

**Ю.М. Лопухин**

**Экспериментальная хирургия**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 617  
ББК 54.5  
Ю11

Ю11 **Ю.М. Лопухин**  
Экспериментальная хирургия / Ю.М. Лопухин – М.: Книга по Требованию, 2024. – 344 с.

**ISBN 978-5-458-32936-1**

Книга является первым отечественным руководством по экспериментальной хирургии. В ней описаны три группы оперативных вмешательств на животных: наиболее распространенные в хирургических клиниках операции (резекция и удаление органа, различные виды пластики, ампутации и т.д.); операции, применяемые в физиологии для изучения функций различных органов или систем (фистулы, удаление части органа, введение электродов и т.д.) и операции или приемы, с помощью которых создаются модели патологических состояний (язвенная болезнь, диабет, порок сердца, паркинсонизм и т.д.). Первые четыре главы посвящены общим вопросам: содержанию и кормлению экспериментальных животных, особенностям и видам обезболивания, реанимации, переливанию крови и кровезаменителей и т.д. В главах V - XIX описаны экспериментальные операции на желудке, кишечнике, пищеводе, поджелудочной железе, печенке, желчном пузыре и желчных путях, легких, трахее и бронхах, сердце, кровеносных и лимфатических сосудах, мочевом пузыре, мочеточниках, почках и предстательной железе, головном и спинном мозге, вегетативной нервной системе, железах внутренней секреции, костях и суставах, селезенке, и органах кроветворения. Последняя, XX глава посвящена трансплантации органов с описанием техники всех видов пересадок сердца, легких, почек, печени, поджелудочной железы, селезенки, желудка, кишечника, конечностей. Большое внимание удалено физиологическим операциям, разработанным школой И. П. Павлова, а также технике операций с применением оригинальных отечественных сшивающих аппаратов. Руководство предназначено для студентов-медиков и биологов, а также для широкого круга врачей и научных работников, занимающихся экспериментальными исследованиями.

**ISBN 978-5-458-32936-1**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2024  
© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригиналe, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



## ВВЕДЕНИЕ

«Бессспорно, что без опытов и наблюдений над животными у человеческого ума нет средств познать законы органического мира».

(И. П. Павлов. «Живосечение», 1893)

Сто лет назад великий французский физиолог Клод Бернар в «Лекциях по экспериментальной патологии» (1868—1869) определил медицину будущего как медицину экспериментальную, успехи которой он предвидел в развитии физиологии и в применении ее методов для изучения механизмов патологических процессов и болезней.

Экспериментальная хирургия, будучи неразрывной составной частью общей хирургии, является вместе с тем одним из крупных разделов экспериментальной медицины.

Прогресс хирургии на протяжении всей истории ее развития тесно связан с экспериментальной хирургией, с разработкой новых оперативных вмешательств и приемов на животных, с изучением в эксперименте «патофизиологической сущности операции» (Н. И. Пирогов, 1852). Сейчас уже кажется обычным утверждение о том, что новое оперативное вмешательство может получить право на жизнь, только пройдя основательное испытание в эксперименте с изучением допустимости вмешательства, патофизиологических сдвигов в организме, методов компенсации утраченных функций, не говоря уже о технической стороне дела.

А. Каррель (1902) проделал тысячи операций на животных, выработав принципы сосудистого шва, лежащие в основе современной сосудистой хирургии. Пересадка жизненно важных органов, только еще входящая в современную клинику, пока остается областью преимущественно экспериментально-хирургической. Трансплантация почки, прежде чем

стать операцией клинической, прошла более чем 50-летний путь разработки в эксперименте (А. Каррель, 1902; Ю. Вороной, 1933; Дж. Мюррей, 1953).

История хирургии знает немало примеров, когда то или иное оперативное вмешательство на человеке после тщательного изучения в экспериментах на животных оказывалось бесполезным или даже вредным, несмотря на кажущуюся патогенетическую обоснованность и определенную популярность. Так, например, необоснованной с анатомической и физиологической точки зрения оказалась операция Фиески (перевязка внутренней грудной артерии), предложенная для лечения коронарной недостаточности сердца.

