

ПОКАЗАТЕЛИ

НОРМЫ

у
лабораторных
ЖИВОТНЫХ
В
ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОМ
ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Медицина • 1978

ПОКАЗАТЕЛИ НОРМЫ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ В ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

(современные представления и методические подходы,
основные параметры и константы)

Дорогие
маму и папу
любимые
всегда и не болею
норме вам
5 мая 1978г.



Москва. «Медицина» — 1978

И. М. ТРАХТЕНБЕРГ, Р. Е. СОВА, В. О. ШЕФТЕЛЬ, Ф. А. ОНИКИЕНКО

Показатели нормы у лабораторных животных в токсикологическом эксперименте (современные представления и методические подходы, основные параметры и константы). М., «Медицина», 1978, 176 с. Авт.: И. М. Трахтенберг, Р. Е. Сова, В. О. Шефтель, Ф. А. Оникиенко.

В монографии рассматриваются современные представления о биологической норме и ее значении применительно к практике санитарно-токсикологических исследований.

Излагаются подходы к трактовке и оценке показателей, характеризующих норму у лабораторных животных, используемых в токсиколого-гигиеническом эксперименте. В монографии представлены методические подходы к критериям нормы, рассматриваются также основные требования к выбору животных для эксперимента.

Проблема нормы обсуждается с точки зрения современных философских и общепроизводственных представлений. Указывается на трудности обоснования биологической нормы, связанные с существованием множества промежуточных состояний между нормой и патологией, отсутствием четких граней между ними. Аргументируется необходимость вероятностного подхода при определении нормы применительно к практике токсиколого-гигиенических исследований.

Рассматриваются принципы оценки нормы и методические подходы к ее исчислению.

Изложены принципы подбора и выбраковки животных, распределения их по группам и статистической проверке отсутствия межгрупповых различий.

В монографии представлены таблицы физиологических, биохимических, гематологических, иммунологических и других показателей, нормальные величины которых приводятся на основе систематизации и обобщения данных отечественной литературы и материалов собственных наблюдений. Особое внимание сосредоточено на показателях нормы, характеризующих функциональное состояние наиболее широко используемых видов лабораторных животных.

В заключительном разделе рассматриваются вопросы нормы в процессе адаптации и методические подходы к их дифференцированной оценке, выдвигается ряд новых положений, являющихся еще дискуссионными.

Монография рассчитана в основном на гигиенистов, токсикологов, фармакологов и патофизиологов, но может служить справочным пособием и для специалистов других областей медицины и биологии.

50200—159
П ————— 215—78
039(01)—78

ПРЕДИСЛОВИЕ

Проблема изучения влияния на организм человека вредных факторов окружающей среды приобрела в последние годы универсальное социально-гигиеническое и медико-биологическое значение. Разработка этой проблемы требует дальнейшего совершенствования подходов, принципов и методов, используемых при постановке гигиенических исследований, важнейшей составной частью которых является токсикологический эксперимент. Роль и значение последнего в современных условиях все более возрастают прежде всего в связи с запросами практики, диктуемыми бурной химизацией промышленности и сельского хозяйства.

Уместно подчеркнуть, что экспериментальные исследования на животных при разработке актуальных вопросов теории и практики медицины приобрели в настоящее время широкие масштабы. Об этом свидетельствует, в частности, тот факт, что только за 2 года питомники АМН СССР обеспечили экспериментаторов 11 400 000 лабораторных животных на сумму около 7 млн. руб.¹

Подсчеты, проведенные в научно-исследовательской лаборатории экспериментально-биологических моделей АМН СССР, показали, что ежегодно в нашей стране на экспериментальные медицинские исследования расходуется около 20 000 000 мышей, крыс, морских свинок и кроликов. При этом потребность в животных на эти эксперименты увеличивается с каждым годом в среднем на 5%.

Как в процессе проведения токсикологического эксперимента, так и при последующем обобщении и анализе полученных данных главную трудность представляет оценка возникающих сдвигов, их интерпретация и сопоставление с биологической нормой — соответствующими физиологическими, биохимическими, гематологическими, иммунологическими показателями. Именно такое сопоставление позволяет гигиенистам и токсикологам аргументировать суждение о характере и степени изменений, развивающихся в организме под влиянием исследуемых химических веществ, оценить вредность или безвредность воздействия последних. Очевидно, с целью такой оценки необходимо изучить принципиальные и конкретные вопросы, связанные с показателями нормы у лаборатор-

¹ Из постановления 35-й сессии общего собрания АМН СССР по отчетному докладу Президиума академии за 1972—1973 гг. М., 1974.

ных животных, тем более что «...опыты на животных остаются в настоящее время самым лучшим, а часто и единственным допустимым методом обнаружения токсического эффекта. Изменение такой практики в будущем маловероятно¹. Указанная выше задача, реализация которой имеет важное значение для современной экспериментальной гигиены, в то же время тесно примыкает к разработке общей проблемы «Биология и патология лабораторных животных». Последняя была утверждена в 1969 г. как общесоюзная, призванная обеспечить дальнейшее совершенствование биологической системы медицинского эксперимента.

Авторы настоящей монографии исходили из задачи облегчить работу экспериментаторов, занимающихся санитарно-токсикологической оценкой вновь вводимых в промышленное и сельскохозяйственное производство химических веществ. При этом особо следует подчеркнуть, что имеющиеся в литературе сводки, характеризующие показатели нормы у лабораторных животных, до настоящего времени разрознены. Подобные сведения, приведенные, например, Н. П. Сахаровым, Л. И. Метелкиным, Е. И. Гудковой (1958), В. С. Асатиани (1960), Н. Н. Пушкиной (1968), И. П. Западнюк, В. И. Западнюк, Е. А. Захария (1974), не могут быть признаны в настоящее время достаточными, так как не содержат новейших данных. Не восполняют этот пробел и отдельные таблицы, приведенные в ряде изданий, посвященных принципам и методам постановки токсикологических исследований².

В разрозненных таблицах, приведенных в этих работах, отсутствуют в большинстве случаев данные о количестве исследованных животных, их половой принадлежности и массе, методах определения соответствующих показателей.

Особо следует подчеркнуть, что сведения, характеризующие норму в названных общих руководствах по содержанию и использованию лабораторных животных и в справочниках, разумеется, не отражают специфику токсиколого-гигиенических исследований и, следовательно, не охватывают многих показателей и тестов, которые теперь являются общепринятыми в практике токсикологического эксперимента.

Учитывая изложенное выше, авторы настоящей монографии, обобщая и систематизируя данные о норме, руководствовались конкретными задачами токсиколого-гигиенических исследований. Представлялось целесообразным привести, во-первых, показатели нормы, характеризующие функциональное состояние тех видов лабораторных животных, которые наиболее широко используются при постановке токсиколого-гигиенического эксперимента, и, во-

¹ Доклад группы специального назначения о планировании исследований по медицинским проблемам окружающей среды. США, Вашингтон, 1971.

² См работы: О. Н. Елизарова. Определение пороговых доз промышленных ядов при пероральном введении. М., 1971; Методы определения токсичности и опасности химических веществ. Под ред. И. В. Санюцкого. М., 1970; Токсикологическая оценка летучих веществ, выделяющихся из синтетических материалов. Под ред. И. М. Трахтенберга. Киев, 1968.

вторых, нормальные величины именно по тем показателям и тестам, исследование и анализ которых в современной гигиене и токсикологии нашли наибольшее применение.

Содержание настоящей монографии, несомненно, шире того названия, под которым она выходит, поскольку, кроме значительного фактического материала, в ней рассматриваются весьма актуальные и во многом еще дискуссионные вопросы, лежащие в основе современных подходов и принципов оценки нормы в экспериментальных гигиенических исследованиях.

Рекомендуя эту полезную книгу, уместно подчеркнуть, что реализация предлагаемых авторами методов и критериев оценки значимости отклонений от нормы представляет как теоретический, так и прикладной интерес. Следует еще раз указать, что успешное решение проблемы гигиенического нормирования и внедрения в практику надежных санитарных норм важно для советской гигиенической науки. В результате творческого поиска советскими учеными созданы и успешно развиваются теоретические принципы и экспериментальные методические приемы, без которых невозможно было бы судить, в какой мере и при каких условиях могут быть безвредными новые технологические процессы, новые сырьевые ресурсы и вновь производимые материалы.

С этой точки зрения издание настоящей книги внесет вклад в дальнейшую разработку теории экспериментальной гигиены, на основании которой совершенствуются методы и принципы гигиенического нормирования — узловой проблемы современной гигиены. Так, за период с 1962 г. при очередных пересмотрах действующих нормативов в СССР подвергались изменению величины всего лишь 17 вредных промышленных веществ. В то же время в США, например, за тот же срок были внесены существенные коррективы в показатели 57 ранее установленных нормативов, причем ряд из них (например, для аммиака, метил- и этилмеркаптанов) подвергались изменению дважды.

Академик АМН СССР, профессор *Ф. Г. Кротков*

Часть I

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ТРАКТОВКЕ НОРМЫ В ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ

Глава 1

Современные представления о биологической норме

Философский аспект понятия «норма» и ее определение

Понятие «норма» — одно из наиболее общих и широких понятий в биологии и медицине, стоящее на стыке медико-биологических и философских наук. Исходя из этого, проблема нормы и патологии рассматривается на фоне борьбы материалистического и идеалистического толкования этих понятий.

При решении вопроса о сущности нормы философы, стоящие на субъективно-идеалистических позициях, склонны преувеличивать относительность наших знаний в этой области. Лишая норму объективного содержания, субъективный идеализм тем самым обезоруживает медицину. Философы, стоящие на объективно-идеалистических позициях, рассматривают биологическую норму как некий идеальный образ, который воспроизводится в процессе фило- и онтогенеза. По их мнению, норма — лишь отражение идеального типа. Абсурдность субъективно-идеалистических представлений о норме демонстрируют современные психосоматики, утверждающие, что здоровье является лишь следствием «душевной нормы». В противоположность им биологи-материалисты видят в норме выражение объективного состояния организма, совокупность его структурно-функциональных признаков и проявлений.

Один из наиболее авторитетных представителей концепции условности нормы Р. Уильямс [727], автор переведенной у нас монографии «Biochemical individuality» весьма критически относится к возможности разделения особей на нормальных и ненормальных, поскольку все особи обладают в том или ином отношении отклонениями от нормы. «Нельзя забывать, — пишет автор, — что среди поддающихся измерению признаков могут встретиться не связанные друг с другом или варьирующие в весьма широких пределах. Это очень затрудняет деление на нормальных и ненормальных». Легко сосчитать, что если 95% популяции нормальны в отношении одного измеряемого признака, то только 90,2% (0,95) будет нормальным в отношении двух измеряемых признаков, а в отношении 10 и 100 независимых признаков только 60% (0,95) и 0,59% (0,95).

Концепция Р. Уильямса подвергалась критике в философской литературе за то, что, отмечая относительность нормы, он абсо-

лютизирует это ее качество, не учитывая диалектического единства относительного и абсолютного, устойчивого и изменчивого.

Если рассматривать эволюцию представлений, которые вкладывались в понятие нормы и патологии, то следует отметить, что эти представления, как правило, принимали соответствующую историческому моменту идеологическую окраску. И только диалектико-материалистическое мировоззрение в естествознании, сформировавшееся под влиянием работ Ф. Энгельса и В. И. Ленина, позволило вскрыть объективное содержание таких далеко не простых понятий, как «норма» и «патология» в биологии. А. А. Адо и Г. И. Царегородцев (7) подчеркивают, что биологическое понятие «норма» тесно связано с философской категорией меры, имеет резко выраженный количественный и качественный аспект. «Норма, — пишут они, — это те демаркационные грани (верхние и нижние), в пределах которых могут происходить различные количественные сдвиги, не влекущие за собой качественного изменения в морфологическом состоянии организма». Между тем установление упомянутых выше «демаркационных граней» является делом в высшей степени сложным. Большинство отклонений от среднего уровня, вызванных процессами, протекающими в самом организме или в окружающей среде, не являются патологическими, и их следует расценивать как реализацию приспособительных возможностей организма, обеспечивающих его дальнейшую нормальную жизнедеятельность.

Единство качественного и количественного выражается в виде меры того или иного явления. Если говорить о норме в биологии, то установление перехода ее в иную сущность (патологию) не ограничивается изучением чисто внешних проявлений, фиксацией количественных изменений одного или нескольких показателей.

Противоречивость взглядов на сущность биологической нормы свидетельствует по крайней мере о двух обстоятельствах. Одно обстоятельство связано с тем, что в специальной литературе, посвященной этому вопросу, мы, к сожалению, нередко встречаемся с работами, авторы которых отдаленно представляют себе практический подход к установлению биологической нормы. Даже правильные теоретические предпосылки в этом случае мало помогают. Другим обстоятельством, заслуживающим внимания, является ссылка на скудость материала, накопленного в научной литературе по этому вопросу. Интерес к вариабельности каждого отдельного признака, как правило, невелик. Стремление к обобщениям побуждает исследователей пренебрегать отклонениями. В то же время при проведении токсиколого-гигиенического эксперимента на установлении факта вызванных в организме отклонений (сдвигов) зиждется наше заключение. Это противоречие отмечает Р. Уильямс, который делает вывод, что «по причине отсутствия интереса к потенциальному значению индивидуальных различий можно собрать лишь немного материала, который имел бы непосредственное отношение к интересующим нас вопросам». В этом отношении

интересно замечание А. И. Герцена о том, что «медики ссылаются всегда на то, что им еще не до теории, что у них еще не все факты собраны, не все опыты сделаны... Может быть, собранные материалы в самом деле недостаточны, даже наверное так, но, говоря о том, что фактов бесконечное множество и сколько их не собирай до конца все равно не дойдешь, это не мешает поставить надлежащим образом вопрос»¹.

Через 20 лет после Р. Уильямса другой американский ученый Д. П. Ролл (726), выступая на страницах советского журнала, писал, что как раз «различия часто привлекают внимание и подчеркиваются, значительно более частое сходство принимается без обсуждения, независимо от его значения».

Несмотря на широкое применение понятия «норма», в биологии до сих пор нет универсального его определения. Большая Советская Энциклопедия одно из определений нормы (лат. *norma* — руководящее начало, правило) формулирует, как «правило, закон в какой-либо отрасли знания, например, грамматическая норма». Большая медицинская энциклопедия определяет норму как условное обозначение равновесия организма, его органов и функций в условиях внешней среды. В ряде случаев норму отождествляют с состоянием здоровья, которое Устав ВОЗ определяет как «состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствия болезней или физических дефектов».

Незаметно особого прогресса в определении понятия «норма» и по сравнению с представлениями, господствовавшими ранее. Вот некоторые определения из прошлого: «Максимум гармонии внутри его (организма) и его максимум силы в борьбе за существование» (В. В. Пашутин, 1885). «Состояние организма, когда он проявляет наилучшее соотношение отдельных функций внутри себя и наибольшую силу в борьбе за существование» (Л. О. Иванов, 1903). «Здоровое состояние организма — это такое его приспособление, при котором сохраняется максимум гармонии между отдельными частями тела и достигается возможно большее обнаружение энергии во внешний мир» (В. В. Подвысоцкий, 1905). «Проявление жизни в состоянии равновесия ее отправления» (С. П. Боткин, цит. по изд. 1950 г.).

Приведем ряд определений понятия «норма», которыми оперируют исследователи в настоящее время: «Подвижное равновесие функций органов и систем организма». «Наиболее рациональная форма и функция организма, находящиеся в соответствии друг с другом и окружающей его средой». «Динамическое соответствие морфологических и физиологических особенностей организма изменяющимся условиям окружающей среды» [456], «Оптимальное состояние живой системы, при котором обеспечивается ее максимальная адаптация» [222]. По мнению А. Д. Степанова [583], норма кончается там, где начинается болезнь. А где начинается бо-

¹ Герцен А. И. Избранные философские произведения. Т. 1, М., 1948, с. 109.

лезнь, ненормальность? Как правильно ответить на этот вопрос? Тем не менее во многих источниках понятие «норма» употребляется как противоположное понятию «аномалия», «патология», «болезнь» и др.

В. В. Соколов и И. А. Грибова [571], ссылаясь на определение понятия «норма» в интерпретации разных авторов, следующим образом формулируют это понятие применительно к медицине: «Норма в медицине — это состояние соответствия строения и животных функций организма, его систем и органов изменяющимся условиям внешней среды, динамическая согласованность этих функций, обеспечивающая организму реализацию всех возможностей, связанных с его биологической организацией». Иначе говоря, норма — это оптимальное состояние равновесия организма с окружающей средой [143, 245, 644].

Наиболее полно, с нашей точки зрения, отражает современные взгляды на сущность понятия нормы в биологии и медицине определение, раскрывающее ее содержание как меру целесообразной жизнедеятельности организма и его элементов, определяющую динамическое самосохранение организма в различных условиях существования и имеющую в основе закрепленные генотипы и проявляющиеся через фенотип организацию реагирующего субстрата и формы реагирования [281].

В последние годы гигиенисты все чаще обращают внимание на такое качественно отличное как от нормы, так и от патологии состояние организма, как предпатология. Хотя методологические критерии предпатологии еще не определены, ее выявление, как отмечают Г. И. Сидоренко и Ю. И. Прокопенко [557], чрезвычайно важно для гигиены с целью своевременного применения профилактических мероприятий и предотвращения последствий загрязнения окружающей среды.

Существование множества промежуточных состояний организма между нормой и не нормой (нем. — Abnorm), трудность проведения четкой грани между ними делают обоснование понятия «норма», по мнению ряда исследователей, трудновыполнимым.

Мы наверняка приблизимся к истине, если представим нормальное состояние в виде некоей зоны, границы которой достаточно подвижны. Фактически наиболее удобно отождествлять норму со среднестатистическими показателями. Большая медицинская энциклопедия дает, например, и такое определение, как «стойкие показатели, полученные после массового наблюдения». Conheim (1878) писал, что «нормальным следует считать тип, который в значительном числе индивидуумов повторяется чаще всего». По мнению Р. Крейля (1911), «нормальными мы признаем жизненные процессы, если они протекают так, как у большинства индивидуумов». Подобное же определение предлагает А. А. Корольков [245]: «Норма является тем массовидным, что уже сложилось в действительности».

Tandeloo считал патологическим все, выходящее за пределы средней арифметической величины. Но еще до него Johansen ука-

зывает, что средняя как чисто количественное определение, если и может иметь значение, то только внутри популяции наследственно «чистых линий». Приходится признать ограниченность значения нормы как средней в биологии. «Норма — это не только среднестатистическая величина какого-либо явления или процесса, но и серия отклонений этой величины в известном диапазоне» [245]. Однако исследователи хорошо знают, что этот «известный диапазон», как правило, не так легко определить. Некоторые специалисты даже пришли к выводу, что граница между нормальным и ненормальным состоянием становится неуловимой, норма превращается в фикцию, неуловимую сущность, не поддающуюся определению, гносеологически хотя и мыслимую, но в практической жизни не выражающую ничего определенного [720]. По мнению Н. М. Амосова [10], норма — понятие весьма относительное и индивидуальное. С позиции условности нормы Большая медицинская энциклопедия определяет ее как некое «условное обозначение равновесия».

Теория естественного отбора дает убедительные объяснения «подвижности» нормы, нормальных признаков отдельного вида или целой популяции. В любом виде организмов, как писал И. И. Шмальгаузен, создается известный резерв скрытых в гетерозиготном состоянии, а также явных наследственных изменений, которые в случае необходимости могут быть мобилизованы и явиться основой высокой пластичности этих видов.

Целесообразность строения живых организмов привлекала внимание исследователей очень давно. Ламарк тем не менее был первым, кто сумел построить эволюционную теорию. Попытка оказалась неудачной, так как в основу теории Ламарк положил тезис о том, что прямое и косвенное влияние факторов внешней среды на организм приводит к приспособительным изменениям. Ч. Дарвин исчерпывающе разрешил проблему биологической целесообразности, но отметил ее относительный характер, выражающийся в приспособленности организма лишь к тем условиям существования, в которых исторически развивался данный организм.

Как известно, наследственная передача признаков происходит благодаря удвоению полимерной цепочки ДНК. В этом процессе решающим является точное воспроизведение последовательности четырех различных мономеров. Эта последовательность в дальнейшем транслируется, реализуясь в конечном счете в совокупность признаков организма. Любые «ошибки» в момент дубликации изменяют передаваемую информацию. Значительные ошибки, сильно видоизменяющие наследственную информацию, как правило, препятствуют завершению развития особи и, таким образом, самоустраниются. Организмы, которые завершили свое развитие, несмотря на имеющиеся «опечатки» при редупликации, обладают тем или иным отклонением от нормы. Так как наследственная информация заложена в структуре молекул, а изменения информации происходят под воздействием факторов, которые влияют на сборку этих молекул, то становится ясно, что природа мутаций и

их частота определяются физико-химическими, а не биологическими законами. Наличие мутационного процесса обеспечивает огромное количество вариантов в популяции, значительно затрудняет оценку и истолкование нормального и ненормального в организмах.

Относительный характер биологической нормы и гомеостаза

Многие исследователи подчеркивают высокую стабильность ряда констант, характеризующих внутреннюю среду организма теплокровных животных. Эти взгляды оформились в учение о гомеостазе, истоки которого связаны с именем выдающегося французского физиолога Клода Бернара, впервые обосновавшего мысль о существенном отличии внутренней среды высших организмов от внешней (космической) среды. При этом он подчеркивал тесную связь организма и внешней среды: «Постоянство внутренней среды предполагает такое совершенство организма, чтобы внешние перемены в каждое мгновение компенсировались и уравнивались».

Дальнейшее развитие идеи Бернара нашли в работах Cannon (1929, 1939), Л. С. Штерн (1935) и ряда других исследователей. К настоящему моменту накопилось большое число сообщений, посвященных описанию и анализу механизмов поддержания таких показателей, как температура тела, объем крови, концентрация электролитов, уровень сахара крови и др. Г. Н. Касиль [213] как одну из наиболее устойчивых констант рассматривает концентрацию водородных ионов в крови. В то же время многие авторы подчеркивают, что строгая стабильность, жесткость характерны лишь для очень малого числа параметров. В большинстве случаев такая стабильность является относительной, так как наличие колебаний относится к фундаментальным характеристикам живых систем. Пытаясь получить представление о норме для некоторого признака биологического объекта, мы неизбежно сталкиваемся с динамическим характером изучаемых объектов, т. е. с их непрерывным изменением во времени. Противоположным динамическому является статическое состояние, т. е. состояние, застывшее во времени.

Динамический характер биологических объектов неоспорим. В любых биологических системах наблюдается постоянное обновление составляющих элементов химического состава клеток, тканей и органов; жизнь предполагает постоянную смену особей. Относительность понятия биологической нормы, кроме прочего, определяют сезоны года, климат, географическая широта, высота над уровнем моря и другие экологические факторы, в зависимости от которых нормальные показатели отклоняются в ту или иную сторону. В связи с этим, принимая представление о вероятностном характере биологической нормы, нельзя забывать замечание А. Н. Колмогорова [230] о том, что допущение о тенденции частот группироваться вокруг постоянного значения само по себе бывает

верно (как и допущение о случайности какого-либо явления) лишь при сохранении некоторых условий, которые не могут сохраняться неограниченно долго и с неограниченной точностью.

На всех уровнях живой системы от молекулярно-клеточного до целостного организма открыты циклические процессы. Известны ритмы годовые, сезонные, лунные, недельные, суточные, циркадные (околосуточные) и др. [163]. При этом для каждого уровня организации живой системы характерна определенная периодичность: между циклической активностью отдельных уровней существует фазовый сдвиг. На этом основании Р. М. Баевский [34] относит устойчивость ритмов и их синхронизацию к одной из важнейших характеристик нормы.

Экспериментальные и клинические материалы, накопленные в последние годы, свидетельствуют о влиянии сезонных биоритмов на активность высших отделов центральной нервной системы, эндокринных желез (гипофиз, надпочечники и др.), течение обменных процессов. Заметным сезонным колебаниям подвергаются многие биохимические процессы [118].

Примером влияния сезонных условий могут служить данные о содержании аскорбиновой кислоты в крови и органах морских свинок [150]. Интегральным отражением ослабленного состояния организма являются минимальное время засыпания и максимальная продолжительность мединалового сна мышей в весенний период по сравнению с другими сезонами [119]. В этой связи следует отметить актуальность разработки подходов и накопления дальнейших данных о «сезонной норме» лабораторных животных.

Биологическая норма включает генетические и физиологические различия, если под первыми понимать видовые и внутривидовые факторы, а под вторыми — возраст, пол, состояние питания, беременность и др.

Известно, что при рождении усиливается активность многих печеночных ферментов, что позволяет метаболизму новорожденных животных приспособиться к их новому независимому существованию. У новорожденных мышей, крыс, морских свинок и кроликов отсутствуют микросомальные ферменты, в том числе цитохром Р-450, которые метаболизируют чужеродные соединения их окислением.

У взрослых самцов крыс многие химические вещества метаболизируются с большей скоростью, чем у самок. Повышенная активность некоторых микросомальных ферментов печени у самцов крыс обусловлена действием половых гормонов, так как они появляются только при половой зрелости (Parker, 1967).

Существуют серьезные ограничения для жесткой детерминации нормы и в связи с тем, что любое измерение всегда производится с некоторой точностью. Ни одно измерение нельзя провести абсолютно точно: как правило, мы получаем лишь пределы, между которыми заключена истинная величина измеряемого признака, будь то рост, масса, содержание витаминов или микроэлементов в тканях и др. Эти пределы могут уменьшаться только до известной сте-

пени при усовершенствовании измерительной техники. Любой исследователь знает, что увеличение точности измерения интересующего нас признака имеет разумные пределы. Так, например, если ошибки при определении количества эритроцитов в крови у подопытных животных будут оказывать такое же влияние на результаты, как и наличие не учтенных в опыте факторов, то дальнейшее совершенствование техники подсчета красных кровяных телец не даст положительных результатов.

В ряде случаев ошибки измерения могут оказывать существенное влияние на результаты опыта, особенно если по небрежности экспериментатора их величина приблизится к возможным сдвигам в состоянии биологической системы под воздействием исследуемых внешних факторов. При измерении любого признака биологического объекта мы получаем не какую-то определенную величину, а зону, внутри которой она изменяется при переходе от одного измерения к другому. В связи с этим можно говорить, что каждая полученная в опыте величина является вероятностно-случайной, поскольку при ее опытным задании всегда определяется некоторый набор ее значений.

Говоря о биологической норме применительно к задачам санитарно-токсикологических исследований, нужно учитывать, что сравнительно высокие темпы эволюции мелких лабораторных животных зависят от их значительной изменчивости и плодовитости, а также от достаточно быстрой смены поколений. При постановке токсиколого-гигиенических исследований нас интересует, как правило, норма (и отклонение от нее) организма животного в целом или по крайней мере его систем (подсистем).

Качественная специфичность нормы организма или его систем не может быть охарактеризована простой суммой количественных значений отдельных признаков. Большинство биологических признаков тесно взаимосвязано. Так, напряжение кислорода в артериальной крови зависит от объема крови и скорости кровотока, от рН и pCO_2 , от концентрации электролитов, температуры крови и др. Наиболее простым описанием нормы нескольких параметров является определенный уровень взаимосвязи или соотношений между ними, например альбумино-глобулиновый коэффициент, соотношение Na/K , Ca/Mg , цветной показатель крови и др. В гигиенической токсикологии подобные показатели относят в большинстве случаев к интегральным, поскольку они позволяют по одному показателю судить о состоянии некой подсистемы организма. Так, для токсиколога-экспериментатора весьма заманчиво то обстоятельство, что для характеристики течения общего адаптационного синдрома используется конкретный комплекс показателей, который, по мнению Г. Селье, определяет проявления этого синдрома: содержание 17-кетостероидов в моче, аскорбиновой кислоты и холестерина в надпочечниках, реакция эозинофилов крови и др. Преимущество этих показателей состоит в том, что они позволяют довольно легко судить о характере и выраженности стрессорной реакции, развивающейся в организме.

Вероятностный подход к определению нормы

Известно, что в настоящее время адекватные математические методы изучения биологических объектов еще только разрабатываются и процесс познания в этой области носит преимущественно качественный характер. В то же время на эмпирическом уровне познания оказывается иногда удобным из чисто практических соображений описывать вероятностные по своей природе явления в форме жестких зависимостей. Эволюционная теория Дарвина была первой естественной теорией, проникнутой духом вероятностного мышления. Тем не менее ее строгой математической модели до сих пор не существует.

Ведущее место в биологии в последние годы заняли математические подходы к установлению нормы, основанные на принципах теории вероятности и математической статистики. Что касается экспериментальных работ в области токсикологии, то практически все фиксируемые в опытах отклонения принято подкреплять соответствующими статистическими расчетами, показывающими степень и достоверность отклонения наблюдаемого показателя от контроля, т. е. от нормы.

Долгое время биологи и врачи считали, что точный объективный математический анализ фактов, с которыми приходится иметь дело, вообще невозможен вследствие значительной вариабельности биологических экспериментальных данных по сравнению, скажем, с физикой или химией, а также потому, что живые объекты подвержены постоянному влиянию разнообразных внутренних и внешних факторов, взаимодействующих между собой. Вскоре, однако, выяснилось, что научный процесс будет идти замедленным шагом, если медики и биологи будут продолжать фиксировать и интерпретировать научные факты с помощью исключительно словесных описаний.

