/кг.
Peptonum (пептон).
Дозы, вызывающие шок: собаке в/в — 200—300 мг/кг.
Дозы, вызывающие экспериментальную гипертермию: кошке, кролику, белой крысе п/к — 1000 мг/кг.
Pergolium (перголий).
ЛД₅₀ для мыши: в/в — 0,121 (0,173) мг/кг.
Pergolinum (перголин).
ЛД₅₀ для мыши: внутрь — 709 мг/кг.
Pervitinum (первитин, метамфетамин).
Терапевтические дозы (мг/кг): кошке внутрь — 5—15, в/в — 2—10; кролику в/в — 1—5; морской свинке в/в — 0,2—1; белой крысе п/к — 0,5—1.
ЛД₅₀ для собак: внутрь — 12 мг/кг, в/в — 3 мг/кг.
Смертельные дозы белой крысы (мг/кг): п/к — 3, в/б — 9,5.
Phenacetinum (фенацетин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь — 20—80; кошке внутрь — 50—80; кролику внутрь — 100—150.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 2000—5000; кошке внутрь — 100—200; кролику внутрь — 1000—3000; крысе внутрь — 1700.
Phenazonum (феназон).
Противосудорожные дозы при судорогах, вызываемых камфорой, кордианином, никотином, эреклином, для кролика, крысы, мыши: в/б — 160—180 мг/кг.
Противосудорожные дозы (мг/кг): внутрь — ЕД₅₀ при электрошоке — 282; при корвалоумных судорогах — 610; при судорогах, вызванных п/к введением корвалола, — 630.
ЛД₅₀ для мыши: в/б — 765 мг/кг.
Phenadolum (фенадол).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке п/к — 0,6—2; кошке п/к — 0,6—2; кролику в/в — 0,5—1, п/к — 3—5; крысе п/к — 1—5; белой мыши п/к — 2—8.
Смертельные дозы: собаке, кошке, кролику, белой крысе п/к — 18—25 мг/кг.
ЛД₅₀ для белой мыши (мг/кг): в/в — 20, п/к — 62.
Phenaminum (фенамин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь, в/м и п/к — 0,3—0,8; кролику в/в — 0,5—1, п/к — 1—5; белой крысе п/к — 0,5—2,5; морской свинке в/в — 0,3—1.
ЛД₅₀ для собак: внутрь — 23,3 мг/кг, в/в — 5,9 мг/кг.
Для сгруппированных собак ЛД₅₀: в/в — 4,47 мг/кг; для изолированных собак — 6,56 мг/кг.
ЛД₅₀ для мышей (мг/кг): п/к — 250; для мышей линий: Swiss — 210; GFF — 146; A₂ — 164. При температуре среды 28°С—197, при температуре среды

370

38°С — 90; у самцов — 210; у самок — 146; при объеме раствора 5 мл/кг — 39,5; при объеме раствора 50 мл/кг — 67,8; для сгруппированных по 10 голов — 14; при однократном содержании — 117,3; для сгруппированных мышей: в/б — 20; для изолированных — 98; для мышей с гипертермозом — 4.
Phenitium (фенитин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/в — 1—3, п/к — 3—5, внутрь — 10—15; кошке в/в — 5—15, п/к — 5—18; кролику п/к — 2—5—10; белой крысе и мыши п/к — 10—50.
Phenobarbitalum (фенобарбитал, люминал).
Дозы, вызывающие глубокий сон (мг/кг): собаке внутрь и п/к — 40—50; кошке внутрь и п/к — 35—45; кролику внутрь и п/к — 80; белой мыши внутрь — 60—70; лягушке п/к — 130. Противосудорожные дозы: белой крысе — 30—45 мг/кг; при максимальном электрошоке для мыши: внутрь — 35,7 (30,3—42) мг/кг, в/б — 15,5 (12,8—18,8) мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь и п/к — 150; кошке внутрь и п/к — 125; кролику внутрь и п/к — 175; белой крысе п/к — 200—210; белой мыши в/в — 200; лягушке п/к — 500.
ЛД₅₀ белой крысы: в/б — 155 мг/кг; белой мыши — 120 мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши п/к — 98 (86,8—110,6) мг/кг; для крысы внутрь — 60 (52—69) мг/кг, п/к — 22 ± 1,1 мг/кг, в/б — 20,5 (15—29) мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши: внутрь 180 (325) мг/кг, для крысы — 222 ± 5,2 мг/кг.
Phenolphthaleinum (фенолфталеин).
Терапевтические дозы: внутрь на животное (г): собаке — 0,05—0,1; кошке — 0,01—0,02.
Phenolum purum (фенол чистый).
Смертельные дозы (мг/кг): собаке п/к — 90; внутрь — 500; кошке внутрь — 80—120, п/к — 90; кролику внутрь — 400; морской свинке п/к или в/б — 300—500; белой крысе п/к — 250; белой мыши п/к — 290—450; лягушке п/к — 300—500.
ЛД₅₀ для белой крысы: внутрь — 900 мг/кг.
Phenylolum (фенил).
Дозы, вызывающие аналгезию (мг/кг): собаке в/в, п/к — 0,005—0,01; кошке п/к — 0,25—0,5; мыши в/б, п/к — 0,08—0,15.
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 62 мг/кг.
Phentolaminum (фентоламин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке наркотизированной в/в — 1—2; ненаркотизированной в/в — 5—10; кролику в/в — 1—10; мыши п/к — 1—10; лягушке п/к — 0,8.
Смертельная доза (мг/кг): кошке в/в — 40; кролику в/в — 30.
ЛД₅₀ (мг/кг): для крысы в/в — 102; для мыши п/к — 133.
Phenuron (фенурон).
Противосудорожные дозы при электрошоке и корвалоумных судорогах: внутрь для мыши — 400 мг/кг. Для крысы при электрошоке внутрь — 200 мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): внутрь собаке — 4000, крысе — 2000.
ЛД₅₀ для мыши: внутрь — 1900 мг/кг.
Phenyhydrazinum (фенилгидразин).
Дозы, вызывающие экспериментальную анемиию (мг/кг): собаке п/к или в/в — 100—120; кролику в/в — 5—10, в/м — 10—15.
Phenylinum (фенилин).
Дозы, вызывающие замедление свертывания крови: собаке, кролику внутрь — 3—10 мг/кг.
Phenylinum (фосарбин).
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 0,45 мг/кг.
Phosphacolum (фосфакол).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке п/к — 0,1.
Дозы, вызывающие тремор: крысы п/к — 0,2 мг/кг.
ЛД₅₀ (мг/кг): для крысы внутрь — 3,5; для мыши п/к — 0,8.
ЛД₅₀ (мг/кг): для кролика п/к — 0,7; для мыши п/к — 6.
Phosphazinum (фосфазин).
Терапевтическая доза (мг/кг): для мыши в/в — 20, для крысы в/в — 10—20; для кролика в/в — 5.