Важнейшее значение для познания сущности различных видов хирургической патологии, расшифровки этиологии и патогенеза болезней и вероятных путей их лечения имеет моделирование патологических процессов и болезней в эксперименте. «Хотя клиника,—писал И. П. Павлов,—своими тысячелетними трудами тонко уловила образы различных болезней, дала почти полную морфологию патологических состояний... полное знание механизма болезненного процесса с начала и до конца получается только из рук экспериментатора. Одна патологическая анатомия для этого — слишком грубый прием, а одна клиника без опыта бессильна проникнуть в сложность явлений»<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> И. П. Павлов. Речь на торжественном заседании Общества русских врачей. 1899.

В сложнейшей области — моделировании хирургических форм патологии — экспериментальная хирургия имеет немало блестящих достижений. Модели пороков сердца, артерио-венозных свищей, шока, коллапса, синдромов компрессии спинного и головного мозга и т. д. внесли много нового в современное понимание патофизиологии подобных патологических состояний у человека.

Вместе с тем в ряде областей хирургической патологии пока еще не удалось создать сколько-нибудь удовлетворительных моделей заболеваний. Множество приемов, позволяющих получить картину воспалительных заболеваний желчного пузыря, поджелудочной железы, червеобразного отростка и т. д., свидетельствует скорее всего о недостатке наших знаний об истинном патогенезе этих распространенных в клинике заболеваний.

При моделировании патологических состояний в эксперименте в ряде случаев следует иметь в виду анатомические и физиологические особенности избранного вида животных и их отличия от человека.

Асептический некроз головки бедренной кости (болезнь Пертеса) не удается воспроизвести на собаках, даже если рассекают круглую связку и перевязывают питающие кость сосуды; это находит свое частичное объяснение в необычайно высокой пластичности сосудов животного и обилии коллатерального кровообращения.

Хирургический метод, лежащий в основе экспериментальной хирургии, занимает важное место в физиологических исследованиях.

Можно выделить различные типы хирургических операций, применяемых в физиологии. Наиболее старым является метод удаления (экстирпации) того или иного органа для определения его роли в жизнедеятельности организма по выпадению тех или иных функций. Плодотворным этот метод оказался при изучении эндокринных органов. Удаление не менее  $\frac{7}{8}$  веса поджелудочной железы неизменно приводит к картине сахарного диабета. В ряде случаев,

однако, экстирпация органа не приводит к сколько-нибудь заметным непосредственным изменениям в организме, что находит свое объяснение в высокоразвитых компенсаторных механизмах или недостаточно точных методах исследований. До настоящего времени остаются не совсем ясными последствия экстирпации селезенки, удаления миндалин, червеобразного отростка и т. д. Удаление вилочковой железы у взрослых животных не сопровождается какими-либо последствиями, в то время как экстирпация этой железы у новорожденных приводит к отставанию в росте, дефектам в иммунной системе с развитием синдрома истощения.

При изучении роли различных отделов нервной системы широко распространен метод разрушения отдельных образований, ядер, узлов и т. д. В последние годы для этих целей при работе на центральной нервной системе применяется стереотаксический метод, позволяющий точно вводить электроды или инструменты в определенный участок (подкорковые узлы и т. д.) мозга.

Другим путем изучения функции органа или группы органов является их извлечение из организма с поддержанием в искусственных условиях их жизнедеятельности. Этот прием удобен для исследования влияния фармакологических веществ на функцию изолированного органа (Н. П. Кравков, 1925), для определения допустимых сроков ишемии изолированного органа перед трансплантацией (Ю. М. Лопухин, 1968) и т. д. Известна модель «висцерального организма», предложенная Саггел (1938) для сохранения комплекса внутренних органов, сердечно-легочные препараты Павлова — Чистовича (1887), E. Starling (1912), В. П. Демихова (1950) и др.

Одним из старых методов изучения функции внутренних органов, преимущественно желудочно-кишечного тракта, является создание fistул, искусственных сообщений, позволяющих в любой момент получить для исследования секрет, выделяемый этими органами. В разработке этого метода выдающаяся

роль принадлежит И. П. Павлову. Великий физиолог и его ученики предложили такие ставшие теперь классическими операции, как фистулы желудка, поджелудочной железы, желчных протоков, кишечника, мочевого пузыря и т. д. Выдающееся значение в изучении физиологии желудка имеет операция И. П. Павлова — создание малого желудочка с сохраненной в нем иннервацией. Фистула слюнной железы позволила И. Л. Павлову провести серию экспериментов, положивших начало материалистическому учению об условных рефлексах как основе высшей нервной деятельности.