В настоящее время наука в ряде случаев располагает соответствующим математическим аппаратом для описания достаточно сложных явлений живой природы.

Стремительно увеличивающийся поток информации требует обращения исследователей к сжато и точному изложению. Но достаточно точные утверждения могут быть представлены только с помощью понятий, которые выражаются математически хотя бы в неявном виде. Вместе с тем биология и медицина, в частности гигиена и токсикология, выдвинули в настоящее время немало важных проблем, где математические методы обеспечивают такое проникновение в суть дела, какого невозможно достичь чисто описательным путем.

Приведенные рассуждения имеют прямое отношение к проблеме нормы. Действительно, как это будет показано ниже, вероятностный подход при определении нормы обладает большой эффективностью и гибкостью, хотя математическая модель является всего лишь аппроксимацией действительности. При этом важно добиваться лишь необходимой степени точности, так как чрезмерные,

не вызванные практическими потребностями требования в этом смысле сильно усложняют обработку данных. Может даже возникнуть противоречие между реалистичностью модели и возможностью пользоваться ею. Очень точная модель громоздка, чрезмерно упрощенная — неточна. Но эта альтернатива очень часто возникает в научной работе и неспецифична для биологии и медицины, хотя принимает здесь особенно острую форму, так как живые существа с их саморегуляцией, способностью к приспособлению, целенаправленной активностью и сложными схемами поведения труднее ограничить рамками общих математических законов.

Попытки вывести норму на основе отдельных наблюдений не могут носить характер некоего механического усреднения. Взаимоотношение отдельного и общего внутренне диалектично. «Отдельное, — писал В. И. Ленин, объясняя эту диалектику, — не существует иначе как в той связи, которая ведет к общему. Общее существует лишь в отдельном, через отдельное. Всякое отдельное есть (так или иначе) общее. Всякое общее есть (частичка или сторона или сущность) отдельного. Всякое общее лишь приблизительно охватывает все отдельные предметы. Всякое отдельное неполно входит в общее и т. д. и т. д. Всякое отдельное тысячами переходов связано с другого рода отдельными (вещами, явлениями, процессами) и т. д.»¹. Необходим глубокий содержательный анализ изучаемого явления, постижение его качественных закономерностей, и только на этой основе возможна постановка задач количественного анализа. В этом отношении неоценим вклад В. И. Ленина в учение о средних величинах. В. И. Ленин подчеркивал, что средние величины должны вычисляться только в отношении качественно однородных совокупностей. При наличии разнородной совокупности необходимо ее предварительное расчленение на составные части, а затем уже вычисление средних величин, характеризующих каждую из этих групп. «Ибо общие средние... — писал В. И. Ленин, — говорят очень мало»².

Ленинские указания являются компасом при построении концепции статистической нормы. В этом случае обязательно учитывать возраст и пол животных, у которых изучается данный показатель, сезон, когда проводится определение, и ряд других качественных особенностей. Только при таком качественном подходе, при отсутствии существенных различий между «качественными» группами будет правильным объединение животных в одну совокупность и вычисление единой нормы.

Поскольку результаты случайных массовых измерений (скажем, относительной массы внутренних органов у разных особей одного вида) никак не связаны между собой и, конечно, не определяются ни предшествующими, ни последующими подобными из-

¹ Ленин В. И. К вопросу о диалектике. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 29, с. 318.

² Ленин В. И. К вопросу о задачах земской статистики. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 24, с. 276.

мерениями у других животных, то их объединение в некоторое целое, выведение некоторой «нормы» должно производиться опосредованно, на основании выяснения и учета глубинных свойств и связей в соответствующих объектах исследования, учета влияния условий их существования.

При проведении массовых измерений какого-либо признака в биологических исследованиях получаемая случайная величина неограниченное число раз может принимать любое из своих возможных значений. С увеличением числа измерений относительная частота различных результатов группируется вокруг некоторого постоянного значения. Устойчивость частот составляет замечательную особенность случайных величин — она обусловлена существованием вероятности. В этом и состоит проявление вероятности и ее численных значений, присущих исследуемым объектам и процессам, характеризующим с помощью случайных величин. Представление о вероятностном характере нормы позволяет, таким образом, наиболее прямо и непосредственно вскрыть ее объективное содержание. А. Н. Колмогоров пишет: «По-видимому, с чисто формальной стороны о вероятности нельзя сказать ничего больше следующего: вероятность $P(A/S)$ есть число, вокруг которого при условиях S и при предусмотренных этими условиями способах формирования серий имеют тенденцию группироваться частоты, причем при возрастании численности этих серий в разумных пределах, не нарушающих однородности условий, эта тенденция проявляется со все большей отчетливостью и точностью, достигая достаточных в данной конкретной обстановке надежности и точности при достижимых численностях серий» [230]. Опираясь терминами теории вероятностей, следует отметить, что отдельные события (отдельные измерения какого-то признака) характеризуются различными значениями случайной величины. Теория вероятностей исходит из того, что каждое событие характеризуется определенной вероятностью, а все множество событий — распределением вероятностей. Распределение вероятностей случайных событий определяется спектром ее возможных значений и вероятностями, характеризующими каждый выделенный участок спектра. Так, например, если набор случайных измерений признака (случайных событий) дает дискретный ряд значений, то его распределение задается указанием возможных значений x_1, x_2, \dots, x_n и соответствующих им вероятностей p_1, p_2, \dots, p_n .

Представление о распределении вероятностей является более общей характеристикой, чем просто представление о вероятности случайного события, так как выражает наличие внутренней упорядоченности в системе случайных событий, определенную общность в поведении ее элементов при определенных условиях.

Благодаря представлению о распределениях получают выражение закономерности природы, исследуемые методами теории вероятностей, а биологи получили прекрасный способ описания характера variability признаков живых объектов. Закон распределения, как отмечено выше, определяет вероятность того, что

результат измерения какого-либо признака лежит в определенном интервале значений. Следует отметить, что большинство параметров, изучаемых биологами, непрерывно (рост, масса и др.) и удовлетворительно описывается кривой нормального или гауссова распределения. Биологическая норма собственно лежит в центральной части кривой, которая теоретически распространяется от $-\infty$ до $+\infty$. Нормальное распределение является наипростейшим с точки зрения математики. Н. Бейли [714] указывает, что существуют теоретические основания считать нормальными многие встречающиеся на практике распределения.

Мы не будем касаться случаев, когда для создания математических моделей более пригодными оказываются биномиальное распределение или распределение Пуассона. Отметим только, что распределение вероятностей позволяет свести многообразие наблюдений к одному закону, который характеризуется очень небольшим числом параметров: двумя в случае нормального распределения, одним в распределении Пуассона. Нормальное распределение, как уже было отмечено, охватывает великое множество случаев естественной изменчивости в биологии и медицине. Такой подход дает возможность представить экспериментальный материал в сжатой и стандартной форме, т. е. осуществить «свертку информации». С помощью полученных моделей нетрудно получить следствия и прогнозы, проверить свою гипотезу новыми наблюдениями и в случае необходимости откорректировать модель. «Распределения вероятностей и связанные с ними теоретические построения, — пишет Н. Бейли, — представляют собой по существу математические конструкции, хотя они и выводятся из повседневных представлений о случае и шансах и должны приводить к результатам, которые можно истолковать в практическом смысле» [714].

Принимая представление о норме как о некоей области значений измеряемого признака, мы должны рассматривать эту область как доверительный интервал, в пределах которого с необходимой вероятностью лежит истинное значение.

Использование вариационно-статистических методов обработки результатов биологических исследований не дает возможности отобразить единственным строго однозначным образом поведение объектов в составе вероятностных систем. В результате приходится пользоваться моделью массового явления, когда отдельные объекты не обуславливают один другого и вообще независимы друг от друга. В связи с этим анализ природы вероятностных представлений о биологических объектах невозможен без исследования сложных систем этих объектов и определяющих их черт. Выявление собственных оснований вероятностей и статистических закономерностей оказалось возможным благодаря их анализу на базе категорий необходимости и случайности, потенциально возможного и действительного [546].

Сразу же возникает вопрос об истинности вероятностного знания. Дело в том, что в нашей экспериментальной работе мы на-

блюдаем не непосредственную вероятность, а реализацию или нереализацию того или иного события, относительную частоту проявления некоторого признака. Однако между относительной частотой и вероятностью существует принципиальное различие. Из факта устойчивости относительной частоты некоторого признака в одной серии опытов отнюдь не следует с жесткой необходимостью, что в следующей повторной серии опытов будет наблюдаться та же относительная частота признака. В связи с этим истинность теоретического вероятностного закона в конечном счете проверяется в научной практике на основании подтверждения всех выводов и следствий, вытекающих из открытого закона. Если теоретический вероятностный закон найден правильно, то эмпирическое распределение приближается к теоретическому при увеличении числа наблюдаемых фактов.

При установлении истинного значения нормы на практике очень важно знать условия, при выполнении которых совокупное действие очень многих случайных причин приводит к результату, почти не зависящему от случая, так как позволяет предвидеть ход явлений. Эти условия (в общем виде) указываются в теоремах Чебышева и Бернулли (закон больших чисел). Мы приведем теорему Чебышева (в надежде, что читатель знаком с основными терминами статистики): если рассматривается достаточно большое число независимых случайных величин, имеющих ограниченные дисперсии, то почти достоверным можно считать событие, состоящее в том, что отклонение среднего арифметического случайных величин от их математических ожиданий будет по абсолютной величине сколь угодно малым.

Практически каждый биолог-экспериментатор затрачивает значительную часть своих сил и времени на установление биологической нормы (или нормальной величины изучаемого признака). Пусть не каждый отдает себе в этом отчет, поскольку нет необходимости отождествлять понятия «норма» и «контроль» (хотя между ними немало общего). Показатели, снятые у нескольких контрольных (подразумевается «нормальных») животных, позволяют вычислять среднее арифметическое, которое и принимают в качестве нормы в проводимых экспериментах. Теорема Чебышева отвечает на вопрос, при каких условиях такой способ измерения можно считать правильным.

Будем рассматривать результаты измерения признака у каждого контрольного животного как случайные величины (так оно и есть на самом деле). К этим величинам можно применить теорему Чебышева, если: 1) они попарно независимы, 2) имеют одно и то же математическое ожидание, 3) дисперсии их равномерно ограничены.

Первое требование выполняется, поскольку результат каждого измерения не зависит от результатов остальных. Второе требование выполняется, если измерения произведены без систематических (одного знака) ошибок. В этом случае математические ожидания всех случайных величин одинаковы и равны истинному значению

нормы. Третье требование выполняется, если метод обеспечивает определенную точность измерений. Хотя при этом результаты отдельных измерений различны, рассеяние их ограничено.

Поскольку все указанные условия выполнены, согласно теореме Чебышева, можно утверждать, что при достаточно большом числе измерений почти достоверно, что их среднее арифметическое как угодно мало отличается от истинного значения измеряемой величины (нормы).

На теореме Чебышева основан широко применяемый в биологических и, в частности, токсиколого-гигиенических исследованиях выборочный метод, суть которого состоит в том, что по сравнительно небольшой случайной выборке судят о всей совокупности исследуемых объектов. Приходится признать, что как бы тщательно ни проводилась выборка (подбор для контроля и опыта нормальных животных) и какой бы репрезентативной она ни была, она неизбежно будет отличаться от генеральной совокупности, для которой существует истинная норма.

Изложенный выше и другие возможные подходы к установлению нормы с использованием математических методов позволяют определять необходимые параметры исследуемых объектов. Вместе с тем очевидно, что статистические показатели не могут быть признаны исчерпывающей характеристикой нормы [246]. Таким образом, анализ современных представлений о биологической норме свидетельствует о том, что всестороннее раскрытие этого понятия возможно лишь с позиций материалистической диалектики на основании синтеза конкретных научных данных с привлечением методов теории вероятностей и математической статистики.

Глава 2

Методические подходы к оценке нормы

Некоторые прикладные аспекты

Понятие биологической нормы необходимо при раскрытии сущности гигиенических нормативов, в частности предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ, поскольку указанным нормативам соответствует некоторый уровень воздействия химического агента на организм, не вызывающий существенного сдвига. Принятая в отечественной гигиене прогрессивная установка заключается в том, что влияние любого внешнего фактора на организм может рассматриваться относительно безвредным только в том случае, если «вызываемые им изменения не выходят за пределы колебаний статистической нормы (разрядка наша. — Авт.) и не вызывают напряжения компенсаторных механизмов, чреватого истощением или срывом» [584].

И. В. Саноцкий [536] считает соответственно, что порог вредного действия — «достоверное отклонение от контроля (разрядка наша. — Авт.), а также от исходных величин реакций, комплекса наиболее чувствительных физиологических систем, находящихся на границе между физиологическими колебаниями, физиологической мерой защиты и патологическими процессами».

Таким образом, практика токсиколого-гигиенических исследований поставила вопрос о конкретном числовом выражении биологической нормы и о достоверности наблюдаемых сдвигов еще до решения фундаментальных вопросов установления границ между здоровьем и болезнью. Неотложную необходимость в установлении физиологических пределов колебаний различных функций подчеркивают в последние годы многие токсикологи [257, 284].

И. В. Саноцкий и И. П. Уланова [540] призывают сосредоточить внимание на определении «выхода реакций живых систем за пределы обычных физиологических реакций в процессе гомеостаза», поскольку проблема оценки гигиенической значимости различных отклонений от нормы пока еще не решена.

Недостаточно разработан вопрос о границах биологической нормы применительно к генетическим исследованиям. Не только для гигиенистов, но даже для генетиков не ясны последствия популяционных изменений в результате повышения уровня мутационного процесса. Еще только предстоит опровергнуть мнение Н. П. Бочкова и соавт. [68] или согласиться с ним, что в отношении химических мутагенов отсутствует пороговость в действии, в

связи с чем ПДК для генетических повреждений мутагенным веществом не должна существовать. Однако в качестве временной меры предлагается с гигиенической точки зрения оценивать вещество как мутаген в тех случаях, когда его средняя популяционная доза вызывает повышение спонтанного (нормального) уровня мутирования на 0,1%. В индивидуальном прогнозе предлагается допускать удвоение уровня спонтанного мутационного процесса. Эти предложения, связанные с оценкой и гигиеническим нормированием химических мутагенов, требуют дальнейшей разработки.

Нет сомнения, что изучение среднестатистической нормы — один из способов получения важных для медицины знаний. Биологические процессы и явления в основе своей имеют статистический вероятностный характер. Вследствие этого математический аппарат теории вероятностей является наиболее адекватным способом описания этих процессов. В то же время рассчитанная среднестатистическая норма представляется как комплекс конкретных структурно-функциональных показателей. Преодоление «...трудности соединения теоретических постулатов с практикой научных исследований» [281] лежит на пути качественной оценки того, что получило количественное выражение.

Такой подход к биологической норме заложен в основе несомненных достижений отечественной гигиены и токсикологии в области нормирования факторов внешней среды, оценки их вредности или безвредности. Показательно, что в последние годы многие исследователи уже не склонны «...занимать высокомерную позицию по отношению к широко применяемым статистическим методам определения нормы в науке. Следует лишь установить действительное место и роль среднестатистической интерпретации нормы и, что не менее важно, выявить те логические принципы, которые являются основой подобной интерпретации» [246].

Именно поэтому существенный вклад в решение проблемы биологической нормы может внести анализ конкретных экспериментальных данных, накопленных в результате предшествующего опыта, аргументация методических подходов к оценке нормы применительно к задачам гигиенической токсикологии.

В одной из наших публикаций [604] уже подчеркивалась необходимость дифференцированного подхода к оценке «нормы» разных категорий показателей и констант с учетом границ колебаний, не имеющих неблагоприятных последствий для организма. В связи с этим напомним, что еще в начале 60-х годов П. К. Анохин [14] выдвинул представление о двух категориях жизненно важных констант организма: жестких и пластичных. К первой категории, по его мнению, следует относить те константы, для которых «...даже микроизменение является начальным стимулом для катастрофических реакций организма (например, осмотическое давление крови, уровень сахара крови, иммунологические реакции и т. д.), а ко второй — константы, допускающие значительные отклонения от среднего уровня, например кровяное давление, температура тела

и др.)». Уместно заметить, что эта классификация в принципе приложима не только к физиологическим, но и к другим показателям состояния организма. В то же время следует особо подчеркнуть, что умозрительный подход, принятый при отнесении тех или иных показателей к жестким или к пластичным, вряд ли в настоящее время может удовлетворить экспериментаторов и клиницистов. Изучение нормы требует более строгой аргументации выдвигаемых положений.

Представление о биологической норме и ее колебаниях с позиций биометрии подробно рассмотрено А. Я. Боярским [69]. Автор отмечает, что средняя величина по взятой группе животных может оказаться в какой-то степени отличной от средней, установленной для них по общим данным, относящимся к этому виду вообще. В связи с этим даже знание «нормальной» средней величины изучаемого показателя при значительных ее колебаниях не освобождает исследователя от установления «средней нормы» по своим собственным наблюдениям над животными того же происхождения и содержащимися в тех же условиях среды (параллельный контроль). В то же время степень колебания в разных группах, стадах животных будет более или менее одинаковой, хотя средние могут при этом отличаться весьма значительно.

При обработке экспериментальных данных, как подчеркивает А. Я. Боярский, колебания играют совершенно иную роль по сравнению со средней, которая должна быть максимально точной. Даже небольшое колебание средней может повлиять на последующий вывод исследователя. Пределы колебаний в подавляющем большинстве случаев не играют самодовлеющей роли, а служат для оценки точности самой средней.

Исходя из относительной инвариантности степени колебаний признака, она может рассматриваться как одна из характеристик «нормы». Измерение ее в данном случае наиболее целесообразно осуществлять с помощью такого неименованного показателя, как коэффициент вариации.

Пути реализации развиваемого нами подхода будут подробно изложены ниже, а из приведенных в таблицах данных (см. часть II) можно легко определить пределы колебания соответствующих показателей.

Оценка биологической значимости и вариабельности показателей

Дифференцированная оценка показателей применительно к задачам токсикологического эксперимента прежде всего предполагает интерпретацию их биологической значимости. Р. М. Баевский [34], основываясь на кибернетических представлениях о живом организме, соотносит важность показателя и степень его отклонения от уровня нормальной жизнедеятельности с тем, какой уровень информационно-энергетических связей испытывает напряжение или нарушается уровень контроля, уровень регуляции, уровень

управления. При этом качественно новое изменение возникает на предыдущем уровне и обнаруживается через накопление количественных сдвигов.

С точки зрения общей теории систем каждое описание способно охватить лишь определенные аспекты целостности и иерархичности. Минимально требуется три разных уровня описания для любой исследуемой системы: 1) с точки зрения присущих ей внешних целостных свойств, 2) с точки зрения ее внутреннего строения и «вклада» ее компонентов в формирование целостных свойств системы, 3) в аспекте понимания данной системы как подсистемы более широкой системы [525].

В биологии с позиций общей теории систем выделяют надорганизменный (популяционный) уровень и уровень целостного организма. Далее следуют системный, органный, тканевой, клеточный и субклеточный уровни [631]. Каждый из названных уровней может дифференцироваться в зависимости от задач исследования.

В токсикологии описанному подходу в известной мере соответствует подразделение показателей на интегральные и специфические. Первые позволяют судить о состоянии всего организма или его важнейших систем, вторые — отдельных органов или функций. При этом интегральные показатели представляются биологически более значимыми, однако использование специфических показателей позволяет в той или иной мере выявить механизм действия химического фактора, а когда он уже известен, наиболее ранние проявления токсического эффекта.

Важность того или иного конкретного параметра может быть оценена только при анализе всего многообразия связей и отношений целостного организма, его органов и систем. При этом сравнительный анализ показателей позволяет перейти от качественной оценки к ее количественному выражению, что диктуется практикой экспериментальной токсикологии.

Проиллюстрируем это на примере оценки иммунологических показателей [418]. Вопрос о значимости иммунологических показателей решался методом экспертных оценок на основе данных литературы и результатов многолетних исследований одного из авторов. Была принята пятибалльная шкала. В качестве примера рассмотрим такие тесты целлюлярного иммунитета, как индекс переваривания *in vivo* и процент активных нейтрофилов *in vitro*. При оценке биологической значимости этих показателей учитывалось, что переваривающая активность фагоцитов более важна, чем их поглотительная способность, так как отражает компенсаторные возможности организма и тесно связана с деятельностью ряда ферментных систем. Подтверждением этого является тот факт, что при облучении и действии химических агентов ряд исследователей отмечали прекращение переваривания поглощенных микробов, хотя способность лейкоцитов и клеток ретикулоэндотелиальной системы захватывать микробы не снижалась. Исходя из приведенных соображений, первый тест получил 5 баллов, а второй — 2 балла.

В настоящее время еще не разработаны принципы формализации биологической значимости показателей и параметров, характеризующих состояние как целостного организма, так и отдельных его органов и систем. В то же время нет сомнения в целесообразности и необходимости при оценке нормы в условиях токсикологического эксперимента всесторонне учитывать биологическую значимость исследуемых показателей. Последнее требует, с одной стороны, систематизации и обобщения накопленных данных для разработки на этой основе унифицированных критериев, с другой — творческого подхода, основанного на конкретном анализе объекта исследования, направленности и задачи эксперимента.

Выше уже отмечалось, что с целью дифференцированного подхода к оценке нормы необходимо учитывать степень вариабельности показателей у интактных животных. Формализация указанного подхода представляется не только оправданной, но и реальной.

В токсиколого-гигиенических исследованиях объектом изучения, как правило, является группа из 6—20 животных, т. е. малая выборка ($n \leq 30$). Состояние какой-либо функции в такой группе оценивается по средней величине (обычно по средней арифметической) изучаемого показателя. Для построения доверительного интервала средней величины определяется ошибка средней: $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$.

Как видно из формулы ее определения, ошибка средней прямо пропорциональна стандартному отклонению и обратно пропорциональна корню квадратному из числа наблюдений. Следовательно, чем больше число животных, составляющих выборку, тем точнее оценивается среднее значение генеральной совокупности.

Увеличение числа измерений какого-либо признака, как правило, уменьшает ошибку оцениваемых показателей. Значения ошибки средних позволяют установить границы, внутри которых с известной (доверительной) вероятностью лежит значение оцениваемого параметра. Доверительный интервал средней величины определяют при помощи критерия Стьюдента: $M \pm t \cdot m$. Конкретное значение величины t находят по таблицам с учетом числа наблюдений и принятого уровня доверительной вероятности.

И. В. Саноцкий и И. П. Уланова [540] придерживаются концепции об определении нормальной вариабельности показателей, изучаемых в токсикологическом эксперименте, в пределах колебаний, не выходящих за два стандартных отклонения ($\pm 2 \sigma$). При этом в качестве среднего квадратического отклонения предлагается использовать величину, характеризующую «физиологические колебания показателя для данного вида животных для данного времени года».

Аналогичный подход применяется в клинических исследованиях, когда необходимо заключение о состоянии здоровья отдельного индивидуума [388, 571].

Однако стандартное отклонение как статистический критерий дает представление о наиболее вероятном отклонении от средней

данной совокупности отдельного, единичного наблюдения, т. е. характеризует разброс индивидуальных значений показателя. В связи с этим такой подход может быть использован в эксперименте только в тех случаях, когда необходимо оценивать состояние каждого отдельно взятого животного. Например, при исключении из опыта отдельных животных, у которых величина показателя значительно (на $\pm 3\sigma$) отклоняется от средней для остальных животных, или при проведении опыта на крупных животных, когда сравниваются величины показателя у каждого животного с его исходным, «фоновым», значением. В то же время применение «правила двух сигм» при сравнении выборок подопытных и контрольных животных может привести к ошибочному заключению. Так, если средний показатель подопытной группы отличается от контрольной «только» на $1,9\sigma$ (σ — оценка по контрольной группе), то немногим менее половины всех подопытных животных имеют показатели, выходящие за пределы двухсигмального диапазона. Другими словами, почти у половины животных индивидуальные значения исследуемого показателя могут быть отнесены к другой генеральной совокупности (не к норме, а к патологии). В рассмотренной ситуации следует использовать ошибки групповых средних (m) и различия средних оценить по критерию Стьюдента: $t =$

$$= \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}.$$

Способ вычисления ошибки средней при определении

нормы излагается в конце главы.

Здесь следует подчеркнуть, что определение меры изменчивости нормы, исходя лишь из внутривидовых и сезонных колебаний величины показателя, является удовлетворительным во многих случаях, но отнюдь не универсальным. Например, возможно, что колебания какого-либо показателя у самцов и самок различны, а решается вопрос о существенности изменений для самок. В данном случае естественно, что мера колебаний учитывала также половые различия. Применяя современные статистические методы при планировании гигиенических исследований и обработке полученных данных, можно не только оценить вариабельность внутри той или иной группы, но и найти оценки как общей дисперсии совокупности, так и дисперсии, обусловленной влиянием (или в зависимости от решаемой задачи свободной от влияния) не только упомянутых видовых и сезонных, но также возрастных, половых различий, характера питания, а также сочетаний этих и многих других факторов [593]. Статистический критерий значимости исследователи вычисляют исходя из проверяемой гипотезы и могут использовать при этом средние квадратические отклонения, полученные для оценки различных дисперсий. Наконец, как подробно будет сказано ниже, не всегда оправдано фиксировать один уровень значимости без учета конкретной ситуации.

Таким образом, подход к количественной оценке нормы и выхода за ее пределы должен быть дифференцированным, т. е. зависеть от особенностей конкретной ситуации и решаемой задачи. Это должно найти свое отражение в выборе, во-первых, того или иного

уровня значимости, во-вторых, способа определения критерия значимости и, в-третьих, моделей и адекватных мер случайных, т. е. не учитываемых моделью, влияний.

Одним из показателей биологической значимости, который, на наш взгляд, может найти широкое применение в биологических и медицинских исследованиях, представляется коэффициент вариации: $C_v = \frac{\sigma}{M} \cdot 100\%$. Являясь относительным, неименованным параметром, коэффициент вариации пригоден для сравнения различных показателей в одной совокупности или одного показателя в разных совокупностях.

На основании данных литературы и материалов собственных исследований мы рассчитали коэффициенты вариации для некоторых физиологических, биохимических, гематологических и иммунологических показателей у белых крыс и кроликов. В основу расчета были взяты группы, содержащие 100 животных и более, т. е. большие выборки.

Полученные данные свидетельствуют о том, что вариация в норме менее 10% может служить одним из оснований для условного отнесения константы к жесткой. При $10\% < C_v < 40\%$ показатель может расцениваться как пластичный. Если же $C_v > 40\%$, то правомерно прийти к заключению об относительно высокой пластичности показателя.

Следует отметить, что вариация до 10% признается в биологических исследованиях незначительной [164]. Вместе с тем А. К. Митропольский [365] указывает, что реальный смысл имеет мера изменчивости, не превышающая 50%.

К категории жестких могут быть отнесены такие константы, как рН крови, содержание аммиака в крови и ткани мозга, активность аргиназы и сорбитдегидрогеназы крови, атриовентрикулярная проводимость (интервал $P-Q$ ЭКГ), относительная плотность мочи, концентрация некоторых микроэлементов в крови. В ряду пластичных можно перечислить такие показатели, как суммация подпороговых импульсов, артериальное давление, активность щелочной фосфатазы, фагоцитарный индекс. А такие переменные показатели, как содержание гликогена в печени, число лейкоцитов, титр комплемента, отнесены к высокопластичным.

Как отмечают И. П. Уланова и соавт. [614], многие показатели активности ферментов и функции желез внутренней секреции колеблются в весьма широких пределах, в то время как содержание гемоглобина, эритроцитов, масса тела, потребление кислорода и некоторые другие интегральные показатели могут служить примером более стабильных констант.

Установление биологической значимости показателей и дифференциация их на жесткие, пластичные и высокопластичные с последующим выбором соответствующего уровня доверительной вероятности каждого позволяют рекомендовать также градацию изменений, обозначив «тенденцию к изменению» показателя и его достоверное, существенное отклонение от нормы (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Ориентировочная градация степени отклонения
различных показателей по значению Р

| Характер показателя | Тенденция к изменению | Изменение достоверно |
|---------------------|-----------------------|----------------------|
| Жесткий | $\leq 0,25$ | $\leq 0,10$ |
| Пластичный | $\leq 0,10$ | $\leq 0,05$ |
| Высокопластичный | $\leq 0,05$ | $\leq 0,01$ |

Очевидно, что, измеряя какие-либо признаки, исследователь должен знать как их биологическую сущность, так и математические свойства критериев измерения. Существенное влияние на величину коэффициента вариации может оказать выбор единицы измерения (градусы Цельсия или Кельвина, логарифмы чисел и др.). Таким образом, коэффициент вариации, положенный нами в основу указанной выше градации, отражает не только изменчивость того или иного конкретного явления, но и способ измерения, абсолютную величину анализируемого признака. Очевидно, что последнее требует стандартизации условий определения C_v , однако не может явиться аргументом ограничения возможности его использования при анализе результатов биологических исследований. Более того, углубленный анализ коэффициентов вариации служит основой для вскрытия ряда биологических закономерностей, например степени однородности выборки.

В заключение отметим, что при отнесении показателей к жестким, пластичным или высокопластичным желательно по возможности оценивать их вариабельность и при воздействии различных факторов внешней среды.