371

Смертельные дозы (мг/кг): для мыши в/в — 150—200; для крысы — 50—100; для кролика 15—20.
Rhizophora (диффор).
Терапевтическая доза (мг/кг) собаке: внутрь — 0,2.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 5—10; кошке внутрь — 5—10; кролику внутрь — 70—100.
Rhizalium (фалазол).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь — 0,3—2,0 на животное; кошке внутрь — 0,1—0,8.
Rhitharphum (фалафос).
ЛД₅₀: крысы внутрь — 132 мг/кг; мыши внутрь — 167 мг/кг.
Терапевтические дозы: кролику, морской свинке, белой крысе внутрь — 100—200 мг/кг.
Rhithorphenazin (фторфеназин).
ЛД₅₀: крысы: в/бр — 89 мг/кг.
Rhusipropini salicylas (физостигмина салцилат). См. *Eserini salicylas*.
Ricobaxolum (пикротоксин).
Дозы, вызывающие экспериментальную гипотермию: кролику п/к — 1 мг/кг.
Дозы, вызывающие судороги (мг/кг): собаке в/в — 0,3, в/м и п/к — 0,75—1, внутрь — 2,25; кошке п/к — 1; кролику в/в — 1,5, п/к — 5, внутрь — 20; морской свинке в/в — 1, п/к — 5, внутрь — 50; белой крысе п/к — 3—7; белой мыши п/к — 7,5, лягушке п/к — 6.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке п/к — 1,5—2,2; кошке п/к — 2, внутрь — 1,7—3,5; кролику п/к — 1,3—2,8, внутрь — 25; морской свинке п/к — 8—16; белой мыши п/к — 2,5—7; лягушке п/к — 10—20.
ЛД₅₀ для белой крысы: в/в — 3 мг/кг.
Risceripini hydrochloridum (пилокарпина гидрохлорид).
Дозы, вызывающие возбуждение М-холинорецепторов (саливацию, бронхоспазм, усиление перистальтики): собаке п/к — 1—10 мг/кг; кошке в/в — 4 мг/кг; кролику в/в — 1—3 мг/кг.
Дозы, вызывающие рвоту: собаке в/в — 0,7 мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): кролику п/к — 50, в/в — 120—230; морской свинке в/в — 20; голубю в/в — 350; лягушке в/в — 10—50 мг на животное массой 20—30 г.
Rimaricium (пимаринин).
ЛД₅₀ (мг/кг): для крысы-самки внутрь — 2730; для крысы-самки — 4670; для кролика внутрь — 1420.
Riperazini adipinas (пиперазина адипинат).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке — 60—240 мг/кг.
Смертельные дозы: белой мыши внутрь — 3500 мг/кг.
Ripridolum (пипридол).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь — 0,003—0,01; кошке в/в — 0,5—2; кролику в/в — 3,3; морской свинке п/к — 5—10; крысе в/бр — 12,5; мыши п/к — 2,5.
ЛД₅₀ для мыши: в/бр — 130 мг/кг.
Riprienum (пиприлен).
ЛД₅₀ для мыши: в/бр — 176,5 (162+191) мг/кг; в/в — 82,2 мг/кг; внутрь — 467,7+44 мг/кг.
Ripritium (пипитрин).
Терапевтические дозы (на животное): собаке п/к — 0,1—0,3 мг; кроликам, крысам в/в — 0,1 мг.
Дозы, вызывающие спазм венечных сосудов (ЕД/кг): собаке в/в — 1,5; крысе в/в — 2,5.
Plantaglicidum (планталоглицид).
ЛД₅₀ для мыши: в/бр — 1700 (1120+2580) мг/кг.
Plasmodium (плазмодиум).
Концентрация, вызывающая угнетение работы изолированного сердца (р-р): кошке — 1: 500 000, лягушке — 1: 20 000; сужение сосудов изолированных конечностей лягушки — 1: 200 000.