Особую группу составляют операции, при которых создаются необычные, неестественные сообщения между кровеносными сосудами или выводными протоками различных органов. Из операций этого типа можно упомянуть порто-кавальные свищи, артерио-венозные анастомозы, уретро-кавальный анастомоз и т. д.

Наше время характеризуется быстрым развитием экспериментальной хирургии.

Наиболее примечательным является стремление экспериментаторов к моделированию все большего числа патологических состояний и болезней, приближающихся к человеческим, к проведению исследований на клеточном или молекулярном уровне.

Бурное развитие получили в последние годы экспериментальные исследования по проблеме трансплантации органов и тканей. Не говоря об аспектах, связанных с изучением неинфекционного иммунитета, достижением экспериментальной хирургии является разработка техники пересадки почти всех жизненно важных органов, экспериментальное доказательство эффективности способов иммуносупрессии, селекции по антигенным и генетическим признакам.

Одной из характерных тенденций современной экспериментальной хирургии, особенно в области трансплантации органов, является все большее развитие микрохирургии, т. е. проведения операций на мелких лабораторных животных. Преиму-

ществом операций на мелких животных является их относительная дешевизна, возможность постановки массовых экспериментов и, что самое главное, проведение их на генетически однородном (или неоднородном) материале.

В заключение следует заметить, что экспериментальная хирургия должна рассматриваться и как учебный предмет, чрезвычайно важный для образования будущего врача или ученого-экспериментатора.

Оперируя на животных, студенты овладевают необходимыми хирургическими навыками, учатся обращению с живыми тканями, осваивают некоторые стандартные хирургические операции. Во II Московском ордена Ленина медицинском институте имени Н. И. Пирогова в 1968 г. экспериментальная хирургия введена как самостоятельный учебный предмет для студентов медико-биологического факультета.

Настоящее руководство, являющееся первой в нашей стране попыткой систематического изложения экспериментальной хирургии, предназначено в первую очередь для студентов-медиков и молодых ученых, чьи интересы связаны с научно-исследовательской работой в экспериментальных лабораториях.

При выборе тех или иных экспериментальных операций автор руководствовался в первую очередь их принципиальным значением. Общие вопросы (содержание животных, наркоз, асептика, стандартная техника и т. д.) предпосланы описанию операций на отдельных органах и системах, что позволило избежать повторений и излишней детализации в частных разделах руководства.

В работе над руководством активное участие принял доцент Э. Ф. Малюгин, которому автор приносит глубокую благодарность за неоценимую помощь и сотрудничество.

Отдавая себе отчет в возможных просчетах и неизбежных неточностях при написании этого руководства, автор был бы весьма признателен всем читателям за критические замечания, советы и пожелания, которые будут восприняты с глубокой благодарностью.

## ЛАБОРАТОРНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

В настоящее время для экспериментальных исследований используют почти всех представителей животного мира: от простейших до высших человекообразных обезьян.

В экспериментальной хирургии для моделирования патологических состояний, для изучения физиологии и патологии органов и систем живого организма, для решения многих вопросов проблемы пересадки органов и тканей, разработки новых оперативных приемов наиболее удобным и распространенным подопытным животным является собака.

Операции на собаках широко используют для научных исследований и при обучении студентов и молодых хирургов. Эксперименты обычно ставят на собаках выносливых, неприхотливых пород, чаще всего на дворняжках. Чистопородные собаки нередко заболевают, плохо переносят оперативное вмешательство и быстро погибают при проведении хронических экспериментов. Широко применяют и других животных: кошек, кроликов, крыс, мышей и т. д. Опыты на кошках распространены в исследованиях по физиологии, токсикологии, фармакологии, для биологической стандартизации сердечных глюкозидов, воспроизведения различных инфекционных заболеваний. Кролик — широко распространенное лабораторное животное, используемое чаще всего в опытах по физиологии, фармакологии, иммунологии. Кроме того, на кроликах моделируют многие заболевания: обменные, аллергические, инфекционные, злокачественные новообразования. Мелкие лабораторные животные (крысы, мыши) наиболее широко используются в экспериментальной онкологии, поскольку у них часто развиваются некоторые виды опухо-

лей, как спонтанно, так и искусственно вызываемые. Их применяют при биологической стандартизации гормональных и лекарственных препаратов, в исследованиях по фармакологии, биологической химии, микробиологии, иммунологии, эндокринологии, генетике.