В качестве количественного критерия такой оценки может быть использовано максимальное значение тангенса угла наклона к оси ОХ прямой, соединяющей точки максимального и минимального значения признака за единицу времени [418].

Критерий надежности как функция биологической значимости и вариабельности признака

В настоящее время в биологических исследованиях, в частности в токсиколого-гигиеническом эксперименте, традиционно используется один уровень вероятности при оценке достоверности сдвига $P \leq 0,05$. На наш взгляд, универсальный математический критерий биологической нормы, будь то сигмальный диапазон или уровень вероятности, не может быть принят, если исходить из методологических предпосылок о различной биологической значимости показателей, об отличиях в их вариабельности и о необходимости оценки степени отклонения.

Биологическая значимость признака и его вариабельность представляются тесно взаимосвязанными. Организмом в процессе эволюции выработаны более или менее жесткие системы поддержания гомеостатического уровня регуляции функции. При этом степень жесткости во многом определяется биологической значимостью функции и шириной диапазона совместимых с жизнью отклонений от константного уровня [713].

В этом проявляется диалектическая взаимосвязь качественных особенностей биологических показателей и их количественных изменений в норме и патологии. В качестве примера приведем такой показатель, как активность холинэстеразы при воздействии фосфорорганических соединений. Так, у 12 человек из числа работающих с фосфорорганическими инсектицидами было обнаружено существенное торможение холинэстеразы (на 25—50%), однако холинергических признаков отравления у них не было. И только 3 человека с заметным (более 50%) снижением активности фермента предъявляли жалобы на недомогание, головокружение и головную боль [203]. Следовательно, статистически достоверное снижение активности холинэстеразы на 25% еще не является признаком вредности.

Отсюда нам представляется целесообразным использовать дифференцированный подход к выбору уровня вероятности. Аргументируя это положение, уместно сослаться на Н. Бейли [714], Н. А. Плохинского [467], которые рекомендуют использование различных уровней вероятности в зависимости от большей или меньшей ответственности принятия решений на основании возможных результатов работы.

Разберем ситуацию, в которой находится экспериментатор. Известна выборочная средняя опытной группы \bar{X}_n и средняя контрольной группы \bar{X}_k — норма. Выдвигается гипотеза, что средняя величина показателя не отличается от нормы. Запишем это положение как $H_0: \bar{X}_n = \bar{X}_k$ и назовем нулевой гипотезой. Альтернативная гипотеза: средняя опытной группы отличается от контроля $H_1: \bar{X}_n \neq \bar{X}_k$. Каждая из средних характеризует соответствующее распределение величин показателей, т. е. какую-то область значений признака. Разделение двух выборочных множеств зависит от принимаемого уровня значимости P , характеризующего минимальную вероятность того, что средняя опытной группы принадлежит области значений нормального показателя. При обычно используемом в биологических исследованиях значении $P=0,05$ мы допускаем возможность ошибочного отклонения нулевой гипотезы в 5 случаях из 100.

Казалось бы, при повышенной влажности показателя для уменьшения возможности ошибочного заключения уровень значимости должен быть как можно меньше. Действительно, при $P=0,001$ нулевая гипотеза будет ошибочно отклонена только в 1 случае из 1000. Однако в этом случае расширяется область значений, в которой мы не отмечаем различия величины показателя

в опытной группе от такового в контрольной. Следовательно, в токсикологическом эксперименте, используя столь низкий уровень значимости, мы рискуем не отличить патологическое изменение от нормы. Также и в клинических исследованиях, как отмечает А. О. Навакатилян [388], установление широких границ нормы препятствует ранней диагностике.

Исследователь должен учитывать не только возможность констатации различий, когда их нет, — ошибка первого рода, но и другую опасность — не заметить различий, когда они имеются. Последняя опасность называется ошибкой второго рода и в биологических исследованиях обычно не учитывается. Сложность вопроса требует глубокого самостоятельного исследования.

Имеющиеся данные позволяют заключить, что чем выше биологическая значимость показателя, чем меньше его вариабельность, тем выше должна быть вероятность констатации различия между опытной и контрольной группой. В этом случае мы рекомендуем применять критерий сдвига $P \leq 0,1$. Изменение пластичных показателей может быть признано значимым при $P \leq 0,05$. Использование высокопластичных показателей целесообразно, на наш взгляд, только в случае их специфичности для оценки воздействующего фактора.

Примером может служить изучение активности холинэстеразы при воздействии фосфорорганических соединений. Вероятно, изменение этих показателей должно признаваться существенным при $P \leq 0,01$.

Использование изложенной выше концепции в практике токсикологического эксперимента означает, что, например, признание достоверным изменения рН крови с 95% вероятностью — чрезмерное требование. В то же время изменение продолжительности гексеналового сна при $P < 0,05$ не может расцениваться как существенное.

На необходимость дифференцированного подхода к оценке сдвига различных показателей с позиций биологической значимости ряда ферментов указывает Л. А. Тиунов [596]. Согласно принципу песочных часов, в каждой системе можно выделить «ключевой» фермент и взаимозаменяемые ферменты. Любое значимое изменение незаменимого фермента ведет к резкому сдвигу обмена веществ. В то же время широкая вариабельность активности взаимозаменяемых ферментов может не оказывать существенного влияния на функционирование системы в целом. В этом случае изменение «ключевого» фермента должно учитываться при $P \leq 0,1$, а других ферментов — при $P \leq 0,05$ или даже $P \leq 0,01$.

Таким образом, изложенные выше соображения свидетельствуют о целесообразности определения биологической значимости и вариабельности показателей как в норме, так и при токсических воздействиях. В то же время они не охватывают всех возможных подходов к усовершенствованию и поискам адекватных критериев вредности, что является весьма актуальным для гигиенической токсикологии на современном этапе.

Сезонная норма и ее вычисление

В последнее время наряду с данными контрольной группы принято использовать сезонную и (или) среднегодовую норму данного показателя у определенного вида животных. При последующей систематизации и обобщении данных, характеризующих нормальные величины показателей у экспериментальных животных, мы вынуждены были представить их преимущественно в виде среднегодовой нормы, поскольку в подавляющем большинстве публикаций сведения о сезонах, в течение которых проводились исследования, отсутствуют. Между тем различия метеорологических условий в пределах одного сезона в разные годы хотя и бывают выраженными, однако между сезонами указанные различия более значительны. В то же время необходимо учитывать сезонные ритмы физиологических функций, выработанные у животных в процессе эволюции. Так, П. П. Голиков [119] отмечает выраженные сезонные изменения в реактивности гипоталамо-адренальной системы у белых крыс. О сезонных изменениях содержания биологически активных веществ, в частности адреналина и норадреналина в ткани мозга, плазме крови и моче животных, сообщают Petrovic, Davidovic [724] и др. С рядом других данных о различиях величин показателей в зависимости от сезонности читатель ознакомится при последующем рассмотрении соответствующих таблиц «Сезонная норма некоторых биологических показателей» (см. с. 139).

Сезонная норма необходима для корректного сравнения результатов исследований подопытных животных с границами физиологической вариабельности исследуемого признака. Только в случае выхода соответствующих данных у подопытных животных за пределы физиологической вариабельности можно с достаточной уверенностью констатировать наличие патологической реакции.

Для расчета сезонной нормы обычно используются все результаты исследований в данной лаборатории за определенный сезон. Однако нет необходимости проводить расчет по всем первичным значениям показателя. Обычно к моменту исчисления эти данные использовались как контрольные и соответственно объединены в группы, для которых рассчитаны среднее арифметическое значение, его стандартная средняя ошибка и среднее квадратическое отклонение. Тогда расчет сезонной нормы можно проводить как «однотипной средней взаимоисключающих частичных однотипных средних» [718], т. е. взвешенной средней арифметической средних арифметических контрольных групп. Согласно теореме [721], средняя арифметическая переменная в совокупности есть взвешенная сумма средних арифметических подсовкупностей, на которые была разделена данная совокупность, причем весами служат численности подсовкупностей. Поскольку в токсиколого-гигиеническом эксперименте контрольные группы формируются из качественно однородных (соответствующих определенным стандартам) интактных животных, то такие группы могут рассматриваться как выборки из единой генеральной совокупности. Следовательно, приве-

денная выше теорема распространяется на рассматриваемый случай: в отдельный период года данные, полученные в контрольных группах, являются подсовокупностями сезонной нормы. Для случая совокупности, состоящей из N единиц и разделенной на k подсовокупностей (групп) с численностями n_1, n_2, \dots, n_k формула имеет вид:

$$M_{\Sigma} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k n_i M_i,$$

где M_{Σ} — средняя арифметическая величина всей совокупности; M_i — средние величины ($M_1, M_2 \dots M_k$) изучаемого показателя во всех группах животных (в течение определенного сезона); N — сумма численностей отдельных совокупностей $n_1 \dots n_k$.

Для вычисления сезонной дисперсии σ_{Σ} может быть использована формула:

$$\sigma_{\Sigma} = \sqrt{\frac{\sum (n_i - 1) \sigma_i^2 + \sum n_i (M_i - M_{\Sigma})^2}{\sum n_i - 1}},$$

где σ_i — стандартное отклонение i -й контрольной группы.

Пример. Рассчитаем сезонную норму концентрации железа в крови крыс-самцов на основании результатов определения этого показателя у 6 контрольных животных с массой 180—250 г в летний период. Используя вспомогательные величины, определим стандартное отклонение и ошибку средней (табл. 2 и 3).

Таблица 2

| n_i | M_i | σ_i | m_i | $n_i M_i$ |
|-----------------|---|------------|-----------------------|-----------|
| 6 | 42 | 1,3 | 0,57 | 252 |
| 6 | 37 | 1,7 | 0,75 | 222 |
| 6 | 32 | 1,1 | 0,48 | 192 |
| 6 | 44 | 1,7 | 0,75 | 264 |
| 10 | 37 | 1,3 | 0,43 | 370 |
| 10 | 38 | 1,5 | 0,50 | 380 |
| $\sum n_i = 44$ | $M_{\Sigma} = \frac{1680}{44} \approx 38$ | | $\sum n_i m_i = 1680$ | |

Таким образом, в данном случае нормальная концентрация железа в крови белых крыс-самцов с массой 180—250 г в летний период составит $38,0 \pm 0,6$ мг%¹. Доверительные границы varia-

¹ Здесь и далее численные величины приведены в старой системе единиц. Это объясняется тем, что авторы, цитируя данные (численные величины) из других источников (в старой системе единиц), проводят сравнительный анализ количественных параметров. — *Ред.*

Таблица 3

| n_i | σ_i^2 | $(n_i - 1) \sigma_i^2$ | $M_i - M_\Sigma$ | $(M_i - M_\Sigma)^2$ | $n_i (M_i - M_\Sigma)^2$ |
|---------------|--------------|------------------------|------------------|----------------------|--------------------------|
| 6 | 1,69 | 8,45 | 4 | 16 | 96 |
| 6 | 2,89 | 14,45 | -1 | 1 | 6 |
| 6 | 1,21 | 6,05 | -6 | 36 | 216 |
| 6 | 2,89 | 14,45 | 6 | 36 | 216 |
| 10 | 1,69 | 15,21 | -1 | 1 | 10 |
| 10 | 2,25 | 20,25 | 0 | 0 | 0 |
| $\Sigma = 44$ | 78,86 | | | | 544 |

бельности средней при уровне вероятности 0,95 и числа наблюдений 44 составят:

$$M \pm t \cdot m = 38,0 \pm 2,02 \cdot 0,57 = 38,0 \pm 1,2, \text{ т. е. } 36,8 - 39,2 \text{ мг\%}.$$

Оценивая подобным образом количественные параметры, характеризующие одну и ту же норму по результатам ряда серий исследований, экспериментатор каждый раз будет находить несколько отличающиеся между собой доверительные интервалы. Примерно в 95% из них будет находиться истинное, точно нам неизвестное среднее значение показателя для генеральной совокупности. Исходя из этого, величины, приведенные в таблицах части II книги, могут не совпадать с результатами, полученными другими авторами, хотя при соблюдении идентичных условий эксперимента значительные расхождения между ними мало вероятны.

Глава 3

Основные требования к выбору животных для эксперимента

Методические принципы и приемы, используемые в подготовительном периоде постановки токсикологического эксперимента, ранее рассматривались в ряде методических указаний и руководств, в частности в «Рекомендациях по статистической обработке результатов экспериментально-токсикологических исследований» (1965), в книге О. Н. Елизаровой [167], в руководстве под редакцией И. В. Саноцкого [535], в монографии под редакцией И. М. Трахтенберга [599].

Реализация основных требований к исходному периоду опыта, так же как и к содержанию и уходу за животными, представляется весьма существенной с позиций оценки функционального состояния организма, оптимизации и стандартизации условий, способствующих поддержанию гомеостаза.

Исходный период постановки токсикологического эксперимента можно условно разделить на следующие шесть этапов: 1) подбор требующих по условиям опыта животных, 2) наблюдение (карантин) и выбраковка больных животных, 3) определение исходных величин исследуемых показателей («фон»), 4) выбраковка животных с резко выделяющимися величинами показателей, 5) распределение животных по группам, 6) статистическая проверка отсутствия межгрупповых различий.

Накопленный нами опыт позволяет считать, что именно такая последовательность в реализации указанных выше этапов подготовительного периода эксперимента является наиболее рациональной. Рассмотрим более подробно каждый из этих этапов.

Подбор животных

Первая задача, подлежащая решению при постановке токсикологического эксперимента — качественное соответствие подопытных животных целям и задачам эксперимента. Исследователь должен с самого начала рассматривать эксперимент как моделирование, учитывать необходимость и возможность последующего переноса данных, полученных в эксперименте, на организм человека.

Обсуждая гносеологические и методологические аспекты моделирования, В. А. Штофф и А. К. Астафьев [682] подчеркивают, что при выборе живых моделей необходимо исходить из следующих

требований: во-первых, организм-модель должен быть проще организован и лучше изучен, чем оригинал; во-вторых, модель должна обладать резко выраженным сочетанием свойств, изучение которых на оригинале затруднительно вследствие тех или иных причин; в-третьих, функции живой модели должны соответствовать функциям оригинала.

Н. В. Лазарев [296] отмечал «значительные качественные расхождения в картине отравления у разных животных». В частности, он писал о том, что грызуны часто оказываются малопригодными для изучения действия «нервных» ядов. При этом наряду с меньшей чувствительностью в качестве причин указывалась и трудность выявления на этих животных ранних стадий воздействия ядов. Для изучения действия раздражающих газов, по его мнению, «нет животного лучше кошки».

На основании анализа данных об анатомических, физиологических и биохимических особенностях организма разных видов лабораторных животных Л. А. Тиунов [596], О. Н. Елизарова [167] приводят следующие рекомендации: при изучении действия ароматических аминов для опытов больше подходят крысы, кролики; при изучении ядов, вызывающих кислородное голодание, — мелкие птицы, голуби, кошки, собаки; ядов, вызывающих паренхиматозную дегенерацию внутренних органов, — мыши; хлорорганических соединений — кошки, мыши; фосфорорганических — кошки, крысы; ядов-метгемоглобинообразователей — крысы, кошки, собаки; гидразиновых производных — крысы.

Животные одного и того же вида, отбираемые в опыт, должны быть генетически однородны. Практически это особи, полученные в одной партии из определенного питомника. В опыт рекомендуется включать взрослых животных: мышей с массой 18—25 г, белых крыс — 150—240 г, кроликов — 2000—3000 г, кошек — 2000—3000 г¹. Морфологическая стандартизация животных позволяет сравнивать результаты, полученные различными исследователями в многочисленных токсикологических лабораториях страны. В то же время ряд авторов рекомендуют использовать и более молодых животных. Так, О. Н. Елизарова [167] считает целесообразным для острых опытов использовать крыс с массой 100—150 г, а для хронических — даже с массой 90—100 г. Молодые животные могут быть использованы, в частности, в тех экспериментах, конечная цель которых регламентация труда подростков [5], а также при гигиеническом изучении новых полимеров, применяемых в строительстве жилых и общественных зданий, для изготовления детской мебели, в быту и др. Так, И. И. Красникова получила в опытах по изучению влияния летучих компонентов древесно-стружечных плит и полиэфирмалеинатного лака достоверные изменения ряда показателей у крысят 9- и 21-дневного возраста, в то время как

¹ Методические указания к постановке исследований для обоснования предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны. М., 1969; Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов. Киев, ВНИИГИНТОКС, 1969.

у половозрелых крыс изменения были слабо выражены и наступали в значительно более поздние сроки.

При отборе животных необходимо учитывать, что часть их будет отбракована по болезни или по резко выделяющимся значениям показателей.

Позволим себе некоторое отвлечение от академической формы изложения и напомним читателю, что рассматриваемый вопрос весьма остроумно был подвергнут критическому разбору в популярной книге «Физики продолжают шутить»¹. Так, Д. Мичи замечает, что обычно экспериментатор при работе с лабораторными животными предполагает 30% отсева, в связи с чем смета увеличивается в 1,43 раза по сравнению с теоретически необходимым числом X (после 30% усушки и утруски $1,43 X$ превращается как раз в X). Коэффициент разумности — 1,43 — обозначается буквой R . Однако в дальнейшем оказывается, что «...значительная часть закупленных крыс скончалась в ужасных конвульсиях, а один наш коллега спутал препарированные органы, хранившиеся в холодильнике и снабженные этикетками, с кормом для золотых рыбок и действовал в дальнейшем под влиянием этого заблуждения...». Подобные досадные случаи рассматриваются как следствие закона Мэрфи. Если какая-нибудь неприятность может случиться, она случается. С целью профилактики автор советует употреблять коэффициент Мэрфи — M — вместо R . Между ними существует прямая связь: $M = R^2$. Это означает, что в том случае, когда идеально неопытный человек закажет 100 крыс, а «рационалист» — 143, Мэрфи заказал бы 204. Вероятно, целесообразно остаться на позициях рационализма, т. е. считать 20—30% отбраковки.

Возвращаясь к существу рассматриваемого вопроса, особо отметим то обстоятельство, что в последнее десятилетие получила широкое признание математическая теория планирования эксперимента [397]. По данным Научного Совета по кибернетике АН СССР, математическое планирование позволяет сократить число опытов и время их проведения, повысив, таким образом, эффективность экспериментов в 2—10 раз.

Карантин и выбраковка больных животных

В специально предпринятом исследовании В. И. Попов [478] обнаружил значительный процент животных со скрытой патологией. Из 528 клинически здоровых нелинейных мышей в возрасте 2—5 мес, полученных из колонии, неблагоприятной по паратифу, у 120 были отмечены макроскопические изменения печени, селезенки, легкого и кишечника.

Белые лабораторные крысы, считающиеся фактически здоровыми, часто (до 40—73%) болеют хронической пневмонией. Известно большое число глистных инвазий у всех видов лаборатор-

¹ Мичи Д. Закон Мэрфи. Физики продолжают шутить. М., 1968, с. 147.

ных животных и многие другие заболевания, протекающие часто без выраженных клинических проявлений. Учитывая это, всех вновь поступивших животных на 15—20 сут помещают в изолятор. Во время карантина проводят дегельминтизацию собак и кошек. Необходимо внимательно следить за внешним видом и поведением животных, обращая особое внимание на их двигательную активность и отношение к корму. Заболевших во время карантина животных обычно забивают, приняв все меры для пресечения путей передачи инфекции. Все это является функцией ветеринарных работников, обслуживающих виварий.

После карантина отобранных в группу животных нужно выдерживать не менее недели до начала экспериментов. Соблюдение указанного условия необходимо для создания определенной структуры группы и ее относительной стабилизации. В этот период экспериментатор может использовать некоторые тесты, интегрально характеризующие состояние животного: измерение температуры и динамики массы тела, подсчет пульса и числа дыханий, регистрация двигательной активности с помощью разнообразных актографов и др. Одновременно животных необходимо приучать к экспериментатору и к простейшим манипуляциям.

Определение исходных величин исследуемых показателей

Первоначально представляется необходимым остановиться на роли «фоновых данных». Задачей этого этапа является, на наш взгляд, не столько установление контрольного уровня показателей, сколько выяснение степени их вариабельности с исключением животных, у которых зарегистрированы крайние значения. Исходные данные могут быть использованы как контрольные практически только в остром опыте, а для весьма вариабельных показателей и в этом случае необходима контрольная группа животных.

При постановке исследований продолжительностью более 1 мес наличие контрольных животных рассматривается в качестве необходимого элемента планирования эксперимента. Основанием для такого подхода являются в первую очередь возрастные изменения большинства биологических показателей. Например, Л. Г. Савлучинской показано, что содержание КоА во всех исследуемых органах неполовозрелых белых крыс увеличивается по мере роста и развития организма, достигая максимального уровня у взрослых животных, и снижается при старении организма. Во-первых, наряду с фоном обычно используется и контрольная группа; во-вторых, применение статистических критериев позволяет исключить «выскакивающие» варианты. В-третьих, излишнее травмирование животных, особенно при исследовании большого количества показателей, нарушает их гомеостаз. Так, с целью определения осмотической резистентности эритроцитов у крысы забирают на анализ около 2 мл крови. Для сравнения укажем, что кровопускание как функциональная проба — это потеря животным примерно

3 мл крови. На использовании подобных травмирующих методик, а также функциональных нагрузок остановимся отдельно. И. В. Саноцкий [535] подчеркивает, что те функциональные нагрузки, которые сами по себе оказывают заметное действие, могут использоваться лишь как итоговые тесты. Если по замыслу исследователя функциональная нагрузка должна применяться несколько раз в течение хронического воздействия, то для этой цели должны быть предусмотрены отдельные группы животных, выводимые из опыта.

Выборка животных с резко выделяющимися величинами показателей

Токсиколого-гигиенический эксперимент в подавляющем большинстве случаев требует применения «чистой» выборки. Для исключения вариантов, наиболее отличающихся от выборочной средней, может быть использован критерий выпадения Т. Однако этот критерий громоздок и может быть заменен простыми и достаточно эффективными порядковыми критериями. Наиболее полно эти вопросы разобраны У. Диксоном [717]. Автор отмечает, что «никому не удалось найти общее решение проблемы». Однако предложены различные критерии, которые могут быть с успехом использованы на практике.

Применение некоторых сравнительно простых критериев проиллюстрировано В. Ю. Урбахом, Л. Н. Большевым и Н. В. Смирновым, И. П. Ашмариним и соавт. Это критерии для проверки различных отношений размахов и подразмахов. Применительно к условиям токсикологического исследования рекомендуем использование двух критериев:

$$r_{11} = \frac{X_2 - X_1}{X_{n-1} - X_1} \quad \left(\text{или для } X_n: \quad r_{11} = \frac{X_n - X_{n-1}}{X_n - X_2} \right).$$

При помощи критерия r_{11} осуществляется проверка одного сомнительного наблюдения X_1 , не зависящая от противоположного крайнего наблюдения X_n :

$$r_{22} = \frac{X_3 - X_1}{X_{n-2} - X_1} \quad \left(\text{или для } X_n: \quad r_{22} = \frac{X_n - X_{n-2}}{X_n - X_3} \right).$$

Критерий r_{22} целесообразен для проверки сомнительного наблюдения X_1 , независимой от наблюдения X_2 , X_n и X_{n-1} (табл. 4). Оба критерия пригодны для случаев, когда в выборке более одного «сорного» наблюдения, т. е. могут быть применены повторно. Однако критерий r_{22} эффективнее при $n \geq 13$.

Важное значение имеет выбор уровня значимости. В. Ю. Урбах [615], И. П. Ашмарин и соавт. рекомендуют придерживаться жесткого уровня значимости ($P=0,01$) вследствие риска потери части информации. Однако У. Диксон [717] в экспериментах с выборками, содержащими определенный процент (5, 10 и 20) «сорных»

Таблица 4

Критерии для исключения резко выделяющихся значений показателей¹

$$r_{11} = \frac{X_2 - X_1}{X_{n-1} - X_1} \quad \text{или} \quad \frac{X_n - X_{(n-1)}}{X_n - X_2} \quad (\text{все значения умножены на } 1\,000)$$

$$r_{22} = \frac{X_3 - X_1}{X_{n-2} - X_1} \quad \text{или} \quad \frac{X_n - X_{n-2}}{X_n - X_3} \quad (\text{все значения умножены на } 1\,000)$$

| r_{11} | | | | r_{22} | | | |
|--------------|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|
| $\alpha_1\%$ | | | | $\alpha_1\%$ | | | |
| n | 99 | 95 | 90 | n | 99 | 95 | 90 |
| 4 | 991 | 955 | 910 | — | — | — | — |
| 5 | 896 | 807 | 728 | — | — | — | — |
| 6 | 805 | 689 | 609 | 6 | 995 | 983 | 965 |
| 7 | 740 | 610 | 530 | 7 | 945 | 881 | 850 |
| 8 | 683 | 554 | 479 | 8 | 890 | 803 | 745 |
| 9 | 635 | 512 | 441 | 9 | 840 | 737 | 676 |
| 10 | 597 | 477 | 409 | 10 | 791 | 682 | 620 |
| 11 | 565 | 450 | 385 | 11 | 745 | 637 | 578 |
| 12 | 541 | 428 | 367 | 12 | 704 | 600 | 543 |
| 13 | 520 | 410 | 350 | 13 | 670 | 570 | 515 |
| 14 | 502 | 395 | 336 | 14 | 641 | 546 | 492 |
| 15 | 486 | 381 | 323 | 15 | 616 | 525 | 472 |
| 16 | 472 | 369 | 313 | 16 | 595 | 507 | 454 |
| 17 | 460 | 359 | 303 | 17 | 577 | 490 | 438 |
| 18 | 449 | 349 | 295 | 18 | 561 | 475 | 424 |
| 19 | 439 | 341 | 288 | 19 | 547 | 462 | 412 |
| 20 | 430 | 334 | 282 | 20 | 535 | 450 | 401 |
| 21 | 421 | 327 | 276 | 21 | 524 | 440 | 391 |
| 22 | 414 | 320 | 270 | 22 | 514 | 430 | 382 |
| 23 | 407 | 314 | 265 | 23 | 505 | 421 | 374 |
| 24 | 400 | 309 | 260 | 24 | 497 | 413 | 367 |
| 25 | 394 | 304 | 255 | 25 | 489 | 406 | 360 |
| 30 | 369 | 283 | 236 | 30 | 457 | 376 | 332 |

¹ Таблица составлена по У. Диксону [717].

наблюдений, показал, что гораздо хуже оставить «сорное» наблюдение, чем выбросить по ошибке «чистое». Так, при $n=5$, если брали $P=0,1$, то по сравнению с $P=0,01$ или $P=0,05$ точность оценки математического ожидания в «чистых» выборках ухудшалась не более чем на 5%. Зато в выборках с «сорными» наблюдениями точность оценки улучшалась на 50—200%. В связи с этим У. Диксон считает, что если только неизвестно заранее, что засоренность мала, следует пользоваться большими уровнями P . Автор разработал правила обработки «засоренных» выборок в зависимости от их объема и степени засоренности. На наш взгляд, для токсикологической практики можно ограничиться следующими рекомендациями:

1) в случае $n \leq 12$ и слабой засоренности выборки (до 10%) использовать критерий r_{11} при $P=0,05$;

2) если $n \geq 13$ и выборка умеренно засорена (до 30%), применять критерий g_{22} при $P=0,10$.

Нередко при экспериментах на кошках, кроликах или собаках в группу отбирают 3—5 животных. И в этом случае 1—2 значения показателя могут резко отличаться от их величины у остальных животных данной группы.

Когда имеется выборка всего из трех независимых наблюдений случайной переменной и при этом два наблюдения близки по величине, у исследователя возникает искушение отвергнуть третье резко выделяющееся наблюдение. Однако Ю. Либлейн [722], изучая статистические свойства подобных «микровыборок», пришел к заключению, что среднее из двух наиболее расходящихся наблюдений, т. е. $\frac{1}{2} (X_1 + X_3)$, служит лучшей оценкой математического ожидания, чем среднее из двух ближайших друг к другу наблюдений. Самой точной оценкой оказалось среднее из всех трех наблюдений. Отдельный результат может быть исключен из выборки только в случае уверенности экспериментатора, что перед ним артефакт.

Распределение животных по группам

Полная рандомизация предполагает следующую процедуру: каждому животному присваивают номер, а затем, используя таблицу случайных чисел, животных распределяют на группы. Однако всегда имеется какой-то показатель, который служит важнейшей характеристикой животного. В обычных случаях таким показателем является масса тела. Это накладывает ограничение на рандомизацию в виде условия: средняя масса животных во всех группах должна быть примерно одинакова. Тогда наиболее целесообразна следующая процедура. Составляют ранжированный ряд и всех животных нумеруют по ведущему признаку, например по возрастающей или убывающей величине их массы (отдельно для самок и самцов). Затем подряд в определенном направлении ряда выбирают первых n (1, 2 ... n) животных для n групп, затем при том же направлении ряда меняют порядок выбора второго животного для всех n групп ($n, n-1, \dots 1$) и т. д. Таким образом, все время меняя порядок выбора при сохранении общего направления, выписывают все номера животных. Такой порядок разделения создаст наиболее однородные по массе тела группы.

При подготовке и последующем проведении экспериментов целесообразно по возможности ограничить введение новых членов в группу, так как это может привести к смене доминанты, изменить состояние животных и их реактивность.