372

Дозы, вызывающие слабительное действие при приеме внутрь, на животное (г): собаке — 15—30; кошке — 3—5.
Radix Senegae (корень сенег).
Терапевтические дозы на животное (г): внутрь собаке — 0,5—1; кошке и кролику — 0,2—0,5.
Redergam (редергам).
Терапевтические дозы на животное: собаке, кошке, кролику п/к и в/м — 0,5—1 мг.
Reserpium (резерпин).
Терапевтические дозы: собаке и кошке внутрь, п/к и в/в — 0,2—0,5 мг/кг, под наркозом — 2—5 мг/кг.
Токсические дозы для обезьян внутрь — 400 мг/кг; для крыс внутрь — 1000 мг/кг.
Для возникновения язв желудка у крыс (мг/кг) в/бр — 5—10; частота возникновения язв у взрослых 10 дней в/бр — 4 мг/кг при t 4 °C — 93 %, при t 37 °C — 50 %; в возрасте 10 дней в/бр — 2 мг/кг — 13 %, 10 мг/кг — 30 %; 20 мг/кг — 75 % случаев. У однодневных крысят дозы в/бр — 2, 10 и 20 мг/кг язв желудка не вызывали.
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 52 мг/кг.
Rhizoma Filicis maris (корневище мужского папоротника).
Терапевтические дозы на животное (г): внутрь собаке — 5—15; кошке — 2—5.
Rhizoma et Radix Valerianae (корневище и корень валерианы).
Терапевтические дозы на животное (г): внутрь собаке — 1—5; кошке, кролику, морской свинке — 0,5—1.
Rhizoma Veratri (корневище черемухи).
Терапевтические дозы на животное (г): внутрь собаке — 0,01—0,03; кошке, кролику, морской свинке, белой крысе — 0,005—0,01.
Riboflavinum (рибофлавин, витамин В₂).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь — 0,3—2, в/м — 0,1—1; кошке и кролику внутрь — 1—5, в/м — 0,5—2.
Токсическая доза собаке: внутрь — 200 мг/кг.
ЛД₅₀ для белой крысы: внутрь — 5000 мг/кг, в/бр — 560 мг/кг.
Riphamidum (рифамид).
Смертельные дозы для крысы, кролика, собаки: в/в — 315—550 мг/кг.
ЛД₅₀ (мг/кг): для мыши внутрь — 2450, в/бр — 430, в/в — 420; для крысы внутрь — 4000, в/бр — 450, в/в — 425.
Ribotomycinum (риботомцин).
ЛД₅₀ (мг/кг, в/в) для мышей в возрасте 2—3 нед. — 15,1+20,3; 5—6 нед. — 18,1+29,2; 12 нед. — 24,4+26,6; 10—11 мес. — 22,9+25,1.
ЛД₅₀ (мг/кг, в/в) для крыс в возрасте 2—3 нед. — 6,6—9,2; 5—6 нед. — 10,2—15,4; 12 нед. — 16,5+19,1.
Salipyrinium (салипирин, антипирин салцилсоединения).
Терапевтические дозы: собаке внутрь — 50—100 мг/кг; кошке внутрь — 100—120 мг/кг.
Salsolini hydrochloridum (сальсолина гидрохлорид).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь — 10—20, в/в — 5—15; кошке внутрь — 10—20, в/в — 3—15; кролику в/в — 5—15.
Saluzidum (салузид).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь — 25—50; кошке внутрь — 10—20; кролику внутрь — 10.
Salvolum (салвонин).
Терапевтические дозы на животное (мг/кг): собаке — 0,01—0,3; кошке — 0,02—0,1; кролику, морской свинке — 0,02—0,05.
Дозы натриевой соли салвонина, вызывающие экспериментальную гипотонию: кошке п/к — 1000 мг/кг; кролику в/в — 1000 мг/кг.
Дозы, вызывающие судороги: собаке п/к — 500 мг/кг; кролику внутрь — 500 мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): кошке п/к — 1100; кролику п/к — 2500; белой мыши п/к — 250—400; лягушке п/к — 0,3 на животное.
Scopolamini hydrobromidum (скополамина гидробромид).

374

Дозы, вызывающие депрессорное действие: собаке в/в — 10 мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 50, п/к — 20; кошке внутрь — 7,5, в/в, п/к — 5; кролику внутрь — 225, п/к — 20, в/в — 3—5; мыши — п/к — 12,5.
Platuyphylini hydroartarax (платифиллина гидратартарат).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь и п/к — 0,3—2—8; кошке внутрь и п/к — 5—10—20; кролику п/к — 0,5—2—8.
Дозы, снижающие артериальное давление (мг/кг): у наркотизированной собаки в/в — 5; у кошки в/в — 15—25.
Смертельные дозы: мыши п/к — 15 мг на животное.
Prednibolum (преднизолон).
Дозы, вызывающие аритмию: собаке в/в — 16 мг/кг.
Дозы, вызывающие некроз миокарда: крысы п/к — 20 мг/кг при введении в течение 12 дней (одновременно вводят 2 раза в день внутрь по 300 мг однозамещенной интривейной соли фосфорной кислоты).
Plumbi acetat (свинца ацетат).
Дозы, вызывающие анемию: собаке в/в — 0,4 мг/кг 0,5 %-го р-ра в течение 3 дней; кролику п/к — 80—170 мг/кг в течение 4—6 дней, внутрь с 50 до 500 мг/кг в течение 10 дней ежедневно, увеличивая дозу на 50 мг/кг.
Терапевтические дозы из животного внутрь (г): собаке — 0,02—0,3; кошке, кролику, морской свинке, белой крысе — 0,01—0,05.
Pedophyllum (подофиллин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь — 5—20; кошке внутрь 20—100; кролику внутрь — 20—30.
Pronefolum (пронемедол).
Дозы, вызывающие анальгезию (мг/кг): собаке п/к — 1—3; кошке п/к — 0,6—2; кролику п/к — 6—10; белой крысе п/к — 3—5; белой мыши п/к — 3—10.
Токсические дозы (мг/кг): собаке п/к — 24; кошке п/к — 18; кролику п/к — 30; белой крысе п/к — 12,2; белой мыши п/к — 163; лягушке п/к — 300.
ЛД₅₀ (мг/кг): для кошки в/в — 12; для кролика в/в — 25; для крысы п/к — 150; для мыши п/к — 202,5, в/в — 56.
Propazinium (пропазин).
Терапевтические дозы (мг/кг): кошке в/м, внутрь — 3; крысе п/к — 10—35; мыши п/к — 30—40.
Propriaciazinum (проприациазин).
ЛД₅₀ для мыши (мг/кг): в/в — 44, в/бр — 115, п/к — 375, внутрь — 530.
Propriolactonum (пропиолактон).
ЛД₅₀ для мыши: внутрь — 300 мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши и крысы: внутрь — 500 мг/кг.
Propyisothionium (пропилизотиуроний).
ЛД₅₀ для мыши: в/бр — 340 мг/кг.
Proserinum (прозерин, простигмин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке п/к — 0,03—0,1; кошке п/к — 0,1; кролику п/к — 0,04—0,1, в/в — 0,005.
Дозы, вызывающая тремор у мышей: п/к — 0,3 мг/кг.
Смертельная доза: кошке в/в — 0,25—0,3 мг/кг.
ЛД₅₀ для белой мыши: п/к — 0,38 (для самок) и 0,43 мг/кг (для самцов), в/в — 0,22 мг/кг.
Pyridoxini (пиридоксин, витамин В₆).
Терапевтические дозы: собаке внутрь, в/м — 1—10 мг/кг; кошке и кролику внутрь, в/м — 5—20 мг/кг.
ЛД₅₀ для мыши: в/в (в крахмале) — 6,5 ± 0,83 мг/кг; для крысы: в/в — 4,0 г/кг; в/в — 658 мг/кг.
Pyridoxiphenum (пиридоксифен).
ЛД₅₀ для мыши: в/бр — 180 мг/кг; ЛД₅₀ для мыши: в/бр — 225 мг/кг.
Radix Gentianae (корень горечавки).
Терапевтические дозы на животное (г): внутрь собаке — 0,5—2, кошке, кролику, морской свинке — 0,2—1.
Radix Rhei (корень ревеня).
Дозы, вызывающие важущий эффект при приеме внутрь, на животное (мл): собаке — 3—7, кошке — 1—1,5.