В области физиологии высшей нервной деятельности, а также при изучении ряда проблем онкологии, иммунологии, серологии, вирусологии в последние годы все большее внимание исследователей привлекают обезьяны. В нашей стране большая программа научных исследований на различных видах обезьян проводится в Сухумском институте экспериментальной патологии и терапии АМН СССР.

В экспериментальной онкологии, неинфекционной (трансплантационной) иммунологии большое значение имеют исследования на генетически однородных линиях животных. Таких животных получают в результате длительного кровного скрещивания в пределах одной и той же потомственной линии (инбредные). В настоящее время созданы линейные животные различных видов: мыши, крысы, кролики, морские свинки и др. Известно около 100 различных линий мышей (АКР, СЗНе, А/Не, СВА и многие другие) с определенной генетической характеристикой.

Для изучения взаимодействия микробов и высокоорганизованных организмов используют безмикробных (или гнатобионтных) животных. Их извлекают из матки оперативно, путем кесарева сечения с последующим содержанием в специальных условиях, исключающих попадание микробов на кожу, в дыхательные пути и желудочно-кишечный тракт. В настоящее время удается выращи-

вать безмикробных не только мышей и крыс, но и крупных животных: собак, свиней, обезьян.

## СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Виварий является важной частью научно-исследовательских институтов, лабораторий и других учреждений, где проводят исследования на животных. Для вивария совершенно не пригодны подвальные или неприспособленные помещения (сарай, пристройки и т. д.) с большой влажностью и сквозняками. Здание вивария, как и питомника для разведения животных, следует строить на возвышенном и сухом месте, с прилегающим к нему земельным участком. В виварии должно быть достаточно солнечного света, участок, прилегающий к помещениям, защищают от ветра. Территорию вивария обносят глухим забором; в непосредственной близости к основному помещению устраивают вольеры.

Здание вивария состоит из основных помещений, в которых содержат лабораторных животных, и подсобных. В каждой комнате вивария должны находиться животные одного вида. Как правило, крупных лабораторных животных (обезьяны, собаки) содержат в различных комнатах, также отдельно содержат кошек. Мелких животных (морские свинки, крысы, мыши) размещают обычно в одном помещении. Собак и кроликов можно содержать вне помещения, в клетках под навесом или в вольерах.

Важной и необходимой частью вивария являются подсобные помещения: кухня, комната для персонала, карантин, изолятор, мойка. Кухню для приготовления кормов оборудуют плитой и холодильником с подводкой горячей и холодной воды. Кухню размещают в одном здании вивария рядом с кладовыми для корма. Комнату обслуживающего персонала оборудуют индивидуальными шкафчиками для хранения спецодежды и спецобуви. К ней должна прилегать душевая установка для персонала вивария. Всех поступающих в виварий животных пе-

реводят в основное отделение только после пребывания в карантине. Помещение карантина должно быть изолировано и иметь все необходимое для ухода за животными. Наряду с этим необходимо иметь изолятор для заболевших или подозрительных по заболеванию лабораторных животных, а также помещение для вскрытия трупов. Предусматривается помещение для мойки, дезинфекции и сушки клеток и другого инвентаря вивария, а также спецодежды сотрудников. В виварии должна находиться печь для сжигания трупов и ванна для купания животных.

Необходимой частью вивария является клиника для животных. В клинику помещают после операций обычно собак; они находятся в ней до тех пор, пока не выйдут из тяжелого состояния после выполненного вмешательства. Клинику оборудуют специальными клетками или клетками обычного типа; в ней должны быть горячая и холодная вода, газ, аптечка с необходимыми лекарственными препаратами для выхаживания животных. В зависимости от характера проводимых исследований клинику оборудуют специальными станками для фиксации животных.

Полы вивария, особенно основного отделения, должны быть водонепроницаемыми и иметь уклон к стокам канализации. Полы покрывают пластиком, метлахской плиткой, бетонируют или в крайнем случае асфальтируют. Стены на высоту 2 м от пола покрывают глазурованной плиткой, пластиком или окрашивают масляной краской. Система канализации должна иметь широкие стоки, позволяющие избежать засорения, покрытые металлической решеткой. Сточные воды перед их поступлением в общую канализацию необходимо обезвреживать.