Статистическая проверка отсутствия межгрупповых различий

Исследователь заинтересован в равномерном (случайном) распределении животных по всем показателям, а не только по массе тела. Естественно, что чем больше показателей снято в исходном

периоде, тем сложнее стоящая перед нами задача. Практически она выполнима (и целесообразна) только для 2—3 показателей, т. е. для какого-то основного направления исследований. Например, если ставят задачу выявить влияние вещества на картину крови, то представляется необходимым рандомизовать группы по таким признакам, как количество эритроцитов и лейкоцитов в периферической крови. По сути это задача на выявление индивидуальных (внутригрупповых) и межгрупповых различий. Решается она методом однофакторного дисперсионного анализа, когда в качестве фактора выступает индивидуальная вариабельность животных, а его градациями является группа наблюдений [615]. В последние годы [716] для некоторых простых случаев разработаны схемы дисперсионного анализа с использованием размаха W_t , а также среднего размаха \bar{W} (из k выборок по $n \leq 12$ наблюдений в каждой). Наиболее прост и достаточно эффективен в рассматриваемом нами случае критерий:

$$Q = \frac{1}{W} (\max X_t - \min X_t),$$

где

$$X_t = \sum_{i=1}^n X_{ti}; \quad W = \sum_{t=1}^k W_t.$$

В качестве примера приведем данные одного из определений, проведенных в исходном периоде опыта (табл. 5).

Таблица 5

Результаты определения проницаемости капилляров
кожи у четырех групп кроликов

| $k = 4$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------|------|------|------|------|
| $n = 6$ | 12 | 14 | 18 | 19 |
| | 14 | 19 | 12 | 17 |
| | 17 | 14 | 21 | 14 |
| | 18 | 17 | 19 | 17 |
| | 14 | 22 | 19 | 12 |
| | 17 | 20 | 14 | 18 |
| Сумма ΣX_t | 92 | 106 | 103 | 97 |
| Размах W_t | 6 | 8 | 9 | 7 |
| Средние μ_t | 15,3 | 17,7 | 17,2 | 16,2 |

Критерий Q в этом случае будет равен:

$$Q = \frac{\max \Sigma X_{t_i} - \min \Sigma X_{t_i}}{\Sigma W_t} = \frac{106 - 92}{30} = 0,47.$$

Это меньше стандартного значения критерия Q при $k=4$, $n=6$ и $P=0,05$, равного $Q_{st}=0,64$ (табл. 6). Следовательно, груп-

Таблица 6

Верхние 5% и 1% точки отношения размаха групповых средних к сумме размахов
внутри групп для однофакторного анализа К групп по п наблюдений в каждой (Дэвид [716])

| к/п | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 5% | 1% | 5% | 1% | 5% | 1% | 5% | 1% | 5% | 1% | 5% | 1% | 5% | 1% | 5% | 1% | 5% | 1% |
| 1 | 18,1 | 90,0 | 7,6 | 17,5 | 6,2 | 11,2 | 5,8 | 9,3 | 5,7 | 8,6 | 5,7 | 8,2 | 5,8 | 8,0 | 5,9 | 8,0 | 6,0 | 8,0 |
| 2 | 3,5 | 8,3 | 2,5 | 4,0 | 2,3 | 3,4 | 2,3 | 3,2 | 2,4 | 3,1 | 2,4 | 3,1 | 2,5 | 3,1 | 2,6 | 3,2 | 2,6 | 3,2 |
| 3 | 1,79 | 3,4 | 1,44 | 2,1 | 1,41 | 1,91 | 1,43 | 1,87 | 1,47 | 1,87 | 1,52 | 1,90 | 1,57 | 1,93 | 1,62 | 1,93 | 1,68 | 2,0 |
| 4 | 1,18 | 2,0 | 1,01 | 1,42 | 1,01 | 1,33 | 1,03 | 1,32 | 1,07 | 1,33 | 1,11 | 1,36 | 1,14 | 1,39 | 1,19 | 1,43 | 1,23 | 1,47 |
| 5 | 0,89 | 1,43 | 0,78 | 1,07 | 0,78 | 1,01 | 0,81 | 1,01 | 0,84 | 1,03 | 0,87 | 1,06 | 0,91 | 1,09 | 0,94 | 1,12 | 0,97 | 1,15 |
| 6 | 0,71 | 1,09 | 0,64 | 0,86 | 0,64 | 0,82 | 0,66 | 0,82 | 0,69 | 0,84 | 0,71 | 0,86 | 0,74 | 0,89 | 0,77 | 0,92 | 0,80 | 0,95 |
| 7 | 0,59 | 0,89 | 0,53 | 0,71 | 0,54 | 0,69 | 0,56 | 0,70 | 0,59 | 0,72 | 0,61 | 0,74 | 0,64 | 0,76 | 0,66 | 0,78 | 0,68 | 0,80 |
| 8 | 0,50 | 0,74 | 0,46 | 0,61 | 0,47 | 0,60 | 0,49 | 0,60 | 0,51 | 0,62 | 0,53 | 0,64 | 0,56 | 0,66 | 0,58 | 0,68 | 0,60 | 0,70 |
| 9 | 0,44 | 0,64 | 0,41 | 0,53 | 0,42 | 0,52 | 0,43 | 0,53 | 0,45 | 0,55 | 0,47 | 0,56 | 0,49 | 0,58 | 0,51 | 0,60 | 0,53 | 0,62 |
| 10 | 0,39 | 0,56 | 0,36 | 0,47 | 0,37 | 0,47 | 0,39 | 0,47 | 0,40 | 0,49 | 0,42 | 0,50 | 0,44 | 0,52 | 0,46 | 0,54 | 0,47 | 0,55 |

повые средние различаются несущественно. Если число наблюдений в группах неодинаково, но различается мало, можно применить тот же метод, лишь заменив p на среднее число наблюдений в группе \bar{n} . Если окажется, что различия между группами значимы ($P < 0,05$), то для выравнивания групп по данному признаку можно перемещать животных одного пола по горизонтали (в пределах малых колебаний массы тела). Подобным образом можно добиться равномерности групп по нескольким показателям. Распределение групп животных по сериям опыта должно быть полностью рэндомизовано (подбрасывание монеты, вытягивание жребия и др.) и осуществляться непосредственно перед началом за- травок.

С. В. Сперанский [575] приводит следующее случайное наблюдение. Мыши, подготовленные к хроническому эксперименту, были равномерно распределены на четыре группы по исходным значениям нескольких показателей и рассажены по отдельным клеткам. Начало опыта по техническим причинам было отложено. В течение месяца животные не подвергались никаким воздействиям и находились в совершенно идентичных условиях. Однако когда по прошествии месяца вновь определили значения показателей, то в ряде случаев были найдены статистически достоверные различия между указанными интактными группами животных. Автор приходит к заключению о закономерном характере полученных результатов вследствие информационного шума, которые он определяет как достоверные отличия показателей между экспериментальными группами, которые не вызваны исследуемым фактором, но могут быть ошибочно приняты за результат его воздействия.

С целью снижения уровня шума, т. е. уменьшения вероятности получения достоверных отличий «шумового» характера, С. В. Сперанский предлагает подразделять каждую группу животных на две равные подгруппы и помещать их в отдельные клетки. Естественно, что с подобным предложением можно согласиться, однако вместо последующего предлагаемого автором расчета, вероятно, целесообразнее провести двухфакторный дисперсионный анализ [467], где первым фактором является изучаемое воздействие, а вторым — разделение животных на подгруппы, или ковариационный анализ, позволяющий элиминировать начальные различия.

Естественно, что условия содержания контрольных животных не должны отличаться от таковых у подопытных. Они должны подвергаться идентичным процедурам. В частности, если подопытных животных на время ингаляционного воздействия заключают в пеналы, то и контрольные должны обездвигиваться подобным образом. Неподвижность животного в течение нескольких часов сама по себе, а особенно в сочетании с рефлексом преодоления преграды по П. В. Симонову [562] или «рефлексом свободы», по И. П. Павлову, может внести существенные коррективы в физиологические параметры.

В то же время не может быть рекомендовано и содержание подопытных и контрольных животных в одной клетке, которое ча-

сто практикуется в исследованиях на белых мышах. Наряду с возможностью попадания какой-то доли токсического вещества в организм контрольных животных (слизывание с шерсти и др.), необходимо учитывать, что животные не остаются безучастными к тому, что происходит с их сородичами. Мы еще чрезвычайно мало знаем о поведении животных и, следовательно, об изменении их физиологических характеристик, мотивированном сигналом о состоянии другой особи, однако не учитывать этот фактор уже невозможно. Так, Rige и Gainer [725] сообщили о возможности выработать у крыс инструментальный рефлекс в ситуации, когда нажим на рычаг прекращал оборонительное возбуждение другой крысы, подвешенной в специальном гамаке.

Обзор фактических данных о сложных мотивах поведения животных свидетельствует о том, что многие из этих мотивов имеют надорганизменный (популяционный) характер и служат не столько самосохранению особи, сколько прогрессивному развитию данного вида, не столько гомеостатическому «уравновешиванию» с окружающей средой, сколько активному нарушению достигнутого равновесия (исследовательское поведение), без которого невозможен эволюционный процесс [562].

Итак, нами были рассмотрены некоторые принципиальные положения, методические приемы и вытекающие из них рекомендации, касающиеся оценки нормы применительно к задачам гигиенической токсикологии. Разумеется, изложенные выше положения, основанные не только на специфических токсикологических, но и в значительной мере на универсальных общебиологических представлениях, могут быть приняты во внимание и в ряде других областей гигиены при оценке и нормировании различных факторов внешней среды. Ведь с принципиальных позиций установление нормы и границ ее колебаний, дифференцированный подход к исследуемым ответным реакциям организма на разнообразные внешние воздействия, а главное, аргументация и интерпретация критериев вредности при выходе последних за пределы нормы — одна из наиболее насущных общегигиенических задач. Тем более уместно еще раз, до того, как читатель перейдет к ознакомлению с частью II книги, где систематизированы конкретные данные, характеризующие норму по отдельным показателям, подчеркнуть основную идею, которой мы предлагаем руководствоваться. Она состоит в том, что при конкретной трактовке нормы и степени изменений определенных показателей под влиянием токсических и других воздействий, следует исходить из принципа дифференцированного подхода как с точки зрения их биологической значимости и вариабельности, так и с учетом критериев их математической оценки.

Часть II

ТАБЛИЦЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ, БИОХИМИЧЕСКИХ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ И ДРУГИХ КОМПОНЕНТОВ И КОНСТАНТ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ НОРМУ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Комментарии к таблицам

Представляя вниманию читателя приведенные ниже систематизированные данные, характеризующие показатели нормы у различных видов лабораторных животных, используемых в токсикологическом эксперименте, следует дать некоторые пояснения.

В книге обобщены материалы отечественных исследователей, опубликованные преимущественно в период с 1960 по 1976 г., а также результаты собственных наблюдений. При этом авторы не считали целесообразным приводить данные, полученные на редко применяемых в настоящее время в токсикологических исследованиях животных чистых линий, так как, по мнению большинства исследователей, использование инбредных штаммов не может дать полную характеристику вариабельности в реакциях организма лабораторных животных на патогенное воздействие.

Не приводятся и данные зарубежных авторов, так как говорить о норме можно только в случае качественной однородности животных. Последняя в данном случае обеспечивалась в определенной мере тем, что систематизация и обобщение были предприняты на основе данных, полученных на животных из отечественных питомников.

Необходимо отметить и то обстоятельство, что некоторые из органов, активность ряда ферментов, содержание электролитов в различных биологических субстратах, в известной мере освещены в литературе, в то время как другие, например показатели функционального состояния нервной системы, некоторые иммунологические показатели, функциональные показатели сердечно-сосудистой системы, содержание сульфгидрильных групп в различных биологических субстратах и др., с позиций нормы представлены более скромно. В связи с этим объем различных разделов и таблиц неодинаков.

Как уже упоминалось ранее, недостаточно освещены в литературе сведения о сезонных колебаниях нормы у лабораторных животных, хотя в последнее время и появляются отдельные данные, характеризующие сезонную норму по ряду показателей. Эти

данные свидетельствуют о том, что показатели нормы нередко подвержены определенным сезонным колебаниям [540].

Стремясь в свою очередь хотя бы в известной мере восполнить указанный выше пробел, сведения, характеризующие сезонные колебания некоторых показателей, мы представили в ряде самостоятельных таблиц. Следует, однако, подчеркнуть, что разработка данных о сезонной норме требует в дальнейшем специальных исследований.

Таблицы составлены по следующему принципу. В большинстве таблиц приводятся данные о числе животных, их половой принадлежности и массе, а также средняя арифметическая величина данного показателя, ее стандартная ошибка и, где это представилось возможным, пределы колебаний.

Разумеется, правомерно стремление к определенной унификации таблиц, однако специфика различных показателей и тестов потребовали во многих случаях отклонения от единой формы. Кроме того, в ряде случаев из данных, которые приводятся различными исследователями, не удалось почерпнуть сведений, касающихся некоторых требуемых (в соответствии с унифицированной формой таблиц) характеристик, например, о половой принадлежности животных или их массе. В этих случаях, если большинство из указанных характеристик было налицо, то такие данные, несмотря на то что они не полностью отвечали принятым нами требованиям, включались в таблицы.

Учитывая, что нами, как правило, указывается количество лабораторных животных, читатель может получить достаточное представление о достоверном интервале средней величины рассматриваемого показателя. При этом легко, однако, обратить внимание на то, что в ряде случаев величины того или иного показателя, которые приводятся разными авторами, заметно отличаются. Эти несовпадения могут быть обусловлены не только сезонными колебаниями, но и отмеченными в большинстве таблиц различиями в возрасте животных, половой принадлежности, а также различием методов определения соответствующих показателей. Вероятно, отдельные несовпадения зависят и от влияния неучтенных факторов, таких, например, как различные условия содержания животных, ухода за ними, питания и др.

Вместе с тем, принимая во внимание, что в таблицах представлены данные наиболее репрезентативных исследований, на них с достаточным основанием можно ориентироваться как на величины, характеризующие известный диапазон колебаний тех или иных показателей нормы. Использование данных таблиц при анализе и интерпретации результатов экспериментальных исследований предполагает дифференцированный подход к оценке нормы, который был уже рассмотрен в главе 2.

Как известно, приказом министра здравоохранения СССР № 290 в настоящее время регламентированы и унифицированы клинико-лабораторные методы исследований — гематологические, биохимические, иммунологические и др. Перечень этих методов

был учтен нами при выборе определенных показателей и констант, подлежащих включению в таблицы, так как при постановке токсикологического эксперимента на животных следует предвидеть возможную целесообразность в последующем определении аналогичных показателей и тестов при клинико-лабораторных исследованиях. В таблицах там, где это представлялось необходимым, указываются соответствующие методы определения. Конкретные величины приводятся по возможности в соответствии с Международной системой единиц.

Источники литературы обозначаются в последних графах таблиц соответствующими цифрами. Если вместо цифры стоит условное обозначение «Авт.», то это означает, что в указанной графе приводятся публикуемые впервые данные собственных наблюдений авторов настоящей книги.

1. АНАТОМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Таблица 7

Сравнительная видовая характеристика некоторых анатомо-физиологических параметров

| Показатели | Вид животного | | | | | Источник |
|--|--------------------|-------------------|----------------|-------------------------|-------|----------|
| | мыши | крысы | морские свинки | кролики | кошки | |
| Продолжительность жизни, годы | 1 $\frac{1}{2}$ —2 | 2—2 $\frac{1}{2}$ | 6—8 | 4—9 | 10—12 | [357] |
| | 1 $\frac{1}{2}$ —3 | 3 | 7 | 4—9 | 10—15 | [175] |
| Масса половозрелого животного, г | 15—18 | 120—150 | 250—300 | В зависимости от породы | | [357] |
| Масса взрослого животного, кг | 0,02 | 0,25 | 0,8—1,0 | То же | | [357] |
| | 0,02 | 0,2 | 0,4 | 2,5 | 3,0 | [175] |
| Поверхность тела, м ² | 0,006 | 0,030 | 0,048 | 0,18 | 0,20 | [613] |
| Отношение поверхности к массе тела, м ² /кг | 0,3 | 0,15 | 0,12 | 0,072 | 0,036 | [188] |
| Объем тела, л | — | 0,264 | 0,527 | 3,16 | — | [188] |

Таблица 8

Поверхность тела лабораторных животных, рассчитанная по формулам [613]

| Вид животного | Масса, г | Поверхность тела, см ² | |
|----------------|-------------|--------------------------------------|------------------|
| | | $lg S = 0,8762 +$ $+0,698 lg P^1$ | $S = KW^2 J_s^2$ |
| Мыши | 18 | 56,53 | 78,29 |
| | 30 | 80,76 | 110,06 |
| Крысы | 180 | 282,0 | 291,05 |
| | 340 | 439,6 | 443,98 |
| Морские свинки | 200 | 303,5 | 290,69 |
| | 500 | 575,5 | 535,40 |
| Кролики | 1 500 | 1 239 | 1 631,32 |
| | 3 500 | 2 187 | 2 866,08 |
| Кошки | 2 000 | 1 515 | 1 571,52 |
| | 5 000 | 2 862 | 2 894,76 |
| Собака | 10 000 | 4 658 | 4 889,70 |
| | 15 000 | 6 181 | 6 538,36 |

¹ Формула выведена А. А. Тимофиевским, P — масса тела в граммах.² Формула Meeh (1879): W — масса тела в граммах, K — коэффициент [613].

Таблица 9

Масса и длина тела лабораторных животных в зависимости от возраста (средние величины) [224]

| Возраст, нед | Масса тела, г | | Длина тела, мм | | Возраст, нед | Масса тела, г | | Длина тела, мм | |
|-----------------|---------------|-------|----------------|-------|--------------------|---------------|-------|----------------|-------|
| | самец | самка | самец | самка | | самец | самка | самец | самка |
| Белые мыши | | | | | Морские свинки | | | | |
| При рождении | 1,5 | 1,4 | 30 | 30 | При рождении | 73 | 74 | 127 | 130 |
| 1 | 3,7 | 3,5 | 47 | 45 | 2 | 110 | 108 | 156 | 156 |
| 2 | 5,8 | 5,5 | 54 | 52 | 3 | 153 | 148 | 173 | 173 |
| 3 | 8,3 | 7,3 | 59 | 57 | 5 | 246 | 243 | 203 | 207 |
| 5 | 12,9 | 11,9 | 66 | 64 | 10 | 464 | 420 | 242 | 246 |
| 10 | 21,0 | 18,9 | 83 | 80 | 12 | 510 | 488 | 260 | 252 |
| 20 | 26,3 | 25,0 | 91 | 90 | | | | | |
| Белые крысы | | | | | Кролики (шиншилла) | | | | |
| При рождении | 5,3 | 5,0 | 54 | 53 | При рождении | 50—54,6 | | | |
| 1 | 9,1 | 8,8 | 65 | 64 | 3 | 309— | 360— | — | — |
| 2 | 17,2 | 16,1 | 80 | 79 | | 342 | 387 | | |
| 5 | 50,5 | 47,2 | 125 | 123 | 4 | 450 | 450 | — | — |
| 9 | 90,4 | 79,9 | 169 | 162 | 7 | 2100— | 1700— | — | — |
| 21 | 238,6 | 189,4 | 197 | 188 | 9 | 2300 | 2000 | | |
| | | | | | 26 | 3150— | 2100— | | |
| | | | | | | 3500 | 3100 | | |

Таблица 10

Коэффициенты массы внутренних органов белых крыс

| n | Масса, г | M ± m | Источ-ник | n | Масса, г | M ± m | Источ-ник |
|---------------|----------------|--------------|-----------|-------------------|----------|---------------|-----------|
| Головной мозг | | | | 6 | 180 | 8,20 ± 0,12 | [581] |
| 92 | Новорож-денные | 3,68 | [128] | 23 | 205 | 8,14 ± 0,29 | [599] |
| | 180—230 | 8,27 ± 0,25 | Авт. | 92 | 180—230 | 7,10 ± 0,46 | Авт. |
| | 271 | 7,04 ± 0,64 | [599] | 26 | 290 | 6,80 ± 1,68 | Авт. |
| | 290 | 6,00 ± 0,15 | Авт. | 108 | 180—300 | 7,90 ± 0,03 | [392] |
| | 180—300 | 6,02 ± 0,29 | [392] | Селезенка | | | |
| 14 | — | 4,95 ± 0,3 | [540] | Новорож-денные | | | |
| Сердце | | | | 15 | 175 | 3,20 ± 0,20 | [690] |
| 6 | Эмбрионы | 2,11 | [1] | 6 | 180 | 4,10 ± 0,20 | [687] |
| | Новорож-денные | 5,30 | [86] | 6 | 180 | 3,90 ± 0,90 | [582] |
| | 180 | 3,40 ± 0,40 | [541] | 86 | 180—230 | 3,51 ± 0,40 | Авт. |
| | 180—230 | 3,82 ± 0,08 | Авт. | 16 | 290 | 4,0 ± 0,45 | Авт. |
| | 205 | 3,80 ± 0,21 | [25] | 108 | 180—300 | 3,65 ± 0,05 | [394] |
| 23 | 205 | 3,80 ± 0,21 | [25] | 189 | — | 2,8 ± 0,005 | [540] |
| 108 | 180—300 | 3,20 ± 0,02 | [394] | Гипофиз | | | |
| 26 | 290 | 3,10 ± 0,23 | Авт. | 20 | 140—160 | 0,026 ± 0,002 | [519] |
| 212 | — | 3,1 ± 0,02 | [540] | 6 | 233 | 0,036 ± 0,003 | [606] |
| Легкие | | | | 6 | 263 | 0,023 ± 0,003 | [606] |
| 40 | Эмбрионы | 5,32 | [1] | 6 | 298 | 0,033 ± 0,002 | [606] |
| 92 | 120 | 7,90 | [689] | Щитовидная железа | | | |
| 40 | 180—230 | 7,23 ± 0,02 | Авт. | 30 | 62—81 | 0,16 ± 0,008 | [62] |
| 37 | 180 | 5,90 ± 0,28 | [541] | 10 | 100—180 | 0,07 ± 0,01 | [179] |
| 108 | 309 | 5,50 ± 0,34 | Авт. | 92 | 200—230 | 0,15 ± 0,008 | Авт. |
| | 180—300 | 5,42 ± 0,03 | [392] | 19 | | 0,08 ± 0,003 | [466] |
| Печень | | | | 18 | 230—290 | 0,09 ± 0,007 | [499] |
| 20 | Эмбрионы | 72,5 ± 0,4 | [1] | 16 | 253 | 0,09 ± 0,005 | [599] |
| | Новорож-денные | 42,80 | [128] | Надпочечники | | | |
| | 40—50 | 48,00 | [519] | Новорож-денные | | | |
| | 100—130 | 29,34 ± 2,70 | [50] | 144 | | | |
| | 180—230 | 31,60 ± 1,00 | Авт. | 0,36 | | | |
| 23 | 250 | 37,00 ± 1,2 | [599] | 9 | | 0,24 | [187] |
| 12 | 230—260 | 35,1 ± 1,40 | [614] | 33 | 180—220 | 0,13 ± 0,003 | [499] |
| 729 | — | 36,3 ± 0,2 | [540] | 28 | 200 | 0,177 ± 0,005 | [25] |
| 24 | 270 | 32,43 ± 6,40 | [519] | 92 | 180—230 | 0,25 ± 0,02 | Авт. |
| 46 | 290 | 30,00 ± 1,9 | Авт. | 106 | 180—300 | 0,15 ± 0,002 | [392] |
| 108 | 180—300 | 33,10 ± 0,52 | [394] | 350 | — | 0,15 ± 0,0002 | [540] |
| 24 | 330 | 29,35 ± 2,80 | [519] | Семенники | | | |
| 24 | 360 | 31,65 ± 4,40 | [519] | 7 | 140—200 | 12,50 ± 0,59 | [623] |
| Почки | | | | 58 | 180—300 | 15,94 ± 0,12 | [394] |
| 25 | Эмбрионы | 7,8 ± 0,36 | [1] | 10 | 207 | 14,06 ± 0,18 | [516] |
| | Новорож-денные | 10,90 | [128] | 6 | 233 | 11,20 ± 0,85 | [606] |
| | 50 | 10,35 | [128] | 6 | 263 | 10,10 ± 0,30 | [606] |
| | 180 | 8,30 ± 0,30 | [688] | 20 | 316 | 10,00 | Авт. |
| | | | | 115 | — | 8,4 ± 0,01 | [540] |
| 6 | | | | 36 | 370—400 | 7,65 ± 0,08 | Авт. |

Таблица 11

Некоторые показатели поведения крыс¹ [223]

| n | Показатели поведения | | | |
|-----|-------------------------|-------------------|-------------------------|--|
| | число подходов к поялке | число взятий воды | двигательная активность | время между первым и вторым ударом тока, с |
| 194 | 6,0 (3,9—8,1) | 2,3 (2,1—2,5) | 58,6 (39,0—78,2) | 340 (234—447) |

¹ В приборе конструкции Л. М. Марциновского.

Таблица 12

Спонтанная двигательная активность белых крыс¹

| n | Возраст, масса | Время наблюдения, мин | $M \pm m$ | Источник |
|----|--------------------------------------|-----------------------|-----------|----------|
| 36 | 1 ¹ / ₂ —2 мес | 15 | 352±19 | [3] |
| 12 | 67±4,7 г | 10 | 329±27 | [667] |
| 36 | 3—4 мес | 15 | 227±22 | [12] |
| 12 | 186±6,1 г | 10 | 146±9,7 | [667] |
| 54 | — | 15 | 170±60,5 | [606] |

¹ Аналогичные показатели у белых мышей см. в кн. М. Л. Рыловой [517].

Таблица 13

Суммационно-пороговый показатель у белых крыс
(по методу С. В. Сперанского, 1965)

| n | Пол | Масса, г | $M \pm m$ | Источник |
|-----|--------------|----------|-----------|----------|
| 731 | Самцы, самки | 160—240 | 5,6±0,01 | [392] |
| 90 | » » | 200—300 | 4,9±0,2 | Авт. |
| 12 | Самцы | 1,5—2* | 6,9±0,3 | [12] |
| 70 | » | 160—260 | 7,6±0,1 | Авт. |
| 12 | Самцы, самки | 67±4,7 | 6,15±0,3 | [667] |
| 12 | » » | 186±6,1 | 6,5±0,4 | [667] |
| 12 | Самцы | 3—4* | 6,2±0,2 | [12] |
| 60 | » | — | 6,1±0,1 | [666] |
| 40 | Самцы, самки | 200—240 | 6,2±0,2 | [667] |
| 40 | » » | 170—200 | 7,9±0,3 | [678] |
| 12 | Самки | — | 5,8±0,2 | [667] |
| 10 | Самцы | 240—250 | 8,3±0,5 | [666] |
| 14 | » | — | 6,8±0,3 | [667] |
| | Самцы | — | 11,5±0,5 | [417] |

* Возраст в месяцах.