373

Терапевтические дозы (мг/кг): собаке п/к — 0,1—1, внутрь — 1—5; кошке п/к — 1—10; кролику внутрь и п/к — 0,3—1,5; белой крысе п/к — 2—5.
Secale cornutum (спорынья, маточные рожки).
Терапевтические дозы: собаке внутрь — 50—200 мг/кг; кошке внутрь — 200—500 мг/кг.
Securini nitras (секуринина нитрат).
Терапевтические дозы: собаке и кошке п/к и внутрь — 0,3—0,5 мг/кг.
Дозы, вызывающие судороги (мг/кг): кошке в/в — 2—3; кролику в/в — 1; белой мыши в/в — 3; лягушке п/к — 5.
Смертельные дозы: кошке в/в — 20—30 мг/кг; белой мыши в/в — 3,5—4 мг/кг.
Semicarbazidum (семикарбазид).
ЛД₅₀ для мыши: в/в — 720 мг/кг, в/бр — 145 мг/кг.
Serotoninum (серотонин).
Дозы (мг/кг), повышающие артериальное давление: собаке в/в — 0,03; кошке в/в — 0,01—0,5.
Дозы, потенцирующая действие гексеналя и хлоралгидрата у мыши: п/к — 10—20 мг/кг.
Антиаритмическое действие у ваготомированных собаки и кошки: в/в — 5 мг/кг.
ЛД₅₀ (мг/кг): для крысы п/к — 30; для мыши п/к — 160; в/в — 81.
Serpentinum (серпентин).
ЛД₅₀ для крысы: в/в — 105,6 мг/кг.
Sovacium (соваксин).
Смертельные дозы (мг/кг): собаке п/к — 20; кошке в/в — 4—8; п/к — 15—20; кролику п/к — 5—10; в/в — 2—4; морской свинке п/к — 15; мыши п/к — 70; лягушке п/к — 60.
ЛД₅₀ (мг/кг) для мыши: п/к — 43,1+1,1, в/бр — 24+0,05, в/в — 5+0,1.
ЛД₅₀ для собаки, кошки: п/к — 18—20 мг/кг.
Sparteium (спартенин).
Дозы, блокирующие N-холинореактивные системы: кошке и кролику в/в — 10—15 мг/кг.
Spasmolytium (спазмолитин, дифацил).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке, кошке, кролику в/в — 5—10; кролику п/к — 30—45; белой мыши п/к — 30—50.
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 150 (510) мг/кг.
Sphaeropyrini belloza (сферопирин бензоат).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/в — 0,02—0,1, п/к — 0,5—1, кролику в/в — 1—5, п/к — 1—8.
Spiritus aethylicus (спирт этиловый). См. *Alcohol aethylicus*.
Spiritus methylicus (спирт метиловый). См. *Alcohol methylicus*.
Stibio-kalii tartar (протный камень).
Терапевтические дозы: собаке внутрь — 1—10 мг/кг; кошке внутрь — 10—20 мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/в — 20; кошке в/в — 100; кролику внутрь — 12,5, п/к — 10, в/в — 8—10; морской свинке п/к — 5,5, в/в — 0,2—0,5; белой мыши в/в — 16.
Streptocidum (стрептоцид).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь — 80—200, в/в — 30—100; кошке и кролику внутрь — 50—150.
ЛД₅₀ (мг/кг): для кролика: в/в — 1300 ± 375,5; для мыши — 6000 ± 800; для крысы — 1050 ± 500.
Streptomycinum (стрептомицин).
Терапевтические дозы (гас. ЕД/кг): собаке, кошке, кролику в/м и п/к — 30—50; белой крысе п/к и в/м — 10, внутрь — 150—375.
ЛД₅₀ для белой мыши: в/в — 125 000 ЕД/кг.
Strofantini nitras (строфантин нитрат).
ЛД₅₀ (мг/кг): для мыши: в/в — 2166,6, п/к — 1555; для крысы: в/в — 3000, п/к — 1575,5.
Strofantinum-K (строфантин-К).
Терапевтические дозы: собаке в/в и в/м — 0,01—0,15 мг/кг; кошке и кролику в/в — 0,02—0,1 мг/кг.

375

Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 1,5, п/к — 0,15, в/в — 0,12; кошке внутрь — 2,4, п/к — 0,15, в/в — 0,1, кролику в/в — 0,23—0,25, п/к — 0,5, внутрь — 40; белой крысе п/к — 50—100, в/в — 9,4.
ЛД₅₀ для морской свинки: в/в — 1,047 мг/кг; для кошки: в/в — 0,138 (0,154) мг/кг, для мыши: п/к — 2 мг/кг.
Strophanthinum-g (стробантин-г).
Терапевтические дозы кошке в/в — 0,02—0,05 мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 1,5, п/к — 0,15, в/в — 0,125—0,175; кошке внутрь — 2,4, п/к — 0,15, в/в — 0,1; кролику внутрь — 15—20, в/в и п/к — 0,1—0,2; лягушке п/к — 450—500.
ЛД₅₀ для белой крысы: п/к — 98 мг/кг, в/бр — 72 мг/кг (самкам) и 47 мг/кг (самцам), в/в — 35 мг/кг.
Strychnin (стрихнин витрат).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/к — 0,03—0,1; кошке п/к — 0,1—0,2; кролику внутрь и п/к — 0,1—0,2; морской свинке и белой крысе внутри и п/к — 0,1—0,2.
Дозы, вызывающие судороги (мг/кг): собаке внутрь — 0,175, п/к — 0,1—0,2; кошке в/в — 0,15; кролику в/в — 0,2, п/к — 0,4—0,5, в прямую кишку — 0,57; белой крысе п/к — 2—2,5; белой мыши п/к — 0,25 (вздрагивания), п/к — 1,5 (смертельные судороги); лягушке п/к — 0,3—3.
Дозы, вызывающие гипотермию (мг/кг): собаке п/к — 0,1—0,15; кошке в/в — 0,05—0,1; п/к — 0,1—0,2; кролику в/в — 0,05—0,1, п/к — 0,1—0,2; морской свинке п/к — 0,5—1,5.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке внутрь — 0,75—3,9, в прямую кишку — 2, п/к — 0,3—0,5, в/в — 0,2—0,4; кошке внутрь — 0,75, п/к — 0,3—0,75, в/в — 0,3—0,35; кролику внутрь — 0,6, п/к — 0,4—1, в/в — 0,25—0,5; морской свинке внутрь — 44, п/к — 3—5; белой крысе внутрь — 10—25, п/к — 3—3,5; белой мыши п/к — 0,5—2.
ЛД₅₀ (мг/кг): для белой крысы внутрь — 15; для мыши п/к — у самцов — 2,61, у самок — 1,65.
Styrisinum (стирицин).
Терапевтические дозы: собаке, кошке и кролику п/к — 3—5 мг/кг.
Sulfacetylum (сульфацетил).
Терапевтические дозы: собаке, кошке, кролику внутрь и в/в — 20—50 мг/кг.
Sulfadiazinum (сульфадиазин).
Терапевтические дозы: собаке, кошке, кролику внутрь — 20—50—100 мг/кг.
Sulfadimethinum (сульфадиметин).
Терапевтические дозы: собаке, кошке, кролику внутрь — 20—50—100 мг/кг.
Sulfur deparatum (сер).
Терапевтические дозы на животное (г): внутрь собаке — 0,1—15,0; кошке, кролику, морской свинке — 0,05—0,2.
Sunium (сурин).
Терапевтические дозы: собаке в/в и в/м — 5 мг/кг.
Synoesirolium (синестрол).
Терапевтические дозы: собаке, кошке, кролику в/в — 0,1—2 мг/кг.
Synbomocinum (синбомоцин).
Терапевтические дозы: собаке, кошке, кролику внутрь — 10—30 мг/кг.
Tamalinum (таналин).
Терапевтические дозы на животное (г): внутрь собаке — 0,3—2,0; кошке, кролику, морской свинке — 0,1—0,2.
Taureminum (тауремин).
Минимальная токсическая доза (мг/кг) для мыши: внутрь — 20, п/к — 20, в/в — 5.
ЛД₅₀ (мг/кг) для мыши: внутрь — 79, п/к — 60, в/в — 57.
ЛД₅₀ (мг/кг) для мыши: внутрь — 100, п/к — 80, в/в — 70.
Tetrium hydricum (тетригидрат).
Терапевтические дозы (г): собаке внутрь — 0,1—0,75; кошке внутрь — 0,05—0,1.
Tetranusip (тетрамисин).
Терапевтические дозы на животное (г) внутрь: собаке — 0,3—0,5; кошке и кролику — 0,1—0,15.