В помещениях вивария, помимо естественной вентиляции (форточки, фрамуги, открывающиеся окна), устраивают приточно-вытяжную вентиляцию с многократным обменом воздуха. Отопление вивария должно быть центральным, необходимо предупреждать появление сырости и

поддерживать температуру в пределах 12—18°.

В зависимости от профиля научно-исследовательского учреждения (экспериментальная хирургия, нормальная и патологическая физиология, микробиология, токсикология и т. д.) при планировке вивария следует предусмотреть необходимые специальные дополнительные помещения. В ряде случаев выделяют изолированные помещения для содержания лабораторных животных, зараженных культурами возбудителей особо опасных инфекций и радиоактивными веществами, с операционной при каждом из этих помещений. Каждое помещение должно иметь холодильник и необходимое оборудование для заражения животных и вскрытия трупов.

Руководить виварием должен специалист-зоотехник, прошедший подготовку в области лабораторного животноводства.

**Собаки.** При клеточном содержании собак в основном отделении вивария не должно быть скученности, так как при этом создаются неблагоприятные санитарно-эпидемиологические условия с опасностью быстрого распространения инфекции на большую группу животных. Собак лучше помещать в отдельные небольшие комнаты с устройством в каждой из них 5—6 клеток.

Боковые стенки стационарных клеток делают из кирпича и шлакобетона, верхние и передние — из металлических прутьев. Изнутри клетки покрывают кафельной плиткой или пластиком. Пол лучше выстилать теплоизолирующей прослойкой или материалом с малым коэффициентом теплоотдачи, что предупреждает развитие простудных заболеваний. Возможно устройство подогреваемого пола. Пол должен иметь небольшой уклон к передней стенке, что облегчает его уборку. На полу, как правило, находится деревянная решетка. Размеры одной клетки не должны быть меньше 1,2×1,5 м. Ежедневно проводят уборку клеток, моют их теплой водой и обрабатывают дезинфицирующими веществами, что наряду с периодическим купанием и обработкой животных ин-

сектицидами является необходимым условием борьбы с паразитарными червями и насекомыми. Влажность воздуха в комнате для собак не должна превышать 60—70%.

При необходимости сбора мочи собак помещают в так называемые обменные клетки, пол которых устроен из сетки и подвижного лотка со стоком.

Собаки с беззвучным лаем. Поскольку содержание большого количества собак связано с определенными трудностями из-за шума, который создают лающие животные, в ряде случаев прибегают к перевязке возвратных нервов на шее с обеих сторон, в результате чего денервируются голосовые связки и собаки теряют способность лаять.

**Техника операции.** Опираются животных под морфинным обезболиванием с добавлением местной анестезии (0,5 или 0,25% раствором новокаина) или под эфирным наркозом. Разрез кожи длиной 8—10 см проводят по срединной линии шеи от нижнего края щитовидного хряща вниз. Рассекают фасцию вместе с кожной мышцей шеи. Тупо разъединяют обе грудино-подъязычные мышцы, левую мышцу отводят книзу (рис. 1). В клетчатку между левой грудино-подъязычной мышцей и трахеей вводят раствор новокаина. Возвратная ветвь блуждающего нерва проходит в узкой щели между трахеей и пищеводом и прилегает к задне-боковой поверхности трахеи. Нерв обнаруживают в клетчатке на уровне 6—10-го кольца трахеи, выводят в рану тупым крючком и пересекают или резецируют на протяжении 1 см. Крючки извлекают и левую грудино-подъязычную мышцу укладывают на место. Таким же путем пересекают возвратную ветвь блуждающего нерва справа. Необходимо учитывать, что на уровне верхних колец трахеи возвратная ветвь блуждающего нерва делится на конечные ветви и принимает рассыпной тип. Пересечь при операции все мелкие нервные веточки не удается, и операция может не дать желаемого результата.

У собак после перерезки возвратных нервов наблюдаются явления

дыхательной недостаточности, что делает их не пригодными для сложных экспериментальных операций (Л. М. Нагибин и др., 1967; Н. А. Супер и др., 1967).

**Кошки.** Содержать кошек в виварии трудно, поскольку они не переносят клеток. Для кошек отводят специальную комнату, где они имеют свободу перемещения. В этих условиях они могут жить в виварии длительное время. Комната должна быть светлой, теплой, хорошо вентилируемой, с полками для сидения кошек. На полу комнаты устраивают отхожее место, представляющее собой ящик, заполненный сухим песком, торфом, опилками. Ящик следует часто очищать, запах в комнате может быть устранен перманганатом калия.