Таблица 14

**Порог нервно-мышечного раздражения — реобазис
у белых крыс**

| <i>n</i> | Масса, г | $M \pm m$ | Источник |
|----------|----------|----------------|----------|
| 144 | 160—240 | $4,0 \pm 0,02$ | [165] |
| 180 | 180—220 | $3,8 \pm 0,2$ | [485] |
| 70 | 160—240 | $3,3 \pm 0,2$ | [55] |
| 180 | 160—240 | $3,9 \pm 0,06$ | [511] |
| 64 | — | $3,9 \pm 0,15$ | [652] |

Таблица 15

Соотношение хронаксий мышц-антагонистов у белых крыс

| <i>n</i> | Масса, г | $M \pm m$ | Источник |
|----------|----------|-----------------|----------|
| 40 | 180—220 | $1,21 \pm 0,02$ | Авт. |
| 40 | — | 1,16 | [609] |
| 20 | 160—240 | $1,39 \pm 0,04$ | [688] |
| 20 | 160—240 | 1,4 | [694] |

Характеристика типологических особенностей нервной системы кошек [576]

| Тип нервной деятельности | Условный рефлекс на зуммер | | Условный рефлекс на свет | | Дифференцировка | | Продолжительность дифференцирования, с | Угашение (проба) | Восстановление (проба) | Проба с сугочным голоданием |
|---|----------------------------|--------------|--------------------------|--------------|-----------------|---------------------|--|------------------|------------------------|--|
| | появление | упрочение | появление | упрочение | появление | упрочение | | | | |
| Сильный уравновешенный | $3 \pm 0,3$ | $6 \pm 0,5$ | $4 \pm 0,7$ | $10 \pm 0,5$ | $9 \pm 0,7$ | $18 \pm 0,4$ | 180 | $9 \pm 0,3$ | $3 \pm 0,4$ | Не изменились у 50%, увеличились у 50% |
| Сильный, с преобладанием раздражительного процесса | $3 \pm 0,5$ | $6 \pm 0,7$ | $6 \pm 0,7$ | $12 \pm 2,8$ | $12 \pm 1,7$ | $32 \pm 2,0$ | $88 \pm 3,1$ | $17 \pm 1,8$ | $3 \pm 0,2$ | Увеличились у 76%, не изменились у 24% |
| Сильный, с преобладанием тормозного процесса | $4 \pm 1,0$ | $9 \pm 1,5$ | $6 \pm 0,7$ | $15 \pm 2,1$ | $8 \pm 1,4$ | $15 \pm 1,6$ | 180 | $6 \pm 1,0$ | $6 \pm 1,0$ | Увеличились у 25%, не изменились у 75% |
| Слабый, с инертностью раздражительного и тормозного процессов | $7 \pm 1,3$ | $11 \pm 1,9$ | $23 \pm 1,4$ | $43 \pm 1,6$ | $30 \pm 2,1$ | У 60% не упрочилась | 65 ± 20 | 29 ± 6 | $8 \pm 1,9$ | Уменьшились у 75%, не изменились у 25% |
| Слабый, с преобладанием тормозного процесса | $9 \pm 0,9$ | $13 \pm 1,3$ | $11 \pm 1,2$ | $30 \pm 4,3$ | $9 \pm 0,9$ | $33 \pm 4,2$ | $173 \pm 6,6$ | $7 \pm 0,5$ | $7 \pm 1,5$ | Уменьшились у 100% |

Таблица 17

Продолжительность медикаментозного сна¹ (в минутах)

| Препарат | n | Масса, г | Доза, мг/кг | Способ введения | M ± m | Источ- ник |
|------------------------------|----|-------------|----------------|-----------------|----------|---------------|
| Мыши | | | | | | |
| Гексенал | 20 | 15—29 | 40 | Под кожу | 31±6 | [242] |
| » | 5 | 15—29 | 50 | » » | 46±12 | [242] |
| » | 10 | | 100 | Внутрибрюшинно | 27,9±3,5 | [366] |
| » | 10 | | 100 | » | 32,2±5,6 | [366] |
| » | 70 | | | » | 62,0±4,1 | [290] |
| Тиопентал-натрий | 25 | 15—29 | 30 | Под кожу | Не спят | [242] |
| » | 14 | 15—29 | 50 | » » | 74±17 | [242] |
| Барбитал-натрий ¹ | 15 | 15—29 | 180 | В желудок | 101±15 | [242] |
| Этаминал-натрий ² | 15 | 15—29 | 25 | » » | 21±10 | [242] |
| » | 5 | 15—29 | 35 | » » | 28±6 | [242] |
| » | 10 | 15—29 | 50 | » » | 219±75 | [242] |
| Хлоралгидрат | 5 | 15—29 | 350 | Под кожу | 17±6 | [242] |
| Уретан | 5 | 15—29 | 1 000 | » » | Не спят | [242] |
| » | 5 | 15—29 | 1 300 | » » | 14±2 | [242] |

Крысы

| | | | | | | |
|------------------|----|---------|-------|----------------|----------|-------|
| Гексенал | 30 | — | 60 | Внутрибрюшинно | 28,5±3,3 | [290] |
| » | 20 | 160 | — | » | 34,9±4,1 | [367] |
| » | 40 | — | — | » | 24,5±3,4 | [367] |
| » | 20 | 150—200 | 60 | » | 25,2±2,7 | [289] |
| » | 10 | 200—270 | 60 | » | 13,0±0,8 | [18] |
| » | 5 | 70—270 | 50 | Под кожу | 28±4,0 | [242] |
| » | 5 | 70—270 | 50 | » » | 18±5 | [242] |
| Тиопентал-натрий | 5 | 70—270 | 25 | Внутрибрюшинно | 21±6 | [242] |
| » | 5 | 70—270 | 25 | » | 21±2 | [242] |
| » | 10 | 200—270 | 40 | » | 26±1,6 | [18] |
| Барбитал-натрий | 5 | 70—270 | 160 | Под кожу | 105±19 | [242] |
| » | 5 | 70—270 | 180 | » » | 166±26 | [242] |
| Хлоралгидрат | 5 | 70—270 | 250 | » » | 34±3 | [242] |
| Уретан | 5 | 70—270 | 800 | » » | 50±2 | [242] |
| » | 5 | 70—270 | 1 000 | » » | 319±32 | [242] |

¹ Синоним: мединал.² Синоним: нембутал.

Таблица 18

Показатели функционального состояния периферического нерва крыс, n=20 [225]

| Показатели | Единица измерения | M ± m |
|----------------------------------|-------------------|-----------|
| Относительная рефрактерная фаза | мс | 5,8±0,16 |
| Абсолютная рефрактерная фаза | » | 0,7±0,05 |
| Длительность потенциала действия | » | 0,7±0,08 |
| Скрытый период | » | 0,45±0,04 |
| Пороговая сила раздражения | мВ | 79±4,4 |
| Максимальная сила раздражения | » | 114±4,6 |

Таблица 19

Продолжительность статической работы (время удерживания на шесте) в минутах

| Вид животного | n | Пол | Масса, г | День работы | | | | |
|---------------|----|--------------|----------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | | | 1-й | 4-й | 7-й | 10-й | 13-й |
| Мыши | 20 | Самцы | 24—26 | $7,1 \pm 1,4$ | $14,8 \pm 2,6$ | $29,1 \pm 3,6$ | $43 \pm 7,1$ | 68 ± 14 |
| » | 27 | Самцы, самки | 20—25 | 4—7 | 10—20 | 20—28 | 26—48 | 68—83 |
| Крысы | 80 | Самцы | 150—200 | $8,2 \pm 0,4$ (5—12) | $16,1 \pm 1,1$ (13—28) | $21,4 \pm 1,2$ (15—35) | $25,4 \pm 1,4$ (17—40) | $27,2 \pm 1,6$ (19—45) |

| Вид животного | n | Пол | Масса, г | День работы | | | | Источник |
|---------------|----|--------------|----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------|
| | | | | 16-й | 19-й | 22-й | 25-й | |
| Мыши | 20 | Самцы | 24—26 | 105 ± 17 | 126 ± 19 | 172 ± 21 | 215 ± 24 | [82] |
| » | 27 | Самцы, самки | 20—25 | 90—109 | 100—136 | 144—190 | 182—205 | [601] |
| Крысы | 80 | Самцы | 150—200 | $30,1 \pm 1,6$ (20—45) | $34,6 \pm 1,8$ (25—55) | $35,7 \pm 1,9$ (24—56) | $35,0 \pm 1,8$ (25—55) | [Авт.] |

Таблица 20

Частота сердечных сокращений у различных видов животных

| Вид животного | n | Пол | Масса, г, возраст | Число сердечных сокращений в минуту | | Источник |
|----------------|-----|--------------|-------------------|-------------------------------------|------------|----------|
| | | | | $M \pm m$ | мин.—макс. | |
| Крысы | 802 | Самцы, самки | — | 480 ± 2 | — | [540] |
| » | 20 | Самки | 180—200 | 510 ± 10 | — | [617] |
| » | 12 | Самцы | 316 | 520 ± 14 | — | [265] |
| » | 22 | » | 120—140 | — | 390—490 | [320] |
| » | 280 | » | 4—12* | 475 | — | [103] |
| Морские свинки | 50 | Самцы, самки | 6—8* | 280 | — | [103] |
| Кролики | 30 | — | 2000 | 259 ± 6 | — | [490] |
| » | 40 | То же | Взрослые | 250 ± 9 | — | [672] |
| » | 20 | » | 2500—4000 | 260 ± 5 | — | [236] |
| » | 20 | Самцы | 2500—3500 | 283 ± 9 | — | [700] |
| » | — | — | — | 252 ± 10 | — | [32] |
| Кошки | — | — | — | — | 100—120 | [357] |

* Возраст в месяцах.

Характеристика сердечного цикла при среднем нормальном ритме [361]

| Показатели | Единица измерения | Мыши | Крысы | Морские свинки |
|---|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Число животных | | 400 | 280 | 50 |
| Масса | г | 15—30 | 180—350 | 400—700 |
| Частота сердечных сокращений | мин | $\frac{625}{470-780}$ | $\frac{475}{370-580}$ | $\frac{280}{200-360}$ |
| Предсердная проводимость P | мс | $\frac{—}{12-20}$ | $\frac{17}{12-20}$ | $\frac{20}{16-24}$ |
| Предсердно-желудочковая проводимость $P-Q$ | мс | $\frac{34}{30-40}$ | $\frac{48}{40-54}$ | $\frac{63}{60-70}$ |
| Внутрижелудочковая проводимость QRS | мс | $\frac{10}{10-15}$ | $\frac{13}{10-16}$ | $\frac{13}{12-14}$ |
| Продолжительность электрической систолы $Q-T$ | мс | $\frac{55}{45-60}$ | $\frac{74}{62-85}$ | $\frac{130}{120-140}$ |
| Систолическое отношение по Фогельсону—Черногорову | мс | $\frac{0,60}{0,56-0,61}$ | $\frac{0,58}{0,51-0,65}$ | $\frac{0,58}{0,55-0,62}$ |
| Время напряжения $Q-I$ тон | мс | | $\frac{14}{10-19}$ | $\frac{18}{16-20}$ |
| Продолжительность механической систолы I—II тон | мс | $\frac{46}{40-50}$ | $\frac{62}{52-72}$ | $\frac{110}{100-120}$ |
| Систолические показатели по ФЧ | | $\frac{0,47}{0,48-0,51}$ | $\frac{0,49}{0,41-0,56}$ | $\frac{0,51}{0,48-0,56}$ |
| Вольтаж зубцов, P | мВ | $\frac{0,1}{0-0,2}$ | $\frac{0,1}{0,0-0,2}$ | $\frac{0,1}{0,0-0,2}$ |
| R | мВ | $\frac{0,4}{0,2-0,6}$ | $\frac{0,5}{0,3-0,8}$ | $\frac{0,7}{0,3-1,2}$ |
| T | мВ | $\frac{0,2}{0-0,5}$ | $\frac{0,2}{0,1-0,4}$ | $\frac{0,2}{0-0,5}$ |

Примечание. В числителе — среднее значение.

Величины зубцов ЭКГ белых мышей, $n=80$ [159]

| Зубец | Отведения | | | | | | | | | |
|-------|-----------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|
| | I | | II | | III | | aVR | | aVL | |
| | M | $\pm\sigma$ | M | $\pm\sigma$ | M | $\pm\sigma$ | M | $\pm\sigma$ | M | $\pm\sigma$ |
| P | 0,55 | 0,33 | 1,38 | 0,61 | 1,42 | 0,55 | 0,96 | 0,49 | 0,76 | 0,28 |
| Q | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,8 | 1,45 |
| R | 2,0 | 1,0 | 7,0 | 2,1 | 5,6 | 2,8 | 1,3 | 0,7 | 1,9 | 1,5 |
| S | 1,4 | 0,8 | 3,8 | 2,7 | 4,3 | 2,1 | 2,3 | 1,6 | 1,5 | 1,4 |
| T | 2,0 | 0,7 | 3,2 | 1,1 | 3,2 | 0,9 | 2,1 | 0,4 | 1,6 | 0,7 |

| Зубец | Отведения | | | | | | | |
|-------|-----------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|----------------|-------------|
| | aVF | | V _{пр} | | V _{ср} | | V _л | |
| | M | $\pm\sigma$ | M | $\pm\sigma$ | M | $\pm\sigma$ | M | $\pm\sigma$ |
| P | 1,57 | 0,5 | 1,49 | 0,69 | 1,65 | 0,60 | 1,52 | 0,56 |
| Q | — | — | — | — | — | — | — | — |
| R | 6,6 | 1,9 | 5,8 | 2,4 | 6,9 | 3,6 | 6,4 | 3,8 |
| S | 3,7 | 1,3 | 3,7 | 1,3 | 3,3 | 0,1 | 3,0 | 1,7 |
| T | 3,4 | 1,0 | 5,1 | 1,8 | 4,1 | 1,7 | 4,8 | 1,7 |

Таблица 23

Некоторые параметры ЭКГ белых крыс

| n | Диапазон колебаний сердечных сокращений в минуту | Среднее число сердечных сокращений в минуту | Продолжительность, с | | | | Высота зубцов в отведениях от конечностей (mV) (средние величины) | | | | Отведение | Источник |
|-----|--|---|----------------------|-----------|-------------|-------------|---|------|------|------|----------------|----------|
| | | | P | P-Q | QRS | QT | P | R | S | T | | |
| — | 420—540 | 480 | 0,01—0,02 | 0,04—0,05 | 0,01—0,025 | 0,07—0,10 | 0,225 | 0,57 | — | 0,5 | II | [184] |
| | | | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,07 | — | — | — | — | II | [529] |
| | | | — | — | — | — | — | — | — | 0,12 | III | |
| | | | — | — | — | — | — | — | — | — | I | |
| 56 | 380—586 | 476 | 0,012—0,024 | 0,04—0,06 | — | 0,067—0,08 | 0,13 | 0,37 | 0,09 | 0,10 | I | [87] |
| | | | — | — | — | — | 0,23 | 0,62 | 0,21 | 0,23 | II | |
| | | | — | — | — | — | 0,20 | 0,44 | 0,42 | 0,19 | III | |
| | | | — | — | — | — | 0,09 | 0,35 | 0,13 | 0,12 | I | |
| 123 | 320—510 | 403 | 0,012—0,030 | 0,04—0,08 | 0,052—0,110 | 0,028—0,094 | 0,15 | 0,85 | 0,16 | 0,19 | II | Авт. |
| | | | — | — | — | — | 0,12 | 0,68 | 0,14 | 0,20 | III | |
| | | | — | — | — | — | 0,22 | 0,75 | 0,10 | 0,27 | aVR | |
| | | | — | — | — | — | 0,20 | 0,65 | 0,21 | 0,28 | aVL | |
| | | | — | — | — | — | 0,11 | 0,68 | 0,10 | 0,14 | aVF | |
| | | | — | — | — | — | 0,22 | 0,48 | 0,11 | 0,16 | V ₁ | |
| | | | — | — | — | — | 0,24 | 0,61 | 0,14 | 0,17 | V ₁ | |
| | | | — | — | — | — | 0,14 | 1,03 | 0,29 | 0,29 | V ₂ | |
| | | | — | — | — | — | 0,13 | 0,62 | 0,19 | 0,19 | V ₃ | |
| | | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |

Т а б л и ц а 24

Некоторые показатели ЭКГ белых крыс, $n = 130$ [94]

| Показатель | Единица измерения | $M \pm m$ |
|----------------------------|-------------------|-------------------|
| Число сердечных сокращений | уд/мин | 440 ± 9 |
| Интервал | с | $0,14 \pm 0,003$ |
| RR_1 | » | $0,05 \pm 0,009$ |
| $P-Q$ | » | $0,02 \pm 0,007$ |
| QRS | | |
| QT при | | |
| $RR_1=0,12$ | » | $0,07 \pm 0,002$ |
| $RR_1=0,13$ | » | $0,08 \pm 0,002$ |
| $RR_1=0,14$ | » | $0,09 \pm 0,002$ |
| $RR_1=0,15$ | » | $0,09 \pm 0,001$ |
| $RR_1=0,16$ | » | $0,1 \pm 0,001$ |
| $RR_1=0,17$ | » | $0,11 \pm 0,001$ |
| Зубец | | |
| P_2 | мВ | $0,069 \pm 0,005$ |
| R_2 | » | $0,42 \pm 0,02$ |
| T_2 | » | $0,15 \pm 0,008$ |
| Наличие зубца | | |
| S_1 | % | 31 |
| S_2 | » | 48 |
| S_3 | » | 44 |

Т а б л и ц а 25

Длительность (в мс) фаз сердечного цикла и величины показателей
у кроликов (112 кроликов: 60 самцов, 52 самки массой 2,1—3,7 кг) [555]

| Фаза сердечного цикла (показатель) | $M \pm m$ | Граница колебаний |
|---|-------------------|-------------------|
| Частота сердечных сокращений в минуту | $260 \pm 1,8$ | 190—354 |
| Сердечный цикл | $231 \pm 2,0$ | 170—315 |
| Систола: | | |
| электрическая | $132 \pm 1,0$ | 90—184 |
| общая | $134 \pm 1,0$ | 94—190 |
| механическая | $107 \pm 1,0$ | 66—158 |
| Асинхронное сокращение | $26 \pm 0,1$ | 18—40 |
| Изометрическое сокращение | $15 \pm 1,0$ | 0—36 |
| Период напряжения | $41 \pm 1,0$ | 20—70 |
| Период изгнания | $92 \pm 1,0$ | 50—125 |
| Диастола: | | |
| электрическая | $99 \pm 1,0$ | — |
| механическая | $124 \pm 1,0$ | — |
| Систолический показатель: | | |
| по ЭКГ | $0,57 \pm 0,005$ | $0,42-0,81$ |
| по ФКГ | $0,46 \pm 0,004$ | $0,32-0,61$ |
| Внутрисистолический показатель | $0,861 \pm 0,004$ | $0,491-0,961$ |
| Внутрисистолический коэффициент | $2,24 \pm 0,04$ | $1,22-6,18$ |
| Индекс напряжения миокарда (по В. Л. Карпману) | $0,31 \pm 0,004$ | $0,14-0,62$ |
| Гемодинамический показатель (по И. Н. Броневцу) | $0,16 \pm 0,005$ | $0-0,318$ |

Таблица 26

Длительность интервалов (10^{-2} с), амплитуды зубцов (мВ) и ритм ЭКГ кролика [5]

| Параметр | Число наблюдений | М | Доверительный интервал средней при $P=0,05$ | | Параметр | Число наблюдений | М | Доверительный интервал средней при $P=0,05$ | |
|-----------|------------------|------|---|------|-----------|------------------|-----|---|------|
| | | | макс. | мин. | | | | макс. | мин. |
| PQ | 88 | 5,7 | 5,8 | 5,5 | R_{aVR} | 56 | 2,2 | 7,5 | 0,4 |
| QRS | 88 | 3,1 | 3,2 | 3,0 | R_{aVL} | 37 | 2,3 | 2,6 | 2,0 |
| QT | 86 | 13,2 | 13,6 | 12,8 | R_{aVF} | 75 | 5,5 | 5,8 | 5,0 |
| Ритм | 88 | 275 | 283 | 267 | R_{V_I} | 58 | 7,1 | 7,9 | 6,3 |
| P длит. | 86 | 3,0 | 3,1 | 2,9 | S_{II} | 66 | 3,0 | 3,3 | 2,7 |
| P_{II} | 73 | 1,7 | 1,8 | 1,6 | S_{III} | 68 | 2,8 | 8,5 | 0,7 |
| P_{III} | 53 | 1,5 | 6,5 | 0,2 | S_{V_6} | 67 | 7,4 | 8,2 | 6,8 |
| P_{V_6} | 73 | 2,1 | 2,2 | 2,0 | S_{aVF} | 71 | 2,7 | 8,3 | 0,7 |
| P_{aVR} | 57 | 1,5 | 6,5 | 0,2 | S_{V_I} | 55 | 7,7 | 15,3 | 3,6 |
| P_{aVF} | 61 | 1,5 | 1,6 | 1,4 | T_{II} | 55 | 2,1 | 2,2 | 2,0 |
| Q_{aVR} | 68 | 4,3 | 4,6 | 3,9 | T_{III} | 39 | 1,6 | 1,8 | 1,5 |
| Q_{aVL} | 69 | 3,9 | 4,2 | 3,7 | T_{V_6} | 69 | 3,6 | 3,9 | 3,2 |
| R_{II} | 66 | 6,4 | 13,6 | 2,9 | T_{aVR} | 52 | 1,6 | 1,8 | 1,5 |
| R_{III} | 73 | 5,7 | 6,1 | 5,2 | T_{aVF} | 43 | 1,8 | 1,9 | 1,6 |
| R_{V_6} | 74 | 10,2 | 11,0 | 9,5 | T_{V_I} | 35 | 2,0 | 7,2 | 0,4 |

Таблица 27

Частота, ритм сердечных сокращений и некоторые показатели ЭКГ у кошек [167]

| Группа кошек | n | Пол | | Масса, кг | Частота сердечных сокращений | | | Ритм сердечных сокращений | | | Угол α | | |
|--|----|-------|-------|-----------------|------------------------------|---------------|-----|---------------------------|-------------------|--------------|---------------|--------------|--|
| | | самцы | самки | | 1-й | 2-й | 3-й | ритмичный | синусовая аритмия | 1-й | 2-й | 3-й | |
| | | | | | день | | | | | день | | | |
| С изоэлектрическим положением интервала $S-T$ и невысоким положительным зубцом T | 44 | 38 | 6 | $3,4 \pm 0,12$ | 155 | 157 | 155 | 38 | 8 | 75 | 74 | 78 | |
| С высоким зубцом T | 15 | 14 | 1 | $3,2 \pm 0,2$ | $160 \pm 5,4$ | $165 \pm 4,4$ | 160 | 14 | 1 | $75 \pm 3,1$ | $76 \pm 3,3$ | $73 \pm 4,5$ | |
| С инверсией зубца T | 5 | 4 | 1 | $3,25 \pm 0,07$ | 157 | 157 | | 4 | 1 | $75 \pm 5,4$ | $76 \pm 5,5$ | $73 \pm 6,6$ | |
| С низким положением интервала $S-T$ | 3 | 2 | 1 | 2,86 | 139 | 162 | 170 | 2 | 1 | +88 | +92 | +95 | |

Величина зубцов (в миллиметрах) и интервалов (в секундах) ЭКГ кошек [167]

| Группа кошек | п | Зубец P | | | Интервал P-Q | Зубец Q в I отве- дении | | Зубец R | | | Зубец S | | | Интервал Q-T |
|---|----|------------|-----|------------|--------------|-------------------------------|-------------|------------|-----|-----|-------------|------------|-------------|--------------|
| | | I | II | III | | 1-й | 2-й | I | II | III | I | II | III | |
| | | отведение | | | | день | | отведение | | | отведение | | | |
| С изоэлектрическим положением ин- тервала S-T и не высоким положи- тельным зубцом | 44 | 0,6 | 1 | 0,7 | 0,9 | 1,5 (27) | 1,1 (31) | 2,1 (7) | 4,1 | 3 | 1,3 (41) | 2 (42) | 1,5 (37) | 0,21 |
| С высоким зубцом T | 15 | 0,7 | 1,1 | 0,7 | 0,09 | 1 (11) | 1 (10) | 1 (4) | 2,5 | 2,1 | 0,5 (13) | 1 (13) | 0,7 (13) | 0,23 |
| С инверсией зубца T | 5 | 0,9 (1) | 1,2 | 0,9 (1) | 0,09 | 0,7 (2) | 0,7 (3) | 1,5 (1) | 4 | 3 | — (5) | 2 (3) | 2 (3) | 0,21 |
| С низким положе- нием интервала S-T | 3 | 0,7 | 0,8 | 0,7 | 0,09 | 0,7 (1) | 1 (1) | 1 | 1,3 | 2,5 | — | 1,5 (1) | 1,2 | 0,22 |

Примечание. Цифры в скобках—количество животных, у которых отсутствовали зубцы. Средние арифметические величины приведены по ЭКГ животных, у которых определялись указанные зубцы.

Таблица 29

Систолическое артериальное давление у различных видов животных

| Вид животного | п | Масса, г, возраст | Артериальное давление, мм рт. ст. | | Источник |
|----------------|-----|-------------------|-----------------------------------|------------|----------|
| | | | M±m | мин.—макс. | |
| Мыши | — | — | 102±2 | — | [184] |
| Крысы | 402 | 180—200 | 109±0,5 | — | [504] |
| » | 100 | 160—250 | 122±1,3 | — | [166] |
| » | 20 | 180—200 | 96±3 | — | [578] |
| » | 40 | — | 115±3 | — | [13] |
| » | 33 | — | 117±3 | — | [552] |
| » | 44 | — | 114 | 86—123 | [712] |
| » | 18 | 300—400 | 118±3 | — | [703] |
| » | 20 | — | 99±7 | — | [35] |
| Морские свинки | — | — | — | 70—80 | [184] |
| Кролики | 80 | — | 90 | 70—150 | [113] |
| » | 30 | 2 000 | 103±12 | — | [490] |
| » | 20 | 2 500—4 000 | 96±4 | — | [236] |
| » | 20 | 2 500—3 500 | 95±1,4 | — | [702] |
| » | 10 | 1 800—3 200 | 108±5 | — | [153] |
| » | 13 | 2 500—3 500 | 112±2 | — | [461] |
| » | 40 | Взрослые | 121±7 | — | [672] |
| Кошки | — | — | — | 120—150 | [184] |

Гемодинамические показатели белых крыс (самцы и самки массой 200—410 г)

| Показатели | Единица измерения | n | M±m | Источник |
|---|-------------------------|-----|------------------------|---------------|
| Масса | кг | 107 | 0,229±0,006 | Авт.* [88] |
| Минутный объем крови | мл/мин | 23 | 0,310±0,012 | Авт. [88] |
| Артериальное давление | мм рт. ст. | 107 | 56,2±2,12 63,4±3,22 | Авт. [88] |
| Ритм | уд/мин | 20 | 116±4,71 | [88] |
| | | 107 | 145,9±0,93 | Авт. |
| Ударный объем | мл | 107 | 403,5±5,00 | Авт. [88] |
| | | 13 | 434±9,55 | [88] |
| | | 13 | 0,134±0,012 | [88] |
| Общее периферическое сопротивление | дин/с·см ⁻⁵ | 107 | 0,143±0,006 | Авт. |
| | | 20 | 157 600±12 600 | [88] |
| | | 107 | 232 300±90 | Авт. |
| Сердечный индекс | л/мин. м ² | 23 | 0,515±0,032 | [88] |
| | | 82 | 1,71±0,05 | Авт. |
| Систолический индекс | мл/м ² | 13 | 3,3±0,25 | [88] |
| | | 82 | 5,3±0,08 | Авт. |
| Рабочий индекс левого желудочка | кгм/мин. м ² | 20 | 0,810±0,077 | [88] |
| | | 82 | 2,508±0,09 | Авт. |
| Рабочий ударный индекс левого желудочка | кгм/м ² | 13 | 5,33±0,47 | [88] |
| | | 82 | 8,14±36,0 | Авт. |

* Здесь и далее при аналогичном обозначении приводятся данные, полученные методом интегральной реографии.