376

Testosteroni propionas (тестостерона пропионат).
Терапевтические дозы: собаке в/к — 0,5—2 мг/кг; кролику в/м и п/к — 3 мг/кг.
Tetaciumum (тетацин, ЭДТА).
Доза, предупреждающая отравление хлористым кадмием и хлористым кобальтом у кролика: в/в — 100—200 мг/кг.
ЛД₅₀ для кролика: внутрь — 2300 мг/кг, в/в — 47 мг/кг.
Tetamonium (тетамон, тетраэтиламмоний йодид).
Терапевтические дозы: собаке и кошке в/в — 2—10 мг/кг; п/к — 5—15 мг/кг.
Антиаритмические дозы для крысы: в/в — ЕД₅₀, 0,56 мг/кг.
ЛД₅₀ для крысы: в/в — 56 мг/кг.
ЛД₅₀ для белой мыши: в/бр — 58 мг/кг, п/к — 180 мг/кг.
Tetanoloxiumum (тетаноксин, столбнячный токсин).
Минимальная смертельная доза (мг/кг) для крысы: в возрасте 3—6 дней п/к — 0,02, в возрасте 4 нед. п/к — 0,009.
ЛД₅₀ (мг/кг) для крысы: в возрасте 3—8 дней п/к — 0,09, в возрасте 4 нед. — 0,03.
Tetracyanmethylenum (тетрацианметилен).
ЛД₅₀ для мыши: внутрь — 28 мг/кг.
Tetracyanbenzolium (тетрацианбензол).
ЛД₅₀ для мыши: внутрь — 28 мг/кг.
Tetrahydro-β-naphthylaminum (тетрагидробетанафтиламин).
Дозы, вызывающие гипертермию: собаке п/к — 5—10 мг/кг; кролику п/к — 30—35 мг/кг.
Thecodinum (текодин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке п/к — 0,6—2; кошке — п/к — 0,6—2; кролику п/к — 3—5; крысе п/к — 1—3; белой мыши п/к — 2—10.
Дозы, вызывающие рвоту (мг/кг): собаке п/к — 6; кошке п/к — 0,9.
Токсические дозы (мг/кг): собаке п/к — 15; кошке п/к — 18; кролику п/к — 15; белой крысе п/к — 12,8; белой мыши п/к — 87; лягушке п/к — 500.
ЛД₅₀ для белой мыши: п/к — 116 мг/кг.
Theophyllinum (теофиллин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке, кролику в/в — 5—10—15, внутрь — 20—50; белой крысе внутрь — 20—80.
Дозы, вызывающие экспериментальный миокардит: кролику в/в — 20—25 мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке в/в — 100; кошке внутрь — 100; кролику внутрь — 300—400, в/в — 100—130; морской свинке в/в и п/к — 170—200; белой крысе п/к — 200; белой мыши п/к — 350—400.
ЛД₅₀ (мг/кг): для морской свинки п/к — 184; для мыши п/к — 1000.
Tetramium (тетрам, витбуф).
Терапевтические дозы (мг/кг): крысе внутрь — 100; мыши внутрь — 200.
Доза, вызывающая лейкопению у кролика: внутрь — 200 мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): собаке, кролику п/к — 250—500 3—7 инъекций; морской свинке — 1000—1500 на животное; крысе внутрь — 2500 3—5 инъекций; мыши внутрь — 12000.
Vitaminum Bromidum (витамина бромид, витамин В₃).
Терапевтические дозы: собаке, кошке, кролику в/в и п/к — 0,5—5 мг/кг; белой мыши п/к — 10—150 мг/кг.
ЛД₅₀ для белой крысы: внутрь — 9000 мг/кг.
Vitaminum Ribosidum (витамина рибозид, витамин В₂).
Терапевтические дозы: кролику, морской свинке внутрь — 30—50 мг/кг.
Thiopentalum-natrium (тиопентал-натрий, пентотал-натрий).
Дозы, вызывающие наркоз (мг/кг): собаке в/в — 20—30; кошке и кролику в/в — 30—35, внутрь — 150—250; белой крысе внутрь — 190, в/бр — 100, в/в — 70.
Смертельные дозы (мг/кг): кролику в/в — 44; крысе в/в — 40; мыши в/в — 10.
Thiosemicarbazidum (тиосемикарбазид).
Судорожные дозы для мыши: в/в — 15 мг/кг.