Самок содержат отдельно от самцов; при совместном содержании самцов предварительно кастрируют. Прежде чем экспериментировать на кошках, необходимо выдержать их в лаборатории для привыкания животных к окружающей обстановке. Переносят кошек в специальных ящиках.

**Кролики и мелкие лабораторные животные.** Животных содержат в клетках, размещенных на стеллажах, смонтированных в виде батарей, или комплектах клеток, расположенных на колесах. Клетки устанавливают на стеллажах на расстоянии 30—50 см от стен, нижний ряд клеток должен располагаться в 50—70 см от пола. Между стеллажами оставляют проход не менее 1 м. Этажи клеток на стеллажах или батареях изолируют друг от друга водонепроницаемым материалом, исключающим попадание экскрементов на расположенные ниже клетки.

В зависимости от вида животного рекомендуются следующие размеры клеток (В. Н. Иванов, 1967): для мышей (10—20 животных) — 200×300×150 мм, для крыс (10—15 животных) — 334×450×200 мм, для морских свинок (5—10 животных) — 486×450×200 мм, для кроликов (1—2 в зависимости от возраста и породы) — 486×450×300 мм.

Клетки делают из различных материалов: жести, проволоки, стали,

фанеры, пластика и т. д. Они должны быть прочными и экономичными, легко очищаться, быть стойкими к дезинфицирующим веществам и термической обработке. Клетки из нержавеющей стали наиболее приемлемы для работы с радиоактивными изотопами.

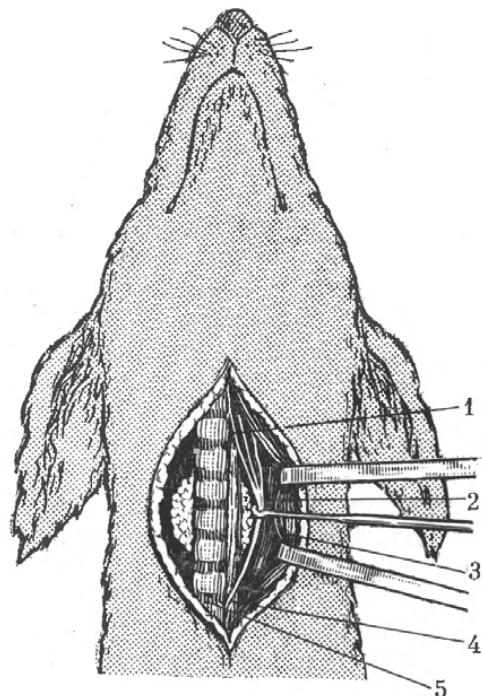


Рис. 1. Операция выделения и пересечения ветвей возвратных нервов для создания беззвучного лая у собак.

1 — левая доля щитовидной железы; 2 — возрастная ветвь блуждающего нерва; 3 — левая грудино-подъязычная мышца (оттянута крючком); 4 — пищевод; 5 — трахея.

Комната, где располагаются клетки с животными, должна хорошо вентилироваться, относительная влажность воздуха должна быть в пределах 40—45 %. Даже при наличии приточно-вытяжной вентиляции с целью снижения содержания в воздухе аммиака и продуктов жизнедеятельности животных рекомендуется применять торфяные подстилки или опилки с добавлением суперфосфата. Процесс уборки клеток может быть автоматизирован; уборка осуществляется 1—2 раза в сутки.

На передней стенке клетки устанавливают кормушку, автопоилку и вешают табличку, на которую заносят основные данные о животном,

виде оперативного вмешательства и т. д.

Кроликов и морских свинок нередко содержат вне помещений вивария. Для этого используют клетки, располагая их в несколько ярусов, под общей крышей. Наружное содержание способствует выращиванию здоровых, более стойких к различным заболеваниям кроликов и большей частью распространено в питомниках.

### КОРМЛЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Наряду с правильным содержанием хорошая организация кормления — одно из основных условий, позволяющих сохранить здоровых, выносливых и продуктивных животных, находящихся в неволе. Кормление должно быть полноценным, комплексным, стандартизованным, с хорошо сбалансированными рационами. В состав корма должно входить достаточное количество белков, жиров, углеводов, витаминов и микроэлементов.