Основные гемодинамические показатели у кроликов и кошек

| п | Возраст, годы | Масса, г | АД, мм рт. ст. | Ритм сердца, уд./мин | Минутный объем крови, мл/мин | Систольный объем крови, мл/мин | Сердечный индекс, мл/мин | Систольный индекс, мл/м² | Объем циркулирующей крови, мл/кг | Время кровотока, с | Общее периферическое сопротивление, дин/с.см ⁻⁵ | Рабочий индекс левого желудочка, кгм/мин.м² | Рабочий ударный индекс левого желудочка, кгм/м² | Источник |
|---------|---------------|----------|----------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------|--|---|---|----------|
| Кролики | | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | 1500—2500 | 107 | 258 | 0,30 | 1,1 | 4,0 | 59 | 3,3 | 41 845 | [144] | | | | |
| | 1—1 1/2 | ±1,4 | ±2,8 | ±0,07 | ±0,05 | ±0,2 | ±2,3 | ±0,03 | ±1729 | | | | | |
| | 4—4 1/2 | ±2 | ±6 | ±0,25 | 2,0 | — | — | — | 22 663 | | | 2,49 | — | [669] |
| | 1500—2200 | ±1,6 | ±6 | ±0,17 | ±0,08 | — | — | — | ±851 | | | ±0,08 | — | [669] |
| 13 | 1500—2200 | ±1,6 | ±6 | ±0,17 | ±0,05 | 3,60 | — | — | ±1 519 | | | ±0,07 | 3,90 | [662] |
| | 1 1/2—2,2 | ±1,6 | ±6 | ±0,17 | ±0,05 | ±0,26 | — | — | ±1 492 | | | ±0,10 | ±0,46 | |
| | | ±5 | ±13 | ±0,03 | ±0,25 | — | — | — | ±38 240 | | | ±0,16 | — | |
| | | | | | | | | | ±1540 | | | | | |
| Кошки | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | — | 140 | 181 | 236 | 2,9 | — | 57 | 7 | 51 800 | [554] | | | | |
| 46 | 2—4,5 | ±3 | ±4,3 | ±13 | ±0,2 | 8,3 | ±1,9 | ±1,5 | ±3700 | | | — | — | [144] |
| | | ±35 | ±4,6 | — | 1,2 | ±0,3 | 55 | 5 | 39 841 | | | — | — | |
| 18 | 2,2—2,8 | ±2,3 | ±2,2 | 218 | ±0,05 | 5,2 | ±0,6 | ±0,2 | ±1483 | | | 2,1 | 9,3 | [662] |
| | | ±38 | ±2,8 | ±18 | 1,2 | ±0,3 | — | — | ±2 800 | | | ±0,1 | ±0,8 | |
| | | ±3,5 | ±5,4 | | ±0,1 | ±0,3 | | | ±5860 | | | | | |

Таблица 3

**Автоматизм сердца, прочность миокарда и скорость кровотока у белых
мышей и крыс [550]**

| Показатели | Вид животного | n | Масса, г | M±m |
|--------------------------------------|---------------|-----|----------|-----------|
| Длительность автоматизма сердца, мин | Мыши | 100 | 20—28 | 7,6±0,36 |
| | Крысы | 60 | 180—300 | 10,2±0,47 |
| Коэффициент прочности миокарда | Мыши | 80 | — | 0,70±0,76 |
| Скорость кровотока, с | » | — | — | 7,4±0,4 |

Таблица 33

Показатели функционального состояния сосудистой стенки у мышей и крыс

| Показатели | Вид животного | n | M±m | Источник |
|--------------------------------|---------------|----|-----------|----------|
| Сосудистая проницаемость | Мыши | — | 2,3±0,08 | [497] |
| Резистентность капилляров кожи | » | — | 0,47±0,05 | [497] |
| То же | Крысы | 36 | 1,76±0,18 | [482] |

Таблица 34

**Сравнительная видовая характеристика органов дыхания
и внешнего газообмена [188]**

| Показатели | Единица измерения | Вид животного | | | | |
|-------------------------|-------------------|---------------|-------|----------------|---------|-------|
| | | мыши | крысы | морские свинки | кролики | кошки |
| Размер альвеол | мкм | 30 | 50 | — | — | 100 |
| Поверхность легких | м² | 0,12 | 0,56 | 1,47 | 5,21 | 7,2 |
| | м²/кг | 5,4 | 3,3 | 3,2 | 2,5 | 2,8 |
| Дыхательный воздух | см³ | 0,154 | 0,865 | 1,75 | — | — |
| Легочная вентиляция | см³/мин | 25 | 73 | 155 | 600 | 1 000 |
| | см³/г·мин | 1,24 | 0,65 | 0,33 | 0,29 | 0,30 |
| Дыхательный коэффициент | — | — | 0,82 | — | 0,83 | — |

Таблица 35

Частота дыхания у различных видов животных

| Вид животного | n | Пол | Масса, г, возраст | Число дыханий в 1 мин | | Источник |
|---------------|------|--------------|-------------------|-----------------------|------------|----------|
| | | | | M±m | мин.—макс. | |
| Мыши | 1040 | Самцы, самки | 180—200 | 167±0,7 | 140—210 | [599] |
| Крысы | | | | | | [540] |
| » | 20 | Самки | 180—200 | 110±4 | — | [617] |
| » | 40 | — | 160—330 | 122±21 | — | [265] |

| Вид животного | n | Пол | Масса, г, возраст | Число дыханий в 1 мин | | Источник |
|----------------|----|-----------------|----------------------|-----------------------|------------|----------|
| | | | | $M \pm m$ | мин.—макс. | |
| Крысы | 14 | | 180—200 | 118 ± 4 | | [510] |
| » | 10 | Самки | — | 145 ± 11 | — | [502] |
| » | | | 200—250 | — | 100—150 | [618] |
| » | 18 | Самцы | 180 ± 10 | 126 ± 8 | — | [541] |
| Морские свинки | — | — | — | — | 80—135 | [196] |
| | — | — | — | 80 | — | [357] |
| Кролики | 80 | Самцы, самки | — | 75 | 50—152 | [113] |
| » | 40 | То же | Взрослые | 76 ± 5 | — | [672] |
| » | 30 | — | 2000 | 127 ± 36 | — | [490] |
| » | 24 | — | — | 132 | — | [48] |
| » | 20 | Самцы, самки | 2500—4000 | 75 ± 8 | — | [237] |
| Кошки | — | — | — | — | 20—30 | [357] |

Т а б л и ц а 36

Частота и минутный объем дыхания¹ [619]

| Вид животного | Объем камеры, л | Масса, г | Частота дыхания, мин | Минутный объем дыхания, мл/мин |
|----------------|-----------------------|-------------|----------------------------|---|
| Мыши | 6—8 | 28—30 | 200 | 20 |
| Крысы | 8 | 200 | 120 | 85 |
| Морские свинки | 8 | 250 | 100 | 100 |
| Кролики | 15 | 2000 | 80 | 750 |

¹ Данные получены методом камерной пневмотахографии.

Т а б л и ц а 37

Частота дыхания и сердечных сокращений (в минуту)
у крыс в зависимости от возраста [503]

| Показатель | Возраст, мес | | | | | |
|------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| | 1 | 2 1/2 | 4 | 5 1/2 | 7 | 13 |
| Частота дыхания | 121,1 $\pm 1,1$ | 100,9 $\pm 4,4$ | 82,6 $\pm 3,4$ | 75,8 $\pm 3,3$ | 70,4 $\pm 1,8$ | 71,5 $\pm 1,2$ |
| Частота сердечных сокращений | 495,8 $\pm 1,3$ | 461,5 $\pm 3,0$ | 462,5 $\pm 0,8$ | 388,5 $\pm 0,6$ | 360,0 $\pm 3,3$ | 345,0 $\pm 12,5$ |

Частота дыхания (в минуту) у морских свинок самцов в норме и после нагрузки [517]

| п | Масса, г | Исходные величины | | | В 1-ю минуту после бега в колесе | Время восстановления, мин |
|----|----------|-------------------|---------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| | | мин. | макс. | средняя частота дыхания | | |
| 10 | 340—430 | 126—165 | 132—179 | 130,6—171,8 | 120—192 | 6—13 |
| 12 | 440—450 | 103—146 | 108—159 | 111,6—153 | 122—176 | 4—9 |
| 10 | 570—670 | 91—161 | 108—170 | 97—166,5 | 136—216 | 5—11 |

Таблица 39

Потребление O_2 крысами в зависимости от массы тела [619]

| Масса, г | Количество потребляемого O_2 , л/ч | Масса, г | Количество потребляемого O_2 , л/ч |
|----------|--------------------------------------|----------|--------------------------------------|
| 160 | 0,40 | 400 | 0,56 |
| 200 | 0,44 | 430 | 0,64 |
| 230 | 0,50 | 470 | 0,60 |
| 275 | 0,52 | 500 | 0,60 |
| 330 | 0,58 | 640 | 0,68 |

Потребление O_2 белыми мышами

М. Б. Лис, Н. А. Мальцева и В. П. Рогачков [311] на основе обработки результатов потребления кислорода у 650 мышей обоего пола массой 15—25 г вывели формулу:

$$y = 822 - 13,3x.$$

где y — количество потребляемого O_2 в миллилитрах на 100 г массы тела в час; x — масса животного в граммах.

Таблица 40

Легочный газообмен (в л/кг·ч)

| Вид животного | п | Пол | Масса, г | Потребление O_2 | Выделение CO_2 | Источник |
|----------------|-------|--------------|--------------|-------------------|------------------|----------|
| Мыши | 10 | Самцы | 24—26 | $3,91 \pm 0,12$ | $4,24 \pm 0,08$ | [462] |
| » | — | — | 18—20 | 5,08 | — | [534] |
| Крысы | — | Самцы, самки | — | 2,2 | 2,65 | [196] |
| » | 1 082 | » | 160—240 | $1,29 \pm 0,01$ | — | [394] |
| » | 30 | — | 274 ± 15 | 1,86 | 1,31 | [477] |
| » | 196 | — | — | $1,58 \pm 0,03$ | — | [540] |
| » | 40 | Самцы, самки | 130—180 | $1,64 \pm 0,08$ | — | [186] |
| » | 15 | — | 170—190 | $1,5 \pm 0,04$ | — | [509] |
| » | 14 | Самцы, самки | 180—200 | $1,62 \pm 0,06$ | — | [510] |
| » | 20 | Самки | 180—200 | $1,7 \pm 0,1$ | — | [578] |
| » | 20 | — | — | $2,1 \pm 0,1$ | — | [690] |
| Морские свинки | 12 | Самцы, самки | 340—590 | 1,27 | — | [619] |
| » | — | — | — | 2,19 | — | [196] |
| Кролики | 20 | Самцы, самки | 2 500—4 000 | $1,32 \pm 0,06$ | — | [237] |
| » | 10 | — | — | $0,34 \pm 0,01$ | $0,33 \pm 0,01$ | [94] |
| » | — | — | — | 0,52 | — | [196] |
| Кошки | — | — | — | 0,42 | — | [196] |

Газовый состав артериальной и венозной крови

| Вид животного | n | Артериальная кровь, об. % | | Венозная кровь, об. % | | Артериовенозная разница, об. % | | pO ₂ крови, мм рт. ст. | | Источник |
|---------------|----|---------------------------|----------------|-----------------------|----------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------------|--------------|----------|
| | | CO ₂ | O ₂ | CO ₂ | O ₂ | CO ₂ | O ₂ | артериальной | венозной | |
| Крысы | 24 | 41,1± 0,7 | 19,2± 0,3 | 50,4± 0,4 | 14,2± 0,3 | 9,0± 0,7 | 4,9± 0,1 | — | — | [265] |
| » | 24 | — | 16,6± 0,4 | — | 8,4± 0,2 | — | 8,2± 0,3 | 92,3± 1,8 | 39,3± 0,5 | [144] |
| » | 10 | — | 68± 1,7 | — | 36,3± 2,6 | — | 29,3± 3,5 | — | — | [158] |
| Кролики | 20 | — | — | — | — | — | 4,1± 0,3 | — | — | [237] |
| » | 10 | 37,2± 0,8 | 13,7± 0,2 | 42,5± 0,8 | 9,9± 0,2 | 5,3± 0,2 | 3,8± 0,03 | — | — | [94] |

Таблица 42

Температура тела у различных видов животных

| Вид животного | n | Масса, г | Температура тела, °C | | Источник |
|----------------|----|-------------|----------------------|------------|----------|
| | | | M±m | мин.—макс. | |
| Мыши | — | — | — | 37,0—39,0 | [357] |
| Крысы | 75 | 160—240 | 37,7±0,3 | — | [392] |
| » | 20 | — | 38,2±0,2 | — | [578] |
| » | 22 | 236±2 | 37,1±0,04 | — | [153] |
| » | 40 | 160—330 | 37,0±0,2 | — | [262] |
| » | 30 | 170—190 | 38,9±0,2 | 37,8—39,6 | [184] |
| » | 32 | 180—200 | 38,1±0,1 | — | [510] |
| » | 10 | — | 38,1±0,1 | — | [502] |
| Морские свинки | 15 | — | 37,6±0,2 | — | [453] |
| » » | — | — | — | 37,8—39,6 | [357] |
| Кролики | 80 | — | 39 | 38—40,8 | [113] |
| » | 12 | 3 000 | — | 38,6—39,2 | [665] |
| » | 40 | — | 38,0±0,5 | — | [672] |
| » | — | — | 39,2±0,1 | — | [138] |
| » | — | — | 38,6±0,1 | — | [32] |
| » | 18 | 2 500—3 000 | 38,7±0,3 | — | [184] |
| Кошки | — | — | — | 38,0—39,5 | [357] |

Таблица 43

Температура различных участков тела (°C)

| Вид животного | n | Исследуемые участки тела | | | | | Источ-ник | |
|---------------|----|--------------------------|------------|---------------|---------------|---------------|--------------|------------|
| | | прямая кишка | кожа | | | | | |
| | | | головы | шеи | живо-та | спины | | конечности |
| Крысы | 15 | 38,3± ±0,1 | — | — | — | 36,9± ±0,1 | 31,4±0,2**** | [510] |
| » | 10 | — | 36,0* | — | — | 35,8 | 34,4 | [202] |
| Кролики | 14 | 38,2± ±0,5 | 27,0±1,6** | 33,8± ±1,2 | 32,8± ±1,4 | 31,5± ±1,5 | — | [189] |
| » | 26 | 38,8± ±0,1 | 33,3±0,3** | 35,0± ±0,3 | — | 34,8± ±0,2 | 33,5±0,4 | [189] |
| » | 20 | 39,1 | 29,3*** | — | — | — | — | [482] |
| » | 30 | 39,1± ±0,1 | — | — | — | 33,5± ±0,2 | — | [565] |
| » | 49 | 38,6 | — | — | — | 35,7 | — | [47] |

* Лоб.
 ** Нос.
 *** Кожа уха.
 **** Хвост.

Таблица 44

Теплопродукция различных животных [280]

| Вид животного | Масса, кг | Теплопродукция, ккал/сут | | |
|----------------|-----------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| | | на весь организм | на 1 кг массы тела | на 1 м² поверхности тела |
| Белые мыши | 0,021 | 3,6 | 171 | 526 |
| Крысы | 0,400 | 33,2 | 83 | 667 |
| Морские свинки | 0,410 | 35,1 | 86 | 672 |
| Кролики | 2,600 | 117,0 | 45 | 701 |
| Кошки | 3,000 | 152,0 | 51 | 731 |
| Собаки | 14,000 | 485,0 | 35 | 745 |

Таблица 45

Содержание гиппуровой кислоты в моче (проба Квика — Пытеля)

| Вид животного | n | Масса, г | Содержание гиппуровой кислоты в моче, мг/сут | Выведение бензойнокислого натрия, в % к введенному | Источник |
|---------------|-----|----------|--|--|----------|
| Крысы | 634 | — | 88,0±0,9 | — | [540] |
| » | 225 | 180—300 | — | 41,9±0,5 | [394] |
| » | 80 | 150—200 | — | 49,4±2,1 | Авт. |
| » | 48 | 160—200 | — | 53,9±5,3 | [205] |
| » | 234 | 180—250 | — | 58,1±2,3 | [545] |
| » | 20 | 260—270 | 85,5±7,4 | — | [693] |
| » | 20 | — | 70,8±9,9 | — | [352] |
| » | 10 | — | 81,2±3,5 | — | [689] |

| Вид животного | n | Масса, г | Содержание гиппуровой кислоты в моче, мг/сут | Выведение бензойнокислого натрия, в % к введенному | Источник |
|----------------|----|----------|--|--|----------|
| Крысы | 20 | — | 100,4±9,4 | — | [578] |
| » | 12 | — | 107,2 | 57,0 | [580] |
| » | 20 | 200—250 | 119,5±6,9 | — | [582] |
| » | 10 | 200—270 | — | 46,0±5,9 | [18] |
| » | 30 | — | — | 52,7 | [703] |
| » | — | — | — | 54,0±3,8 | [521] |
| Морские свинки | 7 | — | 153,0 | 61,1 | [175] |
| » | — | — | — | 61,0±2,3 | [521] |

Таблица 46

Бромсульфалеиновая проба

| Вид животного | n | Пол | Масса, г | M ± m | Источник |
|---------------|-----|-------|-------------|---------------|----------|
| Крысы | 161 | — | — | 79,9±1,1* | [540] |
| » | 12 | Самцы | 220—300 | 84,5±4,7* | [614] |
| » | 10 | — | — | 70,6±3,6* | [502] |
| » | 20 | — | — | 59,9±6,3* | [352] |
| » | 12 | Самцы | 180 | 6,5±0,8** | [692] |
| » | 10 | » | 220—270 | 7,0±0,3** | [18] |
| » | 26 | — | — | 17,8±0,9*** | [196] |
| Кролики | 20 | » | 2 500—3 500 | 2,07±0,29**** | [360] |

* Выведение бромсульфалеина (в процентах).

** Процент задержки бромсульфалеина.

*** Содержание бромсульфалеина в крови (в мг%) через 2 мин после внутривенного введения.

**** Коэффициент ретенции, определяемый по формуле:

$$K_p = \frac{\mathcal{E}_{15} \times 100}{\mathcal{E}_1},$$

где \mathcal{E}_1 и \mathcal{E}_{15} — экстинкции проб, взятых через 1 и 15 мин после нагрузки.

Таблица 47

Суточный диурез белых крыс после нагрузок [690]

| Диуретические нагрузки | n | Диурез, мл |
|--|----|------------|
| Воды 6—8 мл | 32 | 2,6 |
| Изотонического раствора поваренной соли 6 мл | 27 | 5,9 |
| Адреналина 0,1 мл 0,1% раствора | 26 | 3,8 |
| Воды 6 мл | | |

| Диуретические нагрузки | n | Диурез, мл |
|---|----|------------|
| Кофеина 0,1 мл 10% раствора, подкожно | 5 | 8,0 |
| Воды 6 мл | 12 | 6,0 |
| Кофеина 0,1 мл 10% раствора в желудок + воды 6 мл | 18 | 3,0 |

Т а б л и ц а 48

Показатели функционального состояния почек крыс

| n | Суточный диурез, мл | Относительная плотность | Белок, мг/мл | Хло-риды, мг/мл | Мочевина, мг/мл | | Креатинин, мг/мл | | Остаточный азот крови, мг/мл | Источник |
|-----|---------------------|-------------------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|------------------|-----------------|------------------------------|----------|
| | | | | | крови | мочи | крови | мочи | | |
| 170 | 4,1± ±0,08 | 1,019± ±0,004 | 4,8± ±0,3 | 7,2± ±0,2 | 0,28± ±0,01 | 6,0± ±0,2 | — | — | — | Авт. |
| 324 | 4,8± ±0,07 | — | 6,5± ±0,2 | 1,9± ±0,05 | — | — | — | — | — | [540] |
| 186 | 3,4± ±0,07 | 1,039± ±0,002 | 7,7± ±0,5 | 6,8± ±0,3 | — | — | — | — | — | [423] |
| 24 | 4,1± ±0,05 | 1,024± ±0,05 | 6,2± ±0,9 | 1,2± ±0,2 | — | — | 0,029± ±0,002 | 0,281± ±0,02 | 0,361± ±0,02 | [690] |
| 10 | 2,9± ±0,7 | — | — | — | — | — | 0,034± ±0,006 | 0,65± ±0,06 | 0,29± ±0,05 | [348] |
| 10 | 4,5± ±0,8 | 1,014± ±0,003 | 4,1± ±0,4 | 7,5± ±2,0 | — | — | — | — | — | [691] |
| 48 | 4,0± ±0,2 | — | — | — | 0,24± ±0,01 | — | 0,011± ±0,003 | — | — | [132] |

Т а б л и ц а 49

Показатели состава мочи кроликов, n=80 [113]

| Показатели | Единица измерения | М | Пределы колебаний |
|---|-------------------|-------|-------------------|
| Суточный диурез | мл | 120 | 50—440 |
| pH | | 8,0 | — |
| Относительная плотность | | 1,014 | 1,010—1,015 |
| Белок | % | — | 0—0,033 |
| Эритроциты выщелоченные (в поле зрения) | | — | 0—7 |
| Лейкоциты (в поле зрения) | | — | 0—5 |
| Цилиндры гиалиновые (в поле зрения) | | — | 0—1 |
| Общий азот | мг % | 0,73 | — |
| Мочевина | » | 0,2 | — |
| Показатель почечной клубочковой фильтрации | мл/мин | 18,8 | 11,8—34,0 |
| Показатель канальцевой реабсорбции (в % к фильтрации) | | 98,2 | 96,4—99,7 |
| Канальцевая секреция по выделению фенолового красного | % | 83 | 62—93 |

2. БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Таблица 50

Содержание азота и белка в органах (в мг %)

| Исследуемый показатель | Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Печень | Сердце | Почки | Мозг | Источник |
|------------------------|---------------|-------|-------------|----|--------------|------------|----------|----------|----------|----------|
| Общий азот | Крысы | Самцы | 150—170 | 15 | Кьельдаля | 2,7±0,3 | | | | [50] |
| » | » | » | 190—200 | 10 | Фолина | 3,1±0,1 | | | | [3] |
| » | Кролики | | 2 000 | 10 | » | 2,9±0,16 | 2,8±0,07 | | | [659] |
| Белковый азот | Крысы | | 190—210 | 16 | Палладина | 3,6±0,03 | | 3,1±0,03 | 1,7±0,02 | [548] |
| » | Кролики | | 2 000 | 10 | Фолина | 2,7±0,15 | 2,6±0,06 | | | [659] |
| Аминоазот | » | Самцы | 2 000—3 000 | 10 | Мура, Штейна | 0,03±0,002 | | | | [177] |
| Азот остаточный | » | | 2 000 | 10 | Фолина | 0,19±0,02 | | | | [659] |
| » | Крысы | Самцы | 190—210 | 10 | » | 0,24±0,01 | | | | [3] |
| Белок | » | » | 190—210 | 10 | » | 17,6±0,2 | | | | [3] |
| » | » | » | 110—160 | 6 | Биуретовый | 26,0±0,2 | 23,7±0,6 | 19,5±0,1 | 17,4±0,2 | [433] |
| » | » | | 200—280 | 12 | Лоури | 17,3±1,1 | | | | [111] |
| » | Кролики | Самцы | 1 800—2 500 | 5 | » | | | | 9,1±0,5 | [356] |

Таблица 51

Содержание белка и соотношение белковых фракций сыворотки крови (электрофорез на бумаге)

| Пол | Масса, г | n | Общий белок, г% | А/Г | Альбумины, % | Глобулины, % | | | | Источник | |
|----------------|----------|-----------|-----------------|------------|--------------|--------------|------------|-----------------------|------------|------------|----------|
| | | | | | | α_1 | α_2 | $\alpha_1 + \alpha_2$ | β | | γ |
| Крысы | | | | | | | | | | | |
| Самки | 100—300 | 119 | 7,4±0,06 | | 36,5±0,7 | 13,2±0,3 | 12,9±0,3 | 24,8±1,6 | 19,9±0,3 | 17,7±0,4 | [588] |
| | 110—150 | 10 | | | 37,4±3,4 | | | | 22,8±2,0 | 15,0±2,1 | [140] |
| | 160—190 | 29 | 6,55±0,05 | | 42,9±1,6 | 13,9±0,8 | 10,4±0,9 | | 20,7±0,7 | 10,1±0,9 | [410] |
| | 30 | 6,73 | 0,97 | | 49,1±5,66 | | | 14,1±3,2 | 20,9±2,76 | 15,9±3,09 | [355] |
| Самки | 180—220 | 30 | 7,4±0,09 | | 52,2±0,4 | | | 15,7±1,04 | 15,2±0,4 | 16,7±0,5 | [104] |
| | 150—175 | 50 | | | 53,3±0,37 | | | 19,2±0,7 | 16,5±1,2 | 12,0±0,4 | [45] |
| Самцы | | 12 | 7,55±0,45 | 1,33±0,08 | 57,4±2,8 | 13,9±1,1 | 6,9±0,55 | | 13,9±0,55 | 8,8±0,8 | [17] |
| Мыши | | | | | | | | | | | |
| | | 25 | 6,3±0,05 | | 57,1±1,0 | 12,7±0,7 | 8,4±1,0 | | 13,0±0,8 | 6,9±0,7 | [620] |
| Морские свинки | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 5,9±0,16 | | 47,0±0,3 | | | 125,5±0,6 | 11,5±0,6 | 16,0±0,5 | [454] |
| | | 60 | 5,15±1,18 | | 48,0±0,8 | | | 27,0±0,7 | 12,8±0,6 | 12,3±0,7 | [520] |
| | 300—350 | | 7,0±0,31 | 1,0±0,16 | 50,0±2,7 | 11,1±0,6 | 12,3±0,7 | | 13,1±1,4 | 13,3±0,7 | [448] |
| | 200—250 | 29 | 6,0±0,09 | 1,0±0,04 | 51,0±1,6 | | | 21,8±0,8 | 8,4±0,6 | 17,6±1,2 | [89] |
| 250—300 | 12 | 6,12±0,08 | | 51,0±0,2 | | | 22,5±1,4 | 11,6±0,8 | 14,6±0,4 | [489] | |
| Кролики | | | | | | | | | | | |
| Самцы | | 10 | 6,69±0,32 | | 47,0±4,6 | | | 19,4±0,98 | 15,8±1,2 | 17,3±0,94 | [287] |
| | 30 | 5,98±0,52 | | 55,8±2,3 | | 7,35±0,17 | 7,02±0,7 | | 12,9±0,3 | 12,9±1,2 | [387] |
| | 30 | 6,74±0,17 | | 56,35±0,73 | | 6,84±0,43 | 7,57±0,41 | | 10,57±0,9 | 18,62±1,2 | [102] |
| | 10 | 6,8±0,5 | | 56,6±1,9 | | | | 9,4±0,9 | 14,5±1,2 | 19,8±1,7 | [591] |
| Самцы | 10 | 7,2±0,1 | | 59,6±0,9 | | | | 9,3±0,4 | 14,2±0,7 | 16,3±0,5 | [104] |
| | 30 | 6,0±0,16 | 2,07±0,69 | 67,28±0,91 | | 4,06±0,15 | 7,04±0,26 | | 11,31±0,31 | 10,32±0,71 | [514] |
| Кошки | | | | | | | | | | | |
| | | 30 | 7,4±0,1 | 0,5 | 33,1±0,7 | 5,0±0,3 | 18,9±0,6 | | 13,8±0,4 | 29,2±0,8 | [270] |

Небелковые азотсодержащие вещества (в мг%)

| Вещество | Вид животного | Пол, возраст | Масса, г | n | Метод | Кровь | Печень | Мозг | Источник |
|---------------------------|---------------|--------------|----------|-----|-------------------|------------|-----------|-----------|----------|
| Аммиак | Крысы | | 150—200 | 20 | Силаковой | 1,14±0,08 | 1,81±0,1 | 0,57±0,03 | [377] |
| » | » | | 200—300 | 10 | » | | | 0,41±0,04 | [483] |
| » | » | | 160—180 | 13 | » | | 0,91±0,05 | | [372] |
| » | » | | | 25 | Розе, Дуда | 0,06±0,02* | 0,65±0,02 | 0,37±0,03 | [105] |
| » | Кролики | | | 6 | » | 0,06±0,02* | 0,6±0,02 | 0,34±0,02 | [105] |
| Глютацион общий | Крысы | Молодые | | 15 | Вудварда, Фрея | 44±2,0 | | | [255] |
| » | » | | 30—40 | 9 | Штутмана, Чаговца | | 119±24 | | [589] |
| Глютацион восстановленный | » | Самцы | 120—140 | 40 | Вудварда, Фрея | | 202±8,6 | | [595] |
| То же | » | Молодые | | 15 | » | 34±3,0 | | | [255] |
| » | Мыши | Самцы | 18—20 | 120 | » | | 160±5,1 | | [595] |
| Глютацион окисленный | Крысы | Молодые | | 15 | » | 10±1,5 | | | |
| Креатин | » | Самцы | 100—120 | 9 | Яффе | | 549±25 | | |

* Содержание в сыворотке крови.