377

Thioiciga (тиомочевина).
ЛД₅₀ для мыши: внутрь — 8500 (7600+9400) мг/кг.
Thiombevinum (тиомбевин).
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 325 мг/кг, в/в — 65 мг/кг.
Thymolum (тимол).
Терапевтические дозы на животное (г): внутрь собаке — 0,5—2; кошке и кролику — 0,1—0,4.
Thyraminum (тиранин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке в/в — 2; крысе п/к — 60.
Токсическая доза (мг/кг) для кролика: внутрь — 50, п/к — 10.
Смертельные дозы (мг/кг): кошке п/к — 30; кролику в/в — 250—300; мыши — 150—300.
Thyrodinum iocissum (тироидин сухой).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке, кошке внутрь — 10—30; кролику, голубю внутрь — 30—150.
Thyroxinum (тироксин).
Терапевтические дозы (мг/кг): собаке внутрь — 20—200; кроликам в/в — 10—150; крысам — 2,5—5.
Tinctura Belladonnae (настойка красавки).
Терапевтическая доза собаке (мл): внутрь — 0,2—1.
Tinctura Convalariae (настойка ландыша).
Терапевтические дозы (мл): собаке внутрь — 0,2—1; кошке — 0,03—0,5.
Tinctura Strophanthi (настойка стробантин).
Терапевтические дозы на животное: внутрь: собаке — 3—10 капель; кошке — 1—2 капли.
Tinctura Valeriana (настойка валерианы).
Терапевтические дозы на животное (мл): внутрь собаке — 0,5—2; кошке — 0,1—0,5; кролику — 0,05—0,3.
Tocopherolum (токоферол, витамин Е).
Терапевтические дозы: собаке внутрь — 0,1—0,3 мг/кг; кролику — 0,5—3 мг/кг.
Transaminum (трансанин).
ЛД₅₀ для мыши в/бр — 61 мг/кг.
Triflazinium (трифлазин).
ЛД₅₀ для мыши в/бр — 230 (170—315) мг/кг.
Trimesicinum (тримескин).
ЛД₅₀ для мыши (мг/кг): у/к 1 % раствор — 340 ± 9,2, в/бр — 180 ± 11,5, в/в 0,2 % р-р — 50 ± 5,2.
Trimethinum (триметин, тридон).
Терапевтические дозы для крысы, мыши п/к — 200—400 мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): кошке в/бр — 400; кролику в/бр — 925; крысе в/бр — 500.
ЛД₅₀ для крысы: внутрь — 2000 мг/кг.
Trioxalinum (триоксалин).
Терапевтические дозы (мг/кг): крысе п/к — 100; мыши в/бр — 200.
ЛД₅₀ для крысы в/в — 1200 мг/кг.
Tropacium (тропацин).
Терапевтические дозы (мг/кг): кролику, мыши в/в, п/к — 10; кошке в/в — 2—10.
Доза, вызывающая курареподобное действие у кролика: в/в — 10—15 мг/кг.
Доза, вызывающая рвоту у собаки: внутрь — 50 мг/кг; в/в — 20 мг/кг.
Минимальная смертельная доза для мыши: в/бр — 80.
ЛД₅₀ (мг/кг) для мыши: в/бр — 96, п/к — 90.
ЛД₅₀ для мыши: п/к — 300, в/в — 65.
Tryptaminum (триптамин). См. *Fluocardinum hydrochloridum*.
Tubazidum (тубазид). См. *Isontiazidum*.
Tubocurarinum (тубокурарин).
ЛД₅₀ для белой мыши п/к (мг/кг): взрослой — 0,65 (0,58 ± 0,72), в возрасте 2—3 нед. — 0,56 (0,50—0,62), новорожденной — 0,59 (0,32 ± 0,47).
Umbilolum (умбилон).

378

Диуретические дозы кролику: п/к — 15 мг/кг.
Терапевтические дозы при свиномор отравлении: для собаки п/к — 15 мг/кг; для крысы п/к — 50 мг/кг.
Дозы (мг/кг), ослабляющие токсическое действие сердечных гликозидов: собаке в/в — 50; кошке в/в — 300; лягушке в/в — 700.
Токсическая доза для собаки: в/в — 60 мг/кг в течение трех дней 3 раза в день.
Urea (мочевина).
ЛД₅₀ для мыши: внутрь — 12 000 мг/кг.
Uretholum (уретан).
Дозы, вызывающие наркоз (мг/кг): собаке в/в — 700—1000, внутрь — 1000—1500, в прямую кишку — 800; кошке в/в — 1000, в/м — 1200; кролику в/м — 1500; белой крысе п/к — 200—300.
Дозы, вызывающие лейкопению: кошке внутрь — 50—100 мг/кг, в 5 % м р-р в течение 10 дней; гипотермию: кролику внутрь — 2—3 г на животное.
Смертельные дозы (г/кг): кролику ректально — 1,0; крысе в/бр — 1,6; голубю внутрь — 0,4 на птицу.
Urotropinum (уротропин). См. *Hexamethylenetetraminum*.
Validolum (валидол).
Терапевтические дозы: собаке и кошке внутрь — 5—10 капель.
Vanadionum (ванадитион).
ЛД₅₀ (мг/кг): для мыши внутрь — 43,5; для крысы-самки — 88, для крысы-самца — 105.
Vanadil sulfas (ванадия сульфат).
Дозы, тормозящие отложение липидов и холестерина в ткани аорты кролика: п/к — 0,3 мг/кг.
ЛД₅₀ кролику: п/к — 59,1 ± 6,4 мг/кг.
Vasotonum (вазотон).
Терапевтические дозы: собаке, кошке в/м и п/к — 10—30 мг/кг.
Venatrin sulfas (венатрин сульфат).
Терапевтические дозы: собаке п/к — 0,1—0,2 мг/кг; кошке п/к — 0,2—0,5 мг/кг.
Дозы, вызывающие возбуждение блуждающих нервов и гипотензивное действие: млекопитающим в/в — 0,05 мг/кг (в частности, кошке: в/в — 0,023 мг/кг).
Концентрация р-ра, вызывающая замедление и угнетение сокращений изолированного сердца лягушки, — 1 : 20 000.
Концентрация р-ра, вызывающая воспаление слизистой оболочки и язвы желудка у кролика: внутрь 1 мл 1 % р-ра.
Доза, вызывающая судорожные припадки у кролика: п/к — 2—3 мг/кг.
Смертельные дозы (мг/кг): кролику п/к — 3—6; внутрь — 10, морской свинке п/к — 3—6.
Veronajum (веронал). См. *Barbitalum*.
Vikasolum (викасол, витамин К).
Терапевтические дозы: собаке, кошке и кролику внутрь — 1—3 мг/кг.
Vinili acetat (винил-ацетат).
ЛД₅₀ для мыши: внутрь — 1613 мг/кг.
Vinilpyridinum (винилпиридин).
ЛД₅₀ для мыши: внутрь — 420 мг/кг.
Vitaminum B₆ (витамин В₆). См. *Pyridoxinum*.
Vitaminum B₁₂ (витамин В₁₂). См. *Cyanocobalaminum*.
Vitaminum E (витамин Е). См. *Tocopherolum*.
Vitaminum P (витамин Р).
Терапевтическая доза собаке: внутрь — 1—3 мг/кг.
ЛД₅₀ для белой мыши, п/к — 1350 мг/кг.
Xerofonium (ксероформ).
Терапевтические дозы: собаке, кошке, кролику внутрь — 30—100 мг/кг.
Xusalinum (ксикалин, ксилокалин).
Противосудорожные дозы (ЕД₅₀, мг/кг) для мыши по тесту максимального влестрошка п/к — 39,9; при максимальных коразоловых судорогах п/к — 25,9