При организации кормления животных руководствуются кормовыми нормами, утвержденными Министерством здравоохранения и Министерством сельского хозяйства СССР. Для каждого вида лабораторного животного разработаны кормовые нормы и кормовые рационы, сбалансированные по перевариваемому протеину или белку и кормовым единицам. Кормовая единица является энергетическим показателем и соответствует питательности 1 кг овса среднего качества, дающего в организме отложение 154 г жира.

Для кормления плотоядных животных (собака, кошка) широко используют корм животного происхождения. В рацион вводят говяжье мясо, конину, мясо лабораторных животных (за исключением тех, которым вводились яды или стойкие лекарственные препараты). Мясо предварительно хорошо проваривают; кошкам можно давать сырое мясо. Животным, находящимся в клинике после операции, мясо обычно пропаривают через мясорубку и смешивают с молоком. Для добавления

к пище используют как цельное, так и снятое молоко. Ценным продуктом является ацидофилин из пастеризованного коровьего молока.

Ежедневный белковый минимум для собак весом 20—25 кг составляет 70 г белка. Из белковых веществ для кошек наибольшая потребность возникает в казеине, который расходуется как пластический материал.

В качестве продуктов растительного происхождения, служащих основным источником углеводов и клетчатки, используют крупы: овсяную, ячневую, пшеничную, а также картофель, свеклу, бобы. Из круп приготовляют жидкую кашу, к которой добавляют животные жиры (говяжий, бараний и т. д.) и растительное масло.

Источником витаминов служат помидоры, салат, морковь, капуста, различные травы, а также рыбий жир, дрожжи. Применяют аскорбиновую и никотиновую кислоты, витамины группы В, D, Е и др. Недостаток витаминов особенно важно восполнять в зимний период, для чего к основному рациону собак добавляют мелко нарезанную капусту, морковь, салат, рыбий жир, облученные дрожжи.

Молодым, растущим собакам необходимо давать в значительных количествах минеральные соли (нагрий, фосфор, кальций, калий, железо), подмешивая к пище молотый мел, костную муку и кости, поваренную соль, препараты железа.

Кормят лабораторных животных обычно 2 раза в сутки, собак, как правило, утром и вечером. У каждой собаки должна быть отдельная посуда для корма, которую после кормления моют горячей водой. Кроме того, в клетке должна постоянно находиться посуда с водой.

Суточные нормы кормовых продуктов для собак приведены в табл. 1.

Институтом питания АМН СССР (Л. С. Фомина и др., 1967) предложено 5 раскладок в зависимости от веса собак (табл. 2).

Рацион для животных весом 8—10 кг составляет 93 калории на 1 кг веса, свыше 21 кг — 72 калории на

Таблица 1

Суточные нормы кормовых продуктов для собак по В. С. Астиани (в граммах)

Возрастная группа	Витаминное кормление				Органические вещества растительного и животного происхождения						Неорганические вещества		
	рыбий жир	дрожжи сухие	морковь красная	зелень: салат, ростки овса, пшеницы	мясо 3-го сорта	крупа	хлеб	жир животный	молоко	овощи	костная мука	соль поваренная	мелко истолченный мел
Взрослые собаки	8	6	50	80	350	250	300	10	—	400	14	10	5
Щенки от 2 до 4 месяцев	3	2	20	40	160	100	150	3	300	150	11	5	3,5

Таблица 2

Рацион для собак, предложенный Институтом питания АМН СССР (в граммах продукта)

Содержание рациона	Вес собаки (в кг)				
	8—10	11—14	15—17	18—21	свыше 21
Хлеб пшеничный из муки 85% помола	100	125	160	200	225
Крупы (50% овсяной и 50% ячневой)	60	70	80	100	110
Картофель	100	125	180	200	200
Морковь красная	25	30	40	50	50
Капуста	40	50	60	75	90
Свекла	15	15	20	25	25
Мясо тощее	160	200	250	300	330
Молоко	120	125	160	200	200
Дрожжи сухие	3	4	5	6	6
Медицинский витаминизированный жир	3	4	4	5	5
Сало топленое (лярд)	12	16	20	25	30
Соль поваренная	8	8	10	10	10

1 кг веса. Продукты, включенные в рацион, кроме медицинского жира и дрожжей, дают в вареном измельченном виде и хорошо перемешивают, чтобы исключить возможность выбора собаками отдельных составных частей пищи.