Углеводы

Таблица 53

Содержание гликогена в органах животных (мг%)

| Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Мышцы | Печень | Сердце | Ис- точ- ник |
|----------------|-------|-------------|----|--------------------------------------|---------|----------|---------|--------------------|
| Крысы | Самки | 180—220 | 10 | Гуда, Крамера, Сомоды | 430±2,0 | 1375±28 | 348±6,4 | [532] |
| | » | 180—200 | 10 | То же | 572±32 | 2411±32 | 328±5,0 | [708] |
| | Самцы | 180—220 | 15 | » | 450±9,0 | 2763±54 | | [697] |
| | » | | 30 | » | 500±8,0 | 2450±60 | 403±7,5 | [255] |
| | » | 130—150 | 12 | Зейфтера | 501±28 | 3830±260 | 370±22 | [376] |
| | » | 150—200 | 10 | » | | 3250±22 | | [427] |
| | Самцы | 160—330 | 11 | Пфлюгера в модификации Остерберга | 610±5,0 | 3640±16 | 250±3,0 | [258] |
| | » | 200—260 | 13 | Кэмпла и Китца | 599±60 | 3778±533 | | [507] |
| | » | 150—200 | 10 | Пфлюгера в модификации Генкина | | 2193±64 | | [54] |
| | » | 400—825 | 11 | То же | 1600±20 | 5320±39 | 750±4,0 | [258] |
| Морские свинки | » | 400—500 | 10 | » | 800±8,0 | 5200±80 | | [141] |
| | » | 450—550 | 11 | Зейфтера | | 6430±613 | | [630] |
| Кролики | Самцы | 3 000—3 500 | 15 | » | | | 940±91 | [653] |
| | » | 2 500—3 200 | 20 | » | | 6630±150 | 350±20 | [272] |
| | » | | 5 | Мак Комба | 578±32 | | | [488] |

Содержание глюкозы в крови и органах (мг%)

| Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Кровь | Печень | Мышцы | Сердце | Мозг | Источник |
|----------------|-------|-------------|----|-----------------------------------|---------------|---------------|--------------|----------------|----------------|----------|
| Крысы | Самцы | 100—300 | 77 | Хатедорна—Йенсена | $103 \pm 8,0$ | 780 ± 60 | | | | [51] |
| » | | 180—220 | 15 | Феррицианидный | $93 \pm 2,7$ | | | | | [697] |
| » | | 180—200 | 30 | » | $104 \pm 3,0$ | | | | | [709] |
| » | Самцы | 200—260 | 13 | Дюмуазера | $111 \pm 6,0$ | 460 ± 13 | 142 ± 14 | | | [507] |
| » | » | 150—200 | 14 | Нельсона, Сомоды | $82 \pm 3,2$ | | | $43,6 \pm 2,7$ | $26,7 \pm 1,3$ | [543] |
| Морские свинки | | 400—450 | 10 | Покровского | $106 \pm 4,3$ | | | | | [141] |
| » | » | 400—820 | 11 | Хатедорна—Йенсена | $126 \pm 1,4$ | | | | | [258] |
| » | | | 34 | | $92 \pm 2,3$ | | | | | [156] |
| Кролики | | 3 500—4 000 | 18 | То же | $121 \pm 0,7$ | | | | | [445] |
| » | Самцы | | 14 | » | $88 \pm 4,2$ | | | | | [156] |
| » | » | 3 300—3 400 | 10 | Борисова | 106 | | | | | [96] |
| » | » | 2 500—3 000 | 18 | Глюкооксидативный | $67 \pm 2,5$ | 1395 ± 62 | $58 \pm 2,7$ | $126 \pm 0,4$ | $12,3 \pm 0,6$ | [558] |
| » | | 1 500—2 000 | 6 | Ферментативный по Лукомской и др. | | | | | $24,0 \pm 1,8$ | [142] |

Л и п и д ы

Содержание липидов в крови и органах крыс

Т а б л и ц а 55

| Компонент | Пол | Масса, г | n | Метод | Единицы измерения | Субстрат | M ± m | Источник |
|---------------------------|-------|----------|----|----------------------------|--------------------|-----------------|------------|----------|
| Липиды (общее количество) | Самцы | 180—200 | 10 | Блюра | мг % | Сыворотка крови | 220 ± 6,7 | [496] |
| То же | » | 200—220 | 14 | Сирен | » | » | 238 ± 0,8 | [401] |
| » | » | 160—190 | 29 | » | » | » | 291 ± 12 | [410] |
| » | » | 150—200 | 10 | Кринцкого | » | » | 324 ± 15 | [220] |
| » | » | 190—290 | 26 | Лазарева | » | » | 420 ± 20 | [313] |
| » | » | 150—200 | 10 | Фольча | г % | Печень | 5,9 ± 0,16 | [220] |
| » | » | 180—200 | 10 | Блюра | » | » | 5,8 ± 0,4 | [496] |
| » | » | 150—200 | 30 | Сокслета | » | » | 8,9 ± 1,3 | [463] |
| » | » | 190—290 | 28 | » | г % на сухую массу | » | 14,4 ± 0,6 | [313] |
| » | » | 110—140 | 10 | Ледвиной | То же | » | 14,0 ± 0,9 | [402] |
| » | » | 190—260 | 10 | Сокслета | » | » | 16,5 ± 0,3 | [3] |
| » | » | 180—170 | 9 | Марковой и Покровского | » | » | 18,8 ± 0,9 | [410] |
| Жир (общий) | » | 180 | 20 | Фольча | г % | » | 4,7 ± 0,3 | [334] |
| » | » | 160—190 | 14 | Сокслета | г % на сухую массу | » | 23,4 ± 0,5 | [410] |
| Жирные кислоты (общие) | » | 200—250 | 12 | » | » | » | 16,0 ± 0,6 | [616] |
| То же | » | 120—150 | 25 | Маркеловой, Поляковой | мг % | Кровь | 270 ± 32 | [336] |
| » | » | 110—130 | 10 | Третьяковой и Гродзенского | » | » | 360 ± 28 | [335] |
| » | » | 110—130 | 10 | То же | мг/г | Печень | 27 ± 1,3 | [335] |
| » | » | 120—150 | 25 | » | » | » | 36 ± 3,0 | [336] |
| » | » | 120—150 | 25 | » | » | Сердце | 24 ± 0,8 | [336] |
| » | » | 120—150 | 25 | » | » | Легкие | 31 ± 4,2 | [336] |
| » | » | 120—150 | 25 | » | » | Почки | 25 ± 4,3 | [336] |
| » | » | 120—150 | 25 | » | » | Селезенка | 17 ± 0,9 | [336] |
| » | » | 120—150 | 25 | » | » | Мозг | 32 ± 1,5 | [336] |
| » | » | 110—130 | 10 | Фольча | » | Селезенка | 15 ± 2,6 | [337] |
| » | » | 110—130 | 10 | » | » | Сердце | 26 ± 6,0 | [337] |
| » | » | 110—130 | 10 | » | » | Мозг | 35 ± 2,2 | [337] |
| » | » | 110—130 | 10 | » | » | Легкие | 26 ± 1,2 | [337] |
| » | » | 110—130 | 10 | » | » | Надпочечники | 212 ± 4,1 | [337] |

| Компонент | Пол | Масса, г | n | Метод | Единицы измерения | Субстрат | M ± m | Источ-ник |
|----------------|-------|----------|----|--|----------------------------|-----------------|-------------|-----------|
| НЭЖК | Самцы | 190—290 | 15 | Дункомба | мэкв/мл | Сыворотка крови | 0,56 ± 0,05 | [313] |
| | » | 200—220 | 26 | Дола | » | То же | 0,78 ± 0,05 | [401] |
| | » | 160—230 | 12 | Колориметрический | » | Сыворотка крови | 0,84 ± 0,4 | [354] |
| | » | 180—230 | 20 | Дункомба | » | То же | 0,84 ± 0,04 | [353] |
| | » | 200—220 | 8 | » | » | » | 0,9 ± 0,08 | [416] |
| | » | 160—190 | 20 | Дола | » | » | 0,93 ± 0,03 | [410] |
| | » | 180—200 | 10 | Бюра | мг% | Мышцы | 0,99 ± 0,03 | [496] |
| | » | 160—230 | 10 | Дункомба | » | Сердце | 36,6 ± 0,9 | [354] |
| | » | 160—230 | 10 | » | » | Мозг | 86 ± 1,4 | [354] |
| | » | 160—230 | 10 | » | » | Печень | 169 ± 4,2 | [354] |
| | » | 250—300 | 8 | Дола | мэкв/г | Жировая ткань | 89 ± 3,0 | [354] |
| | » | 160—190 | 29 | Линка | мг% | Сыворотка крови | 2,0 ± 0,2 | [409] |
| | » | 200—220 | 18 | Ледяной | » | То же | 79 ± 2,1 | [401] |
| β-Липопрогеиды | » | 190—210 | 10 | Келлена и Линка | » | » | 83 ± 1,3 | [12] |
| | » | 180—200 | 10 | Бюра | » | » | 96 ± 8,8 | [496] |
| | » | 150—170 | 20 | Климова и др. | » | » | 145 ± 5,4 | [210] |
| | » | 190—210 | 10 | Келлена и Линка | г% | » | 2,7 ± 0,3 | [13] |
| | » | 110—140 | 12 | Ледяной | » | Печень | 1,0 ± 0,03 | [402] |
| | » | 160—190 | 13 | Аббакумовой—Зеналовой в модификации Полусухинной | г% на сухую массу | » | 5,9 ± 0,3 | [410] |
| | » | 150—170 | 20 | Климова и др. | мг% | » | 117 ± 13,7 | [210] |
| | » | 150—170 | 20 | То же | » | Почки | 99 ± 13,7 | [210] |
| | » | 150—170 | 20 | » | » | Сердце | 73 ± 12 | [210] |
| | » | 180—200 | 10 | Бюра | » | Сыворотка крови | 89 ± 8,6 | [496] |
| | » | 110—140 | 14 | Ледяной | » | То же | 138 ± 15,6 | [402] |
| | » | 200—220 | 14 | Фиске и Суббароу | » | » | 142 ± 15,3 | [401] |
| | » | 180—200 | 10 | Бюра | г% | » | 2,3 ± 0,1 | [496] |
| Фосфолипиды | » | 110—140 | 10 | Ледяной | » | Печень | 4,0 ± 0,2 | [402] |
| | » | 160—170 | 10 | Марковой и Покровского | г% на сухую массу | » | 6,2 ± 0,4 | [338] |
| | » | 160—200 | 10 | Ветца | мкг Р на 1 г влажной ткани | Мозг | 1911 ± 26 | [147] |
| | » | | | | | | | |
| | » | | | | | | | |

Холестерин в сыворотке крови и в органах крыс самцов (в мг %)

| Масса, г | n | Метод | Сыворотка крови | Печень | Почки | Сердце | Мозг | Надпочечники | Селезенка | Легкие | Источ- ник |
|----------|----|------------------------|--------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|---------------|
| 200—300 | 25 | Либермана— Бурхарда | $47 \pm 0,9$ | | | | | | | | [561] |
| 180 | 20 | | $50 \pm 2,2$ | 308 ± 11 | $304 \pm 6,7$ | $118 \pm 3,3$ | $1\ 070 \pm 85$ | $1\ 520 \pm 82$ | $174 \pm 4,9$ | $261 \pm 9,2$ | [334] |
| 180—220 | 17 | Полосухиной | $52 \pm 4,0$ | $253 \pm 3,3$ | 296 ± 15 | $119 \pm 8,0$ | 816 ± 16 | $2\ 280 \pm 247$ | 318 ± 14 | 395 ± 23 | [500] |
| 110—130 | 15 | Сперри—Вэба | $57 \pm 1,6$ | 282 ± 39 | | | | | | | [337] |
| 180—200 | 12 | Блора | $68 \pm 2,4$ | $283 \pm 15,5$ | | | | | | | [496] |
| 160—180 | 29 | » | $80 \pm 2,7$ | | | | | | | | [410] |
| 160—170 | 10 | » | $81 \pm 0,6$ | 500 ± 46 | | | | | | | [340] |
| 90—150 | 60 | Левченко | $85 \pm 4,0$ | 428 ± 13 | | | | | | | [436] |
| 190—290 | 28 | Блора | $91 \pm 5,0$ | 330 ± 12 | | | | | | | [319] |
| 170—250 | 10 | » | | | | | | $1\ 900 \pm 20$ | | | [551] |

Содержание липидов в крови и органах кроликов

| Компонент | Пол | Масса, г; возраст | n | Метод | Единица измерения | Субстрат | M ± m | Источ- ник |
|--------------------------------|-------|----------------------|----|---|----------------------|-----------------|-------------|---------------|
| Липиды (общие) | | | | | | | | |
| То же | | 2 300—3 200 | 30 | Блора | мг % | Кровь | 283 ± 32,5 | [29] |
| » » | Самцы | 2000 | 24 | Брегдона | » | Сыворотка крови | 264 ± 18,3 | [56] |
| Негидрированные жирные кислоты | » | 3 300—3 400 | 12 | Купкея | » | Кровь | 128 ± 59 | [96] |
| » | » | 3 300—3 400 | 29 | Дункомба | мэкв/мл | Сыворотка крови | 0,34 ± 0,01 | [597] |
| То же | Самки | Молодые | 34 | » | мэкв/л | То же | 274 ± 2,9 | [407] |
| » » | » | Старые | 10 | » | » | » » | 197 ± 4,5 | [407] |
| β-Липопроотеиды | Самцы | | 30 | Бурштейна и др. в модификации Лед-виной | мг % | | 81,3 | [597] |
| » | | 2,0 | 59 | Бурштейна и Саман | » | » » | 147 ± 5,4 | [442] |
| » | Самки | Молодые | 24 | Ледвиной | » | | 148 ± 16,3 | [251] |
| » | | Старые | 32 | | » | » » | 214 ± 16 | [407] |
| » | » | | 10 | | | | 487 ± 30 | [407] |
| Холестерин (общий) | Самцы | | 70 | Энгельгардта и | » | Кровь | 35 ± 1,3 | [442] |
| То же | Самки | 2,3—3,2 | 70 | Смирновой | » | » | 41 ± 1,5 | [442] |
| » » | | 2,5—3 | 30 | То же | » | » | 68 ± 5,8 | [29] |
| » » | Самцы | 2,5 | 25 | » » | » | » | 72 ± 2,2 | [447] |
| » » | | | 8 | Либермана — Бурхарда в модификации Оха | в % на сухую массу | Мозг | 7 ± 0,48 | [506] |
| » » | » | 2,0 | 15 | Нейшлосса | мг % | Сыворотка крови | 45,0 | [219] |

| Компонент | Пол | Масса, г; возраст | n | Метод | Единица измерения | Субстрат | M ± m | Источ- ник |
|-----------------------------|-------|----------------------|----|-------------------------------|-------------------------|------------------|---------------|---------------|
| Холестерин (общий) | | | 8 | Рапопорта — Энгель- берга | мг% | Сыворотка крови | 51 ± 2,2 | [235] |
| То же | Самки | 2,0 | 24 | Сирси | » | » | 73 ± 6,3 | [56] |
| » | » | Молодые | 34 | Либермана — Бурхар- да | » | » | 82 ± 2,5 | [407] |
| » | » | Старые | 29 | То же | » | » | 97 ± 4,8 | [407] |
| Холестерин, эфиры | Самцы | 2,5 | 8 | Рапопорта — Энгель- берга | » | » | 29 ± 1,7 | [235] |
| То же | » | 2,0 | 24 | Сирси | » | » | 44 ± 4,1 | [56] |
| » | » | 2,3—3,2 | 30 | Энгельгардта и Смир- новой | » | » | 53 ± 6,0 | [29] |
| » | » | 2,5 | 7 | Креховой и Чехрановой | » | Надпочечники | 3 700 | [701] |
| Холестерин, эфиры | » | | 11 | Креховой и Чехрано- вой | » | » | 7 722 ± 1 392 | [260] |
| Холестерин (сво- бодный) | | 2,3—3,2 | 30 | Энгельгардта и Смир- новой | » | Кровь | 14,6 ± 1,5 | [29] |
| То же | » | 2,0 | 24 | Сирси и др. | » | Сыворотка | 29,5 ± 4,1 | [56] |
| » | » | | 11 | Креховой и Чехрановой | » | Надпочечники | 345 ± 24 | [260] |
| » | Самцы | 2,5 | 7 | То же | » | » | 240 | [701] |
| » | » | | 48 | Фиске и Суббароу | » | Сыворотка крови | 88 ± 6,6 | [107] |
| Лецитин | » | | 48 | То же | » | То же | 139 ± 8,9 | [107] |
| » | Самки | 2,3—3,2 | 30 | Белка, Дойзи, Бригг- са | » | Кровь | 84 ± 7,3 | [29] |
| Фосфолипиды | | | 34 | То же | » | Сыворотка к рови | 86 ± 1,6 | [407] |
| » | » | Молодые | 29 | » | » | То же | 107 ± 2,6 | [407] |
| » | » | Старые | 5 | Фиске и Суббароу | » | » | 34 ± 3,0 | [171] |
| » | Самцы | 1,8—2,0 | 8 | Теорелла | % на сухой вес ткани | Мозг | 35 ± 0,8 | [506] |

Органические кислоты

Таблица 58

Содержание молочной кислоты в крови и органах животных (в мг%)

| Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Кровь | Печень | Мышцы | Мозг | Сердце | Источник |
|-------------------|-------|-------------|----|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Крысы | Самцы | 180—220 | 15 | Баркера и Сам- мерсона | 16±0,5 | | 46±1,3 | | | [697] |
| » | | 130—150 | 12 | То же | 20±5,0 | 34±4,0 | 89±8,0 | | 78±4,0 | [376] |
| » | Самки | 180—220 | 10 | » | 21±0,6 | | 41±1,1 | | | [532] |
| » | | 180—200 | 30 | » | 21±2,0 | | 47±3,0 | | | [610] |
| » | Самцы | 150—200 | 14 | » | 29,8±1,2 | 15,8±0,7 | | 17,6±0,8 | 20±0,6 | [543] |
| » | » | 120—150 | 10 | » | | 19,7±1,5 | | 13,5±2,0 | | [169] |
| » | » | 150—200 | 35 | Штрема | 27,3±1,0 | 41,4±6,3 | 76,5±6,3 | 15,3±0,3 | 61,2±2,3 | [74] |
| Мыши | | 20 | 22 | Баркера и Сам- мерсона | | | | 21±0,7 | 21,7±0,5 | [434] |
| Морские свинки | » | 450—500 | 5 | То же | | 39±8,0* | 270±25* | 94±10* | 225±37* | [291] |
| Кролики | Самки | 2 500—3 500 | 6 | » | | 82±6,0* | 224±26* | 100±6,0* | 170±11* | [291] |
| » | » | 1 500—2 000 | 6 | Дише и Ласло | | | | 20,5±1,0 | | [142] |
| » | | | 7 | То же | | | | 24,5±2,0 | | [384] |
| » | Самцы | 500 | 5 | Дише и Орлов- ского | | | 114±21 | | | |

* В миллиграммах на сухую массу.

Содержание пировиноградной кислоты в крови и органах животных (в мг%)

| Вид животного | Пол | Масса, г; возраст | n | Метод | Кровь | Печень | Мышцы | Мозг | Сердце | Источник |
|----------------|-------|----------------------|----|--------------------------|----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|----------|
| Крысы | Самцы | 170—240 | 8 | Фридемана и Хауджена | $2,0 \pm 0,1$ | | | | $1,7 \pm 0,09$ | [327] |
| » | | 180—200 | 25 | Тот же | | • | $0,56 \pm 0,004$ | | | [370] |
| » | » | 150—200 | 10 | » | $2,6 \pm 0,3$ | | | | | [433] |
| » | Самки | 150—170 | 16 | » | $2,8 \pm 0,3$ | | | $1,9 \pm 0,15$ | | [369] |
| » | Самцы | 120—150 | 10 | » | | $0,53 \pm 0,02$ | | $1,3 \pm 0,09$ | | [169] |
| » | | 120—150 | 11 | » | | $0,54 \pm 0,027$ | | $1,4 \pm 0,09$ | | [486] |
| » | » | 150—200 | 14 | » | $3,1 \pm 0,1$ | $1,1 \pm 0,04$ | | $1,6 \pm 0,07$ | $1,8 \pm 0,06$ | [543] |
| Мыши | | 20 | 22 | Балаховского | | | | $4,1 \pm 0,16$ | $3,7 \pm 0,2$ | [434] |
| Морские свинки | | 400—500 | 10 | Покровского | $1,7 \pm 0,01$ | | | | | [141] |
| То же | Самки | 450—550 | 11 | Лу в модификации Тавиной | | $2,96 \pm 0,2$ | | | | [638] |
| » | | Взрослые | 5 | Фридемана и Хауджена | | $4,4 \pm 0,5^*$ | $3,5 \pm 0,4^*$ | $6,8 \pm 0,9^*$ | $1,6 \pm 0,3^*$ | [291] |
| Кролики | | » | 5 | Тот же | | $1,7 \pm 0,2^*$ | $1,8 \pm 0,1^*$ | $8,2 \pm 1,3^*$ | $4,9 \pm 0,8^*$ | [291] |

* В миллиграммах на сухую массу.

Содержание рибонуклеиновой кислоты в органах животных

| Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Единица измерения | Печень | Почки | Сердце | Мышцы | Мозг | Источник |
|----------------|-------|-------------|----|---------------------|-------------------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Крысы | | 160—200 | 10 | Цанева и Маркова | мг% Р | 142±16 | 96±6,6 | | | | [274] |
| » | | 180—200 | 10 | Тот же | на сухую массу | 249±3,7 | | | 30,5±0,18 | | [429] |
| » | | 250—300 | 8 | » | мг/г сухой массы | 25,6±0,7 | | | | | [678] |
| » | Самцы | 200—280 | 12 | » | мг | 39,7±1,2 | | | 12,2±1,0 | | [111] |
| » | Самки | 160 | 8 | » | Р/100 г | | | | | | [305] |
| » | Самцы | 120—150 | 10 | Флека и Манро | мг/г | 6,8±0,07 | 4,3±0,03 | | | | [13] |
| » | » | 120—160 | 20 | Шмидта и Таннгауэра | мг% | 4,06±0,2 | | | | 106±7,2 | [598] |
| Морские свинки | » | 400—500 | | Тот же | » | 569±29,7 | | | | | [654] |
| Кролики | » | 2 000—3 000 | 4 | » | » | 27±0,2 | | | | | [598] |
| » | » | 2 000—2 500 | 9 | Флека и Манро | мг/г | 381±9,5 | | | | 1,37±0,1 | [640] |
| » | | 2 500 | 7 | То же | » | 3,6±0,3 | | 1,55±0,05 | 0,94±0,04 | | [548] |
| » | | 500—600 | 10 | » | » | | | 1,60±0,07 | 0,87±0,04 | | [559] |

Содержание дезоксирибонуклеиновой кислоты в органах животных

| Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Единица измерения | Печень | Почки | Сердце | Мозг | Селезенка | Источник |
|----------------|-------|-------------|----|---|----------------------|------------|----------|------------|-----------|-----------|----------|
| Крысы | | 150—200 | 10 | Цанева и Маркова | мг% Р на сухую массу | 78±7,5 | 75±3,2 | | | | [274] |
| » | | 180—200 | 10 | То же | То же | 82±1,1 | . | | | | [429] |
| » | Самцы | 120—180 | 10 | » | » | 99±3,1 | | | | | [706] |
| » | | 250—300 | 9 | » | мг/г сухой массы | 7,6±0,5 | | | | | [678] |
| » | Самки | 160—180 | 8 | | мг/г | 2,7±0,05 | 3,1±0,1 | | 0,98±0,03 | | [305] |
| » | | 120—180 | 10 | Спирина | » | | | | | | [316] |
| » | Самцы | 120—150 | 10 | Орлова и Орловой | » | 2,2±0,8 | | | | 12,3±0,5 | [16] |
| | | 140—160 | 16 | То же | мг Р/г | 0,13±0,015 | 0,19±0,2 | 0,08±0,008 | 0,4±0,04 | 0,4±0,04 | [210] |
| Кролики | » | 2 000—2 500 | 9 | Флека и Манро | мг/г | 0,74±0,04 | | | | | [640] |
| » | | 2 500 | | То же | » | | | 0,8±0,09 | 0,5±0,05 | | [559] |
| Морские свинки | | 400—500 | | Шмидта, Тангаузера в модификации Чепиноги | мг% Р | 5,7±1,5 | | | | | [654] |

Содержание креатинфосфата в органах животных

| Вид животного | Пол | Масса, г; возраст | n | Метод | Единица измерения | Органы | M \pm m | Источник |
|----------------|-------|----------------------|----|---------------------|-------------------|--------|----------------|----------|
| Крысы | Самцы | 180—200 | 13 | Алексеевой | мг % креатинина | Мышцы | 195 \pm 5,7 | [370] |
| » | Самки | 180—220 | 10 | » | » | » | 206 \pm 1,3 | [532] |
| » | | Молодые | 16 | » | » | » | 230 \pm 2,0 | [255] |
| » | | 180—220 | 30 | » | » | » | 240 \pm 1,0 | [709] |
| » | | 180—220 | 16 | » | » | » | 259 \pm 2,1 | [697] |
| » | | 120—280 | 12 | » | ммоль/г | Мозг | 1,6 \pm 0,16 | [288] |
| » | Самцы | 150—250 | 16 | » | мг % | » | 7,7 \pm 0,24 | [415] |
| » | | Молодые | 15 | » | » | Сердце | 49 \pm 2,0 | [255] |
| » | | 120—150 | 8 | Мешковой и Северина | » | Почки | 5,2 \pm 0,4 | [671] |
| Морские свинки | Самцы | 450—550 | 11 | Фиске и Суббароу | » | Печень | 22 \pm 1,9 | [611] |
| » | » | 450—550 | 11 | То же | » | Легкие | 15 \pm 0,8 | [611] |
| » | » | | 10 | Алексеевой | » | Мышцы | 28 \pm 0,3 | [707] |
| Кролики | | | 20 | » | » | » | 36 \pm 0,3 | [707] |
| » | | | 10 | » | мкг % | » | 235 \pm 7,7 | [248] |
| » | Самцы | 3 000—3 500 | 10 | » | ммоль/г | Сердце | 13,7 \pm 0,5 | [653] |

Содержание адениловых нуклеотидов (АТФ, АДФ, АМФ)

| Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Единица измерения | Органы и ткани | АТФ | АДФ | АМФ | Источник |
|----------------|-------|-------------|----|---------------------|-------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Крысы | | 190—230 | 11 | Хроматографический | ммоль/г | Печень | 2,09±0,15 | 1,61±0,05 | 0,64±0,04 | [513] |
| » | Самцы | 180—250 | 8 | Воскобойникова | » | » | 2,99±0,1 | 0,87±0,03 | 1,10±0,04 | [97] |
| » | | 100—120 | 8 | Мешковой, Северина | мг % Р | Мышцы | 34,3±3,8 | | | [567] |
| » | | | 50 | 7-минутный гидролиз | » | » | 39,1±1,0 | | | [707] |
| » | | 180—200 | 20 | Хроматографический | ммоль/100 г | » | 514±10,2 | 153±4,6 | 129±3,2 | [709] |
| » | | 190—230 | 11 | » | ммоль/г | Мозг | 2,2±0,08 | 0,36±0,01 | 0,23±0,01 | [513] |
| » | | 120—180 | 12 | » | » | » | 1,3±0,1 | 0,7±0,09 | 0,86±0,09 | [288] |
| » | Самцы | 200—250 | 10 | » | » | Селезенка | 4,4±0,15 | 1,2±0,06 | 0,4±0,04 | [351] |
| » | | 180—250 | 10 | Воскобойникова | » | Сердце | 2,5±0,07 | 0,5±0,06 | 0,65±0,09 | [97] |
| » | Самцы | 180—200 | 43 | » | » | Сердце | 2,1±0,12 | 0,7±0,11 | 0,2±0,03 | Авт. [671] |
| » | | 120—150 | 7 | Мешковой, Северина | мг % Р | Почки | 8,1±0,05 | | | [707] |
| Мыши | | | 20 | 7-минутный гидролиз | » | Мышцы | 38,4±0,5 | | | [707] |
| Морские свинки | | | 10 | » | » | » | 32,5±0,9 | | | [707] |
| То же | | 400—500 | 10 | гидролиз Фермана | » | Кровь | 1,6±0,003 | | | [141] |
| Кошки | | | 20 | 7-минутный гидролиз | » | Мышцы | 34,0±0,4 | | | [707] |
| Кролики | | | 20 | То же | » | » | 33,0±0,8 | | | [707] |
| » | | 2 000 | 30 | Электрофорез | ммоль/г | » | 3,2±0,1 | 0,61±0,02 | 0,7±0,03 | [490] |
| » | | 2 000 | 30 | » | » | Печень | 1,3±0,09 | 0,41±0,05 | 0,46±0,04 | [490] |
| » | | 2 000 | 30 | » | » | Сердце | 2,3±0,1 | 1,27±0,08 | 0,52±0,06 | [648] |
| » | | 2 000 | 30 | » | » | » | 2,2±0,06 | 0,67±0,04 | 0,45±0,05 | [490] |
| » | | 3 000—3 500 | 10 | Цейтлина | » | » | 2,5±0,08 | 0,88±0,1 | 0,61±0,03 | [653] |

Витамины

Таблица 64

Содержание аскорбиновой (АК), дегидроаскорбиновой (ДАК) и восстановленной формы аскорбиновой кислоты (ВАК) в надпочечниках (в мг % на сырую массу)

| Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | АК | ДАК | ВАК | Источник |
|----------------|--------------|----------|----|-------------------|------------|-----------|-----------|----------|
| Крысы | Самцы, самки | 160—330 | 11 | Гарриса и Рея | 240±31,6 | 181±11,7 | 100±7,73 | [248] |
| » | Самцы | 170—300 | 21 | Кушмановой | 289±9,85 | 135±5,6 | 175±4,2 | [293] |
| » | » | 120—140 | 10 | Шпакова | 310±12,6 | | | [226] |
| » | » | 250—300 | 24 | Миндлина, Батлера | 385±13,0 | | | [705] |
| » | » | 160—250 | 18 | Рое и Кучера | 372±12,0 | | | [493] |
| » | » | 130—135 | 10 | То же | 411±19,4 | 3,8±0,3 | | [684] |
| » | » | | 18 | » | 422±5,2 | | | [269] |
| » | » | 120—140 | 16 | » | 469±18,4 | 11,6±3,2 | | [566] |
| | | | | » | 68,5±8,7 | 2,8±0,5 | | [567] |
| | | | | » | 75,8±7,4 | 3,8±0,7 | | [684] |
| Морские свинки | » | 450—500 | 9 | По Гаррису и Рею | 111,5±15,9 | | | [258] |
| » | » | 400 | 12 | Рое и Кучера | | 0,62±0,14 | 35,3±1,45 | [91] |
| » | » | 400—820 | 11 | То же | | | | [193] |
| » | » | 300—600 | 18 | | | | | |
| | | | 5 | | 126,8±10,2 | | | |

Содержание аскорбиновой кислоты в органах животных (в мг% на сырую массу)

| Вид животного | Пол | Масса, г | п | Метод | Печень | Почки | Сердце | Мозг | Источник |
|----------------|-------|----------|----|--------------------------|----------|---------|---------|--------|----------|
| Крысы | | 150—250 | 8 | Динитрофенилгидразиновый | 21±0,9 | | | 38±1,8 | [317] |
| » | Самцы | 120—140 | 10 | Шпакова | 24±1,2 | 21±5,2 | 15±0,9 | 38±4,0 | [226] |
| » | | | 18 | Рое и Кучера | 26,6 | | | 29,3 | [294] |
| » | | 150—200 | 16 | Дихлорфенолиндифеноловый | 28±0,7 | | 13±0,4 | 39±1,2 | [151] |
| » | | 200 | 24 | » | 31±0,3 | | | | [270] |
| » | | 160—180 | 10 | » | 38,1±4,2 | 30±2,8 | 21±1,7 | | [495] |
| Морские свинки | | 450 | 12 | Рое и Кучера | | | 6,7±0,6 | | [684] |
| То же | Самцы | 450—500 | 8 | То же | 7,2±0,4 | 5,3±0,7 | | | [567] |
| » | | 400—450 | 10 | » | 9,0±0,5 | | | | [310] |
| Кролики | | | 42 | Лапина и Владимирова | 18,1±1,8 | 6,8±0,3 | | | [308] |
| Кошки | | | 45 | То же | 15±0,6 | 7,2±0,2 | | | [308] |