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Адриано О. С., Меринг Т. А. Атлас мозга собаки.— М.: Госмедиздат, 1959, 234 с.

Башенин Н. В. О кормлении мелких грызунов в лабораторных условиях.— Вестн. МГУ, 1968, Серия 6. Биология, почвоведение 4, с. 142—147.

Белозорова О. И. Нормальные показатели кроветворения у здоровых морских свинок.— Бюл. эксперим. биол. и мед., 1967, т. 64, 3, с. 111—114.

Биология лабораторных животных. М.: АМН СССР, 1970, 1971.

Братуха С. И., Ногорим И. С., Ребенко И. П., Шевцов А. А., Птица И. А., К. Боленин И. А. Собака и кошка. Киев: Вища школа, 1979, 231 с.

Бутяев Ю. П. Химический состав крови нижних обезьян.— В кн.: Вопросы физиологии и патологии обезьян. М.: Медгиз, 1961, с. 72—76.

Ветеринарное законодательство, т. 1.2 / Под ред. А. Д. Третьякова; М.: Колос, 1972.

Войно-Ясеневич М. В., Жаботинский Ю. М. О животных, на которых мы работаем.— В кн.: История ошибок при морфологических исследованиях.— Л.: Медицина, 1970, с. 319 с.

Дурикин Р. А., Бартышев И. Новый голодержатель для кошек.— Бюл. эксперим. биол. и мед., 1960, с. 2.

Душкин В. А. Диагностика и профилактика оспы (Экстремелин).— Методическое письмо, М., 1971, 16 с.

Душкин В. А. Лабораторное животноводство. М.: Россельхозиздат, 1980, 48 с.

Душкин В. А., Горбунова Н. А. Медико-биологические эксперименты на свиньях.— Пат. физиол. и эксперим. терапия, 1971, 15, 5.

Душкин В. А., Кузнецов Н. Ф. Особенности микрофлоры кишечника сирьских хомячков.— Лаборат. дело, 1972, 3, с. 190—191.

Иванян А. К. Ориентировочная норма процентного содержания элементов периферической крови и костномозгового пунктата у здоровых собак.— Пат. физиол. и эксперим. терапия, 1962, 4.

Ильинский Д. А. Аппарат для искусственного дыхания у мелких животных.— Физиол. журн. СССР, 1962, 6.

Иржак Л. И., Камарчик Э. В. Гемоглобин крови в онтогенезе.— Докл. АН СССР, 1971, 197, 3, с. 142—145.

Исханов Э. А. Возрастные изменения форменных элементов крови в норме у животных.— Физиол. журн. СССР, 1962, 6.

Завальнюк В. И. Золотистые хомячки — ценные лабораторные животные.— Лаборат. дело, 1968, 3, с. 176—178.

Завальнюк В. И. К вопросу о возрастной периодизации лабораторных животных.— В кн.: Геронтология и гериатрия. Ежегодник. К.: Здоровье, 1971—1972, с. 433—438.

Карнаухова Н. Г. Определение возраста серых и черных крыс.— Экология, 1971, 2, с. 97—100.

Кветков В. П. Методика максимального обескровливания крыс с целью получения гемодилизированной сыворотки.— Тр. Омского мед. ин-та, 1960, 31, с. 92—94.

Кветков В. П. Исследовательская характеристика забора крови для исследования у мелких животных.— Мат-лы итоговой науч. конф. по природоочистным болезням. Тюмень, 1963, с. 125—130.

Ковалевский К. Л. Лабораторные мыши и крысы.— М.: Медгиз, 1948, 100 с.

Ковалевский К. Л. Лабораторное животноводство.— М.: Медгиз, 1958, 324 с.

Ковалевский К. Л. Зеленый конвейер при кормлении лабораторных животных.— Лаборат. дело, 1961, 12, с. 50—51.

Козляков Н. В. Биологические основы кормления и содержания мелких лабораторных животных: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1964, 26 с.

Козляков Н. В., Ерастов Г. М., Рыжов А. П., Лифшиц Ю. И. Руководство по кормлению лабораторных животных, подопытной птицы и продуентов. Всесоюз. конъюнктивно-информационное бюро.— М., 1968, 64 с.

Комиссаров И. В. К методике ЭКГ исследования на животных.— Здравоохранение Белоруссии, 1966, 8, с. 50—54.

Косилов Н. Ф. К методике фиксации крупных лабораторных животных во время длительного эксперимента.— В кн.: Сб. изобретательских и рационализаторских предложений Военно-медицинской академии. Л., 1957, вып. 3, с. 29—26.

Куксова М. И. Нормальные показатели клеточного состава костного мозга нижних обезьян.— В кн.: Вопросы физиологии и патологии обезьян. М., 1961.

Лазуркевич З. В. Методы выращивания микробиологиче стерильных тварин.— Микробиол. журн., 1962, 24, 2, с. 64—67.