Объем корма для собак весом 8—10 кг должен составлять 0,9—1 л, 11—14 кг — 1—1,2 л, 15—17 кг — 1,3—1,5 л, 18—21 кг — 1,5—1,67 л в сутки.

Основной частью суточного рациона кошек служит мясо (говядина, конина, печень, почки и т. д.). Телячье и свиное мясо давать не рекомендуется, так как оно часто вызывает расстройства желудочно-кишечного тракта. Охотно поедают кошки птиц и мелких грызунов. Значитель-

ное место в их рационе занимает молоко, им необходимо давать мелко рубленные и протертые овощи, рыбий жир, костную муку. Организм кошки не может перерабатывать триптофан в никотиновую кислоту, как это происходит у других животных, поэтому у них сравнительно легко возникают гипо- и авитаминозы; необходимо ежедневно давать им никотиновую кислоту в дозе 2—5 мг. Суточные нормы кормовых продуктов для кошек представлены в табл. 3.

Суточный пищевой рацион кроликов определяют кормовые нормы, разработанные Научно-исследовательским институтом кролиководства и пушного звероводства. Кролик весом 4 кг должен получать 24 г пе-

Таблица 3

Суточные нормы кормовых продуктов для кошек по В. С. Астиани (в граммах)

Возрастная группа	Витаминное кормление			Органические вещества растительного и животного происхождения					Неорганические вещества	
	рыбий жир	настойка шиповника	зелень	мясо	крупа	хлеб	овощи	молоко	костная мука	соль поваренная
Взрослые кошки	1,5	1	5	100	80	100	90	50	2	3
Котята	1	0,5	2	60	50	50	70	100	—	—

ревариваемого протеина, 1,6 г фосфора, 1,8 мг каротина; кормовых единиц летом — 170, зимой — 195. Широко используют корм растительного происхождения: капусту, морковь, свеклу, горох, сено, вику, клевер, зеленую массу кукурузы и т. п. Обязательно периодически давать древесные ветки (тополь, береза, клен). Поваренной соли кролику требуется 1 г в сутки. Животным кормом служит костная или рыбная мука, примешиваемая к зеленому корму.

Кормят кроликов 2—3 раза в сутки, в клетках постоянно должна быть вода. Неправильное кормление приводит к расстройствам желудочно-кишечного тракта, воспалению глаз, нарушению функции полового аппарата, что требует немедленной изоляции животных.

В кормлении кроликов определенное место занимают концентрированные корма, широко применяемые в виде брикетов. Они особенно удобны при кормлении мелких лабораторных животных (крыса, мышь, морская свинка и т. д.). Кормовые концентраты в виде брикетированных, т. е. спрессованных, комбинированных кормов разработаны определенного состава для каждого вида животного. Брикеты характеризуются высоким содержанием питательных веществ, постоянством состава, гигиеничностью при кормлении, удобством при хранении и раздаче. Брикеты загружаются в автоматические кормушки на несколько дней. Они незаменимы при постановке исследований на животных, которые должны находиться на одинаковом

пищевом рационе. При длительном хранении брикетов необходим контроль за постоянством их состава.

### ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Основной причиной больших потерь лабораторных животных являются инфекционные заболевания, на профилактику которых должно быть обращено особое внимание.

Обслуживающий персонал вивария должен быть обеспечен спецодеждой и спецобувью, полотенцами, мылом, дезинфицирующими растворами, аптечкой и соблюдать личную гигиену. В каждой комнате, где содержатся животные, и в подсобных помещениях находится свой инвентарь, который периодически моют и дезинфицируют. Инвентарь-клетки (посуда для корма, воды) нельзя переставлять из одной клетки в другую и тем более из одного помещения в другое (например, из карантинного отделения в основное). Персонал вивария периодически (1—2 раза в год) проходит медицинский осмотр, так как бациллоносительство некоторых инфекций человека может послужить причиной заболеваний животных.

У входа в основное, карантинное отделения и другие помещения вивария, имеющие отношение к уходу за животными, стелят коврик, пропитанный дезинфицирующим раствором: хлорной известью, хлорамином, фенолом, крезолом или др.

Клетки наряду с текущей дезинфекцией 1—2 раза в месяц подвергают профилактической дезинфек-