Лапин Б. А. Клеветные бронхиты у обезьян.— Арх. патологии, 1956, 4, с. 88—89.

Лейн-Пестер У. Обеспечение научных исследований лабораторными животными.— М.: Медицина, 1964, 194 с.

Лоскутова З. Ф. Виварий. М.: Медицина, 1980, 186 с.

Максимович Я. Б., Нурик Л. Ф., Соловьев В. Г. Методика определения скорости кровотока у мелких лабораторных животных.— Бюл. эксперим. биол. и мед., 1971, 12, с. 324—326.

Мартыненко А. Г., Горова О. М. Про методику цитоскопии собак.— Физиол. журн., 1962, 8, 6, с. 371—372.

Мартыненко А. Г., Карташева Л. А. Катетеризация мышей и введение им в мочевой пузырь испытательных веществ.— Пат. физиол. и эксперим. терапия, 1968, 5, с. 79—80.

Метельки А. И. Руководство, необходимые при опытах на лабораторных животных.— Журн. микробиол. эпидемиол. и иммунол., 1960, 3, с. 136—138.

Метельки А. И. Обзор зарубежных руководств по лабораторным животным.— Лаборат. дело, 1961, 1, с. 69—71.

Минеев И. Ф., Сеиднер В. К. Фоно- и ЭКГ мелких лабораторных животных.— Тр. Тбилис. гос. мед. ин-та, 1965, 22.

Нестурх М. Ф. Приматология и антропогенез.— М.: Медгиз, 1960, 296 с.

Обезьяна объект медицинских и биологических экспериментов / Под ред. проф. Б. А. Лапина.— Сухоум, 1963, 170 с.

Рудаков И. А. Некоторые морфологические показатели кроветворных органов здоровых крыс линии Август в Вистар.— Лаборат. дело, 1971, 4, с. 72—75.

Редянов А. И., Степанов Д. Ф., Агапович Ж. А., Патыша-Тулмаев В. Дегельминтизация собак при песточах.— Ветеринария, 1971, 3.

Руденко А. П., Попова Л. А., Недбайлик И. Н. Профилактика инфекционных болезней лабораторных животных в вивариях Института и питомнике «Раполово».— Тр. Ин-та эксперим. мед. АМН СССР, 1963, т. 7—8, ч. 1—3, с. 392—396.

Рудь Ю. В., Швайко И. И. Устройство для взятия проб крови у крыс.— Лаборат. дело, 1971, 5, с. 314—315.

Саарма В. А. и Райссар В. С. О протеинограмме у морских свинок.— Лаборат. дело, 1962, 5, с. 54—55.

Сахаров П. П., Метельки А. И., Гудкова Е. И. Лабораторные животные.— М.: Медгиз, 1952, 274 с.

Сперанская Е. Н. Методика операций на собаках и проведения хронических опытов в физиологии.— М.: Л.: Изд-во АМН СССР, 1953, 240 с.

Сундгейм Ф. В. Влияние особенностей картины крови.— Физиол. журн., 1960, т. 6, № 2, с. 189—200.

Суродейкина Л. Н. Получение крови и гемодилизированной сыворотки у мелких животных и собак.— Лаборат. дело, 1964, 3, с. 183—185.

Сурцов В. И. Новый способ содержания мелких лабораторных животных в вивариях.— Здравоохранение Казахстана, 1965, 7, с. 33—34.

Ургуев К. Р. Приспособление для фиксации мышей.— Ветеринария, 1971, 10, с. 93—94.

Фирсов Л. А. Человеческие обезьяны в экспериментальной медицине.— Природа, 1956, 9, с. 104—106.

Фридрих Ф. Е. Станок для фиксации экспериментальных животных при биомикроскопии глаз.— Физиол. журн. СССР, 1960, т. 46, 5, с. 266—267.

Фролов Ю. П. Тренинг с изменяемым углом наклона беговой дорожки для экспериментов на мелких животных.— Бюл. эксперим. биол. и мед., 10, с. 312—314.

Хань Ши-дзэ, Погодина В. В. Использование метода прижизненного взятия крови из ретроорбитального сплетения у мелких грызунов в практике полевой и лабораторной работы.— Вопр. вирусологии, 1963, 4, с. 504—506.

Хэммонд Дж. Новое в физиологии домашних животных. М.; Л.: Изд-во иностр. лит., 1958, 240 с.

Шамов И. А. Замечания о витаминном составе диет лабораторных животных.— Лаборат. дело, 1964, 12.

Шевченко О. В. Де методики исследования газообну у дрібних тварин.— Физиол. журн., 1962, 8, 3, с. 343—344.

Шустрова И. Е. Вирусная диарея новорожденных мышей. Методическое письмо.— М., 1971, 16 с.

Ярмоленко С. П., Лешко Ю. М., Минеев А. И. Пластмассовые клетки для содержания мелких лабораторных животных.— Лаборат. дело, 1961, 4, с. 194—195.

Biology of the laboratory mouse.— New York, 1956, 316 p.

Dill J. Les animaux de laboratoire.— Paris, 1953, 280 p.

Fattis E. J. a. oth. The rat in the laboratory investigation.— New York, 1962, p. 364.

Hagemann E. und Schmidt G. Ratte and Maus.— Berlin, 1960, 320 S.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

Раздел I. Основы лабораторного животноводства 5

Глава 1. Лабораторное животноводство — основа медико-биологического эксперимента 5

Глава 2. Зоотехнические основы содержания, кормления и разведения лабораторных животных 41

Раздел II. Традиционные лабораторные животные 85

Глава 3. Собаки 85

Глава 4. Обезьяны 139

Глава 5. Кошки 158

Глава 6. Лягушки 179

Раздел III. Лабораторные грызуны 195

Глава 7. Кролики 195

Глава 8. Морские свинки 223

Глава 9. Крысы 243

Глава 10. Мыши 277

Глава 11. Золотистые (сирьские) хомячки 308

Глава 12. Другие виды подсемейства хомячковых 311

Глава 13. Подсемейство полёвок 317

Глава 14. Подсемейство песчанок 317

Глава 15. Семейство беличьих 319

Раздел IV. Новые виды лабораторных животных 322

Глава 16. Свиньи 322

Глава 17. Хорьки 334

Глава 18. Другие виды животных, используемых в медико-биологическом эксперименте 336

Раздел V. Лекарственные вещества и яды, применяемые в научных исследованиях и для лечения лабораторных животных 342

Список литературы 380