Содержание витаминов в органах животных (в мкг на 1 г сырой массы) и в крови (в мкг на 1 мл)

| Витамины | Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Печень | Почки | Мозг | Кровь | Источник |
|---------------------------|---------------|-------|----------|----|----------------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|
| А | Крысы | Самцы | | 15 | Вендта | 33,8±1,4 | | | | [407] |
| » | » | » | | 6 | » | 56,1±5,3 | 20,1±2,3 | | | [408] |
| » | » | Самки | | 6 | » | 61,8±9,5 | 23,9±3,3 | | | [408] |
| А-спирит | » | » | 215 | 16 | Ереминой и др. | 6,6±1,5 | | | 0,15±0,003 | [398] |
| » | » | Самцы | 250 | 12 | » | 2,4±0,3 | | | | [398] |
| А-альдегид | » | Самки | 215 | 16 | » | 0,12±0,01 | | | 0,04±0,006 | [398] |
| » | » | Самцы | 250 | 12 | » | 0,1±0,01 | | | | [398] |
| В ₁ (тиамин) | » | | | 15 | Елисеевой | 9,0±0,4 | 6,3±0,5 | | 0,51±0,07 | [407] |
| » | » | » | 100 | 10 | » | 9,7±0,02 | | | | [264] |
| » | » | | | 6 | » | 13,2±2,4 | 9,0±3,3 | | | [406] |
| » | » | | 220—320 | 22 | Ритзерга | | | 3,3±0,1 | | [135] |
| В ₁ -свободный | » | | 220—320 | 22 | » | | | 0,8±0,06 | | [135] |
| » | » | | | | Елисеевой | 0,36±0,03 | 0,39±0,04 | 0,33±0,05 | | [130] |
| В ₁ -связанный | » | | | | » | 5,1±0,4 | 4,0±0,5 | 2,8±0,3 | | [130] |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------|-------|-------------|----|----------------------------|----------|----------|--|---------|------------|-------|
| B_2 (рибо- флавин) | » | » | 150—250 | 8 | Бессея, Лоури и Леви | 39,59 | | | 2,90 | | [49] |
| То же | » | Самки | 90—135 | 8 | То же | 26,40 | 29,25 | | 3,33 | | [49] |
| » | » | » | | 18 | » | 18,3 | | | | | [294] |
| » | » | » | | 15 | Поволоцко и др. | 29,4±0,9 | 29,3±0,7 | | | 30,3±3,9 | [407] |
| » | Мыши | Самцы | | 10 | Бессея, Лоури и Леви | 18,8 | | | | | [294] |
| » | » | Самки | | 10 | То же | 22,2 | | | | | [294] |
| » | » | » | | 15 | Одинцовый | 8,3±0,3 | | | | 0,35±0,007 | [524] |
| B_6 (пири- доксин) | Кролики | | 1 500—2 000 | 19 | Микробиоло- гический | 9,6±0,6 | 5,9±0,4 | | 2,8±0,2 | 0,21±0,02 | [515] |
| То же | » | | | 5 | Эммерли— Этеля | 11,2±0,7 | 7,1±0,7 | | | | [162] |
| Е (токо- ферол) | Крысы | | | 10 | Помощнико- вой | 52±2,2 | | | 3,4±0,2 | 2,23±0,18 | [216] |
| Пантотено- вая кислота | » | | 120—150 | | | | | | | | |

Гормоны

Таблица 68

Содержание катехоламинов в органах (мкг/г) и плазме крови (мкг/л)

| Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Печень | Почки | Сердце | Мозг | Надпочечники | Плазма | Источник |
|----------------|-------|-------------|----|-------------------------------------|--------------|--------------|-------------|------------|--------------|----------|----------|
| Крысы | Самцы | 120 | 8 | Тригидро-оксиндоловый | 0,12±0,17 | Норадреналин | 1,26±0,02 | 0,36±0,03 | | | [493] |
| » | » | 120—200 | 19 | Осинской | | 0,64±0,03 | 0,81±0,08 | 0,53±0,09 | | | [110] |
| » | » | 150—200 | | » | 0,25±0,01 | 0,42±0,03 | 1,05±0,05 | 0,37±0,03 | | | [666] |
| » | » | 150—180 | 10 | Маглиной, Рахмановой | | | 0,2±0,06 | 0,19±0,06 | 123±57 | 2,4±0,85 | [341] |
| » | » | 150—200 | 23 | То же | | 0,5±0,06 | 1,0±0,09 | 0,5±0,05 | 291±80 | 1,3±0,36 | [340] |
| » | » | 180—220 | 20 | » | | » | 0,2±0,02 | | 143±9,8 | 4,6±0,4 | [343] |
| » | » | 180—200 | 10 | » | 0,11±0,001 | » | 0,3±0,01 | | 232±11 | 4,6±0,5 | [330] |
| » | » | 200—300 | 20 | Маглиной в модификации Стабровского | 0,2±0,003 | | 0,45±0,02 | | 575±34 | 5,1±0,2 | [577] |
| » | » | 200—250 | 8 | Эйлера и Флоринга | | | 0,44±0,03 | 0,7±0,04 | 197±0,3 | | [72] |
| Мыши | | | 18 | Энтон и Сейра | | 0,9±0,1 | | 0,4±0,06 | | | [434] |
| Кошки | | 3 000—3 500 | 14 | Меньшикова | | | | | 102±17 | | [369] |
| Морские свинки | | 300—320 | 24 | » | | | | | 278±9,6 | | [368] |
| » | » | 320—370 | 51 | Маглиной | | | | 0,13±0,008 | 134±18 | 18,3±1,2 | [675] |
| » | » | 280—400 | 18 | Осинской | 0,63±0,04 | | 3,13±0,07 | 0,46±0,02 | | | [304] |
| Кролики | | 280—400 | 7 | » | | | 6,6±1,0 | | | | [43] |
| То же | | 1 700—3 500 | 26 | » | 0,44±0,03 | | 2,2±0,14 | 0,43±0,02 | | | [170] |
| » | | 1 800—2 000 | 9 | » | | | | 0,32±0,01 | | | [251] |
| Крысы | Самцы | 180—200 | 10 | Маглиной, Рахмановой | 0,008±0,0005 | Адреналин | 0,065±9,009 | | 545±88 | 7,5±0,7 | [330] |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|-------------|----|---------------------------|-------------------|-------------|------------|-----------|----------|-------|
| » | » | 180—220 | 20 | То же | | 0,046±0,002 | 0,03±0,003 | 275±15 | 4,2±0,4 | [343] |
| » | » | 150—180 | 10 | » | | 0,08±0,02 | 0,04±0,01 | 347±54 | 6,1±0,97 | [341] |
| » | » | 150—200 | 23 | » | | 0,2±0,03 | 0,2±0,001 | 325±22 | 5,4±0,16 | [340] |
| » | » | 250—280 | 10 | » | | 0,05±0,004 | 0,2±0,001 | 865±26 | 6,1±0,56 | [342] |
| » | » | 200—230 | 20 | Матлиной в модификации | 0,005± ±0,0004 | 0,12±0,007 | | | 4,8±0,24 | [577] |
| Кошки | Кошки | 3 000—3 500 | 14 | Стабровского | 0,21±0,02 | | | 403±13 | | [369] |
| Мор- ские | Мор- ские | 300—320 | 24 | Меньшикова | | 0,21±0,02 | | 403±13 | | [369] |
| То же | То же | 320—370 | 51 | Матлиной | | | | 379±9,6 | | [368] |
| » | » | 280—400 | 18 | Осинской | | | | 558±39 | | [304] |
| Кро- лики | Сам- цы, | | 7 | Осинской | | | | 409±25 | 10,8±0,8 | [675] |
| То же | Самки | 2 000—2 500 | 6 | » | | | | | | [43] |
| » | Сам- цы, | 1 700—3 500 | 26 | » | | 0,06±0,006 | | 115±4,4 | | [41] |
| Крысы | Самки | 150—180 | 10 | Матлиной | Дофамин | | | 123±8,1 | | |
| » | » | 150—200 | 23 | » | | 2,7±0,9 | 1,0±0,4 | 2 357±454 | | [341] |
| Мор- ские | » | 180—200 | 9 | » | 0,013±0,003 | 7,2±1,3 | 3,9±0,4 | 4 800±630 | | [340] |
| свинки | » | 320—370 | 51 | | | | 0,3±0,02 | 12±0,4 | | [675] |
| Кро- лики | Самки | 2 000—2 500 | 6 | » | | 7,2±1,0 | | | | [41] |
| Крысы | Самцы | 150—180 | 10 | » | Дофа | | | 32±7,9 | | [341] |
| » | » | 150—200 | 23 | » | | 0,06±0,02 | 0,01±0,004 | 37±4,7 | | [340] |
| Мор- ские | » | 180—220 | 20 | » | | 0,16±0,02 | 0,04±0,009 | 33±2,5 | | [343] |
| свинки | » | 320—370 | 51 | » | | 0,04±0,005 | 0,01±0,001 | 73±0,7 | | [675] |
| Кро- лики | Самки | 2 000—2 500 | 6 | » | | 0,35±0,01 | 0,01±0,001 | 73±0,7 | | [41] |

Кортикостероиды в органах (в мкг %)

| Исследуемый показатель | Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Надпочеч- ники | Печень | Мозг | Сердце | Почки | Мышцы | Источ- ник |
|--|-------------------|-------|-----------------|----|-------------------------|-------------------|---------------|---------------|----------|----------|----------|---------------|
| Кортико- стерон | Крысы | Самцы | 180—220 | 42 | Роба | 1624±43 | | 253±14 | | | 54,3±3,3 | [65] |
| То же | » | » | 180—200 | 10 | То же | 1172±38 | 41±1,2 | | 38,6±0,7 | 38,3±0,7 | | [504] |
| » » | » | » | 260—285 | 30 | Хроматогра- фический | 793±140 | | | | | | [194] |
| 11-ОКС | » | » | 130—180 | | Флюоромет- рический | 225±2,5 | | | | | | [233] |
| » | Морские свинки | | 280—400 | 11 | То же | 3590±340 | 300±33 | 1130± ±150 | 305±30 | | | [304] |
| Общее содержание кортико- стероидов | Кролики | Самки | 3 000— 4 000 | 13 | Глики и др. | 281±17,6 | 23,1± ±1,5 | | 16,9±0,8 | 26,5±2,7 | 14,6±1,0 | [332] |

Содержание кортикостероидов в плазме крови (в мкг%)

| Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Кортикостероид | 11-ОКС | 17-ОКС | Источник |
|----------------|-------|-------------|----|---------------------------------------|----------------|----------|----------|----------|
| Крысы | Самцы | 160—250 | 19 | Флюорометрический | | 31,0±0,5 | | [493] |
| » | » | 160—200 | 9 | » | | 17,0±2,9 | | [37] |
| » | Самки | 150 | 50 | » | | 18,3±0,1 | | [218] |
| » | Самцы | 180—200 | 10 | — | | 24,2±1,8 | | [160] |
| » | » | 180—220 | 15 | де Мура в модификации Розенталя | | 30±1,2 | | [373] |
| » | » | 200—250 | 20 | То же | | 15,8±0,8 | | [504] |
| » | » | 150—200 | 42 | Панкова и Усватовой | | 21,6±2,1 | | [165] |
| » | » | 180—200 | 10 | То же | | 27,0±3,0 | | [701] |
| » | » | 250—350 | 10 | » | | 25,9±1,4 | 11,3±1,2 | [705] |
| » | » | 180—230 | 12 | Сильбера—Портера в модификации Юдаева | | | | [181] |
| » | » | 120—200 | 40 | Ильина | | 26,0±3,1 | | [42] |
| » | » | » | 43 | де Мура и др. | | 39,0±1,7 | | [145] |
| » | » | 20—30 | 8 | Ван дер Виса | | 16,0±2,1 | 20,2±2,3 | [607] |
| » | » | » | » | Сильбера—Портера в модификации Юдаева | | | | [181] |
| Кролики. | » | 3 000—4 000 | 13 | де Мура и др. | | 9,8±0,97 | 59,0±3,3 | [332] |
| » | » | » | 12 | То же | | | | [605] |
| Морские свинки | » | 280—350 | 45 | Сильбера—Портера в модификации Юдаева | | | 85±10,4 | [621] |
| То же | » | » | » | То же | | | 42,6±2,8 | [399] |
| » | » | 350—400 | 10 | » | | | 65,2±6,8 | [622] |
| » | » | 280—400 | 17 | Панкова и Усватовой | | 45,3±3,7 | | [448] |

Биологически активные вещества

Таблица 71

Содержание серотонина в крови (в мкг/мл) и органах (в мкг/г)

| Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Кровь | Печень | Мозг | Сердце | Источник |
|---------------|-------|-------------|----|---|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Крысы | Самцы | 150—200 | 10 | Боданского и Юденфренда | | | 0,32±0,01 | | [444] |
| » | | 180—200 | 25 | Даглиша и др. | 0,99±0,09 | | | | [273] |
| » | | 110—160 | 10 | То же | 0,50±0,14 | 3,01±0,76 | 0,40±0,14 | 0,27±0,06 | [57] |
| » | » | 200—300 | 10 | Флюорометрический нингидриновый | | | 0,45±0,02 | | [533] |
| » | | | 7 | Браунли и Спрингса | | | 0,49±0,02 | | [424] |
| Мыши | » | 20—30 | 12 | Флюорометрический | | | 0,77±0,02 | | [424] |
| » | » | 18—22 | 10 | » | | | 0,80±0,06 | | [425] |
| » | | | 65 | Велч и Велч | | | 0,86±0,03 | | [424] |
| Кролики | | 2 500—3 000 | 10 | Снайдера в модификации Куликского и др. | 4,8±0,22 | | | 6,1±0,28* | [155] |
| » | | 1 800—2 000 | 10 | Богданского | | | 0,33±0,02 | | [251] |

* В микрограммах на массу органа.

Содержание ацетилхолина в крови и органах

| Исследуемый материал | Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Единица измерения | M ± m | Источник |
|----------------------------------|---------------|-------|-------------|----|-------------------------------|---------------------|------------|----------|
| Большие полушария ¹ | Крысы | Самцы | 170—250 | 12 | Биологический | мкг/г | 1,50±0,3 | [375] |
| Подбугровая область ¹ | » | » | » | » | » | » | 1,18±0,4 | [375] |
| Большие полушария ² | » | » | » | » | » | » | 1,27±0,2 | [375] |
| Подбугровая область ² | » | » | » | » | » | » | 1,60±0,13 | [375] |
| Большие полушария | Мыши | » | 24—30 | 10 | Эллиотта и др. | » | 2,44±0,25 | [21] |
| Ствол головного мозга | » | » | » | » | » | » | 2,64±0,37 | [21] |
| Сердце | Крысы | » | » | 10 | Ротшук | » | 1,30±0,13 | [641] |
| Кровь | » | » | » | 15 | Флейшера и Поупа | мкг на 100 мл крови | 274 | [620] |
| Кровь | Кролики | » | 2 500—3 500 | 27 | Фюнера в модификации Беляевой | мкг % | 1,81±0,06 | [271] |
| Сердце ² : | » | » | 2 500—3 500 | 10 | Фюнера в модификации Минц | мкг/г | 0,37±0,03 | [271] |
| правое предсердие | » | » | » | 11 | То же | » | 0,18±0,009 | [271] |
| правый желудочек | » | » | » | 10 | » | » | 0,14±0,006 | [271] |
| левый желудочек | » | » | » | » | » | » | 3,41±0,92 | [384] |
| левое предсердие | » | » | 2 000—3 000 | 8 | Биологический | » | 1,98±0,39 | [384] |
| правое предсердие | » | » | » | » | » | » | 1,88±0,40 | [384] |
| левый желудочек | » | » | » | » | » | » | 0,87±0,17 | [384] |
| правый желудочек | » | » | » | » | » | » | | |

¹ Ацетилхолин свободный.² Ацетилхолин связанный.

Содержание пиридиновых коферментов в органах крыс

| Пол | Масса, г | n | Метод | Органы | Единица измерения | НАД | НАД Н ₂ | Общее содержание | Окислительная форма | Восстановительная форма | Источник |
|-------|----------|----|------------------------|--------|--------------------|-------------|--------------------|------------------|---------------------|-------------------------|----------|
| Самцы | 150—200 | 10 | Хуффа и Перл-цвейга | Сердце | мкг/г | | | 466 ± 6,827 | 8 ± 10,4 | 175 ± 5,0 | [470] |
| » | 180—220 | 14 | То же | » | » | | | 490 ± 23,6 | 290 ± 19,2 | 200 ± 20,5 | [400] |
| » | 180—240 | 16 | » | » | » | | | 590 ± 24,8 | 388 ± 16,8 | 201 ± 14,1 | [630] |
| » | 150—180 | 15 | » | » | мкг на 10 мг белка | | | 36,9 ± 7,4 | 24,1 ± 0,6 | 12,5 ± 0,4 | [276] |
| » | 150—180 | 15 | » | Печень | » | | | 52,4 ± 1,1 | 31,8 ± 0,9 | 21,6 ± 1,1 | [276] |
| » | 100—150 | 13 | » | » | мкг/г | | | 397 ± 22 | 279 ± 18 | 118 ± 9 | [635] |
| » | 150—200 | 10 | » | » | » | | | 509 ± 14,4 | 300 ± 11,6 | 208 ± 8,6 | [470] |
| » | 180—220 | 14 | » | » | » | | | 603 ± 16,6 | 342 ± 7,0 | 261 ± 10 | [400] |
| » | 200—250 | 8 | Раккера | » | » | 481 ± 21 | 122 ± 7,0 | | | | [624] |
| » | 120—150 | 12 | Циотти и Каплана | » | » | 360 ± 23,5 | 162 ± 9,7 | | | | [486] |
| » | 120—150 | 10 | То же | » | ммоль/г | 0,54 ± 0,04 | 0,24 ± 0,02 | | | | [169] |
| » | 150—200 | 8 | Спектрофотометрический | » | » | 0,55 ± 0,02 | 0,06 ± 0,001 | | | | [636] |
| » | 150—200 | 10 | Хуффа и Перл-цвейга | Мышцы | мкг/г | | | 399 ± 10,4 | 253 ± 10,3 | 146 ± 5,1 | [470] |
| » | 150—250 | 16 | То же | » | » | | | | 740,3 | | [49] |
| » | 200—250 | 8 | Раккера | » | » | | | | | | [624] |
| » | 150—250 | 16 | Хуффа и Перл-цвейга | Мозг | » | 350 ± 10,0 | 56 ± 5,0 | | | | [49] |
| » | 150—180 | 15 | То же | » | мкг на 10 мг белка | | | 34,5 ± 1,2 | 22,4 ± 1,4 | 12,1 ± 0,4 | [276] |
| Самки | 120—150 | 10 | Циотти и Каплана | » | ммоль/г | 0,36 ± 0,02 | 0,09 ± 0,01 | | | | [169] |
| » | 120—150 | 12 | То же | » | мкг/г | 241 ± 11,2 | 61 ± 5,4 | | | | [486] |
| » | 120—150 | 12 | » | Почки | » | 334 ± 26,8 | 169 ± 20,2 | | | | [486] |
| » | 200—250 | 8 | Раккера | Кровь | мкг/мл | 33 ± 2,0 | | | | | [624] |

Энергетические процессы

Таблица 74

Тканевое дыхание (манометрический метод)

| Вид животного | Пол | Масса, г | n | Единица измерения | Печень | Мышцы | Мозг | Сердце | Почки | Источник |
|---------------|-------|-------------|----|------------------------------------|-----------|-----------|---------|----------|----------|----------|
| Крысы | | 150—250 | 48 | мкл/ч на 1 мг сухой ткани | 1,70±0,02 | | | | | [303] |
| » | Самцы | 200—260 | 10 | То же | 2,09±0,05 | | | | | [83] |
| » | » | 150—200 | 10 | » » | 2,50±0,09 | | | | | [427] |
| » | » | 180—280 | 15 | » » | 3,55±0,19 | | | | | [2] |
| | | 180—250 | 20 | » » | | 2,4±0,01 | | | | [707] |
| | | 160—180 | 17 | мкл на 100 мг влажной ткани за час | 85±5,98 | 19,3±3,98 | 78±4,25 | 62±4,78 | | [477] |
| » | | 200—250 | 10 | То же | | | | | | |
| Кролики | | 2 500—3 000 | 10 | » » | 48,0 | | | | 208±12,6 | [449] |
| » | » | 2 500—3 500 | 5 | » » | 35±2,7 | | | | 169,0 | [37] |
| » | » | 2 700—2 900 | 9 | мкл/ч на 10 мг белка | 10,3±0,3 | | | 34,5±0,6 | | [518] |
| » | | 2 000—3 000 | 8 | мкл/ч·мг сухой ткани | | | | | | [344] |
| » | | 2 000—2 500 | 10 | То же | | 2,2±0,1 | | | 6,57±0,4 | [259] |
| » | | | 9 | » » | 4,9±0,4 | | | | | [707] |
| | | | | | | | | | | [74] |

Интенсивность гликолиза в органах животных

| Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Орган | Единица измерения | M ± m | Источник |
|----------------|-------|-------------|----|---------------------|----------------------------|--|--------------|----------|
| Крысы | Самцы | 180—280 | 15 | Варбурга | Печень | мкл/мг·ч | 2,89 ± 0,15 | [2] |
| » | » | 190—210 | 10 | » | » | » | 3,43 ± 0,15 | [3] |
| » | » | 200—250 | 8 | » | » | » | 3,80 ± 0,08 | [616] |
| » | » | | 10 | Умбрайта | Мозг (анаэробный гликолиз) | мкмоль/г·ч | 72,9 ± 1,54 | [85] |
| » | | | 10 | » | Мозг (аэробный гликолиз) | » | 20,3 ± 0,98 | [85] |
| » | » | 180—200 | 43 | Фердмана | Сердце | мг% лактата | 25,5 ± 0,78 | Авт. |
| » | | | 20 | Баркера, Саммерсона | Мышцы | То же | 25,5 ± 0,80 | [707] |
| Мыши | | | 20 | То же | » | » | 30,2 ± 1,2 | [707] |
| Морские свинки | | | 10 | » | » | » | 20,4 ± 0,3 | [707] |
| Кролики | | | 10 | » | » | » | 17,5 ± 1,0 | [707] |
| » | | | 10 | » | » | » | 24,1 ± 0,03 | [707] |
| » | | 2 000—2 500 | 6 | Дитте, Орловски | Сердце (гомогенат) | мкг молочной кислоты на 1 мг белка за 30 мин | 44,6 ± 4,2 | [351] |
| » | | 2 000—2 500 | 6 | То же | Сердце (растворим. фракц.) | То же | 123,9 ± 12,5 | [351] |

**Окислительное фосфорилирование
(потребление кислорода определялось манометрическим методом)**

| Исследуемый материал | Вид животного | Пол | Масса, г | n | Единица измерения | Потребление фосфора | | Потребление O_2 , $M \pm m$ | Источник |
|------------------------------------|---------------|-------|-------------|----|--------------------------------------|--|-----------------|-------------------------------|----------|
| | | | | | | метод | $M \pm m$ | | |
| Митохондрии мышц | Крысы | | 180—200 | 30 | мк-атом на 1 мг белка за час | Лоури и Лопеса в модификации Скулачева | $10,5 \pm 0,08$ | $5,14 \pm 0,04$ | [709] |
| Митохондрии коры больших полушарий | » | Самцы | 200—250 | 8 | То же | » То же | $9,8 \pm 1,0$ | $4,34 \pm 0,15$ | [561] |
| Митохондрии печени | » | | 80—100 | 18 | мк-атом на 1 мг белка | | $0,43 \pm 0,05$ | $0,22 \pm 0,02$ | [412] |
| Митохондрии сердца | » | Самцы | 200—260 | 10 | мк-атом на 1 г сырой ткани | Скулачева | $41,5 \pm 2,37$ | $30,3 \pm 1,04$ | [695] |
| То же | » | » | 200—260 | 10 | мк-атом на 1 мг белка за 20 мин | » | $4,33 \pm 0,33$ | $3,14 \pm 0,15$ | [695] |
| Митохондрии почек | » | » | 200—260 | 10 | | » | $4,43 \pm 0,25$ | $4,45 \pm 0,19$ | [695] |
| То же | » | » | 200—260 | 10 | мк-атом на 1 г сырой ткани за 20 мин | » | $68,2 \pm 1,81$ | $65,7 \pm 1,32$ | [695] |
| Митохондрии печени | Кролики | | 2 000—3 000 | 6 | мк-атом на 1 мг белка | Баренблума | $3,98 \pm 0,11$ | $2,18 \pm 0,06$ | [319] |
| Кора больших полушарий | Кошки | » | 3 000—3 500 | 7 | мк-атом за 300 мг ткани за 30 мин | Лоури и Лопеса | $13,2 \pm 0,6$ | $8,46 \pm 0,56$ | [658] |

Ферменты

I. Оксидоредуктазы

Таблица 77

Активность цитохромоксидазы в органах и тканях

| Вид животного | Пол | Масса, г, возраст | n | Метод | Единица измерения | Печень | Почки | Сердце | Мозг | Мышцы | Источник |
|---------------|-------|-------------------|-----|----------------------|--|---------|----------|-----------|----------|---------|----------|
| Крысы | Самцы | 180—200 | 8 | Манометрический | мкл O_2 /мг сухой ткани за час | | 3,4±0,2 | | | | [460] |
| » | | 200—250 | 10 | То же | мкл O_2 /100 мг ткани | | 22,8±0,7 | | | | [449] |
| » | Самки | 180—220 | 10 | Верноне | мкг ИС/г·мин | 961±30 | | 1 727±52 | | 233±2,6 | [532] |
| » | | Взрослые | 15 | » | То же | 670±40 | | 1 700±85 | | 226±21 | [255] |
| » | | Старые | 15 | » | » | 657±42 | | 1 020±45 | | 150±10 | [255] |
| » | Самцы | 170—200 | 8 | » | » | 633±17 | | | | 250±3,0 | [254] |
| » | | | 13 | Дробинцева, Горячева | мг ИС/г·ч | 10±0,7 | 16,7±0,6 | 12,5±0,8 | 10,4±0,6 | 1,6±0,2 | [172] |
| » | | 160—400 | 10 | Штрауса | Индофенол в ед. на 1 мг белка в минуту | | | 0,24±0,04 | | | [444] |
| » | | 150—180 | 10 | » | Индофенол в ед. на 1 мг азота | 13±0,6 | | | 15,6±0,4 | | [38] |
| » | | 80—70 | 8 | Покровского | ммоль/мин на 1 г белка | 107±5,1 | 110±12 | | | | [475] |
| » | | | 128 | » | То же | | | | | | [468] |
| Кролики | | | 20 | Верноне | ммоль ИС/г·мин | 367 | 655 | 948 | 202±12 | 127 | [572] |

Активность сукциндегидрогеназы в органах и тканях

| Вид животного | Пол | Масса, г, возраст | n | Метод | Единица измерения | Печень | Почки | Сердце | Мозг | Мышцы | Источник |
|---------------|-------|-------------------|----|-----------------|--------------------------------------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|
| Крысы | | 150—200 | 10 | Тунберга | мкг МС/г·мин | 329±16,5 | | | | 195±10,9 | [427] |
| » | | 200—250 | 10 | Манометрический | мкл O ₂ на 100 мг ткани | | 317±36 | | | | [449] |
| » | | 60—70 | 8 | Покровского | ммоль/мин на 1 г белка | 7,0±0,7 | 7,5±0,3 | | | | [475] |
| » | | | 13 | Юдина и Эбула | мкг формазана на 1 г ткани в час | 500±28 | 196±16 | 148±10 | 208±18 | 145±14 | [173] |
| » | | 180—200 | 30 | То же | мкг тетразолия на 1 г ткани в минуту | | | | | 16,1±1,0 | [709] |
| » | | 180—200 | 10 | » | То же | | | | | 16,6±0,1 | [531] |
| » | | Взрослые | 16 | » | мкг тетразолия на 1 г ткани в минуту | 46±4,0 | | 52±4,5 | | 8,2±0,1 | [255] |
| » | | Старые | 15 | » | То же | 47±3,0 | | 30±4,0 | | 5,3±0,3 | [255] |
| » | | 170—200 | 8 | » | » | 49±4,0 | | | | 7,3±0,1 | [254] |
| » | Самцы | 150—210 | 10 | Нордмана | мкг формазана на 1 мг белка | | | 33,9±8,9 | 52,6±8,6 | | [33] |
| Кролики | | Взрослые | 20 | » | мкг формазана | 224 | 196 | 108 | 87 | 28 | [572] |
| » | | Старые | 20 | » | То же | 126 | 117 | 60 | 65 | 18 | [572] |

Активность лактатдегидрогеназы в органах и тканях

| Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Единица измерения | Печень | Почки | Сердце | Мозг | Мышцы | Источник |
|----------------|-------|----------|-----|------------------------|--------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|---------|----------|
| Крысы | Самцы | 120—150 | 7 | Нордмана | мкг формазана на 1 мг белка в 20 мин | 2,9±0,9 | | | 8,8±1,9 | | [169] |
| » | » | 120—150 | 9 | » | То же | 3,6±0,4 | 4,1±0,7 | | 5,7±0,9 | 153±7,3 | [486] |
| » | » | 150—200 | 10 | Тунберга | мкг МС/г·мин | 295±17 | | | | | [427] |
| » | » | 200—250 | 6 | Вроблевского | ммоль НАД на 1 мг белка в минуту | | | | 0,75±0,04 | | [229] |
| » | » | 200—260 | 10 | Спектрофотометрический | ммоль НАД на 1 мг белка в минуту | 0,39±0,01 | | 1,0±0,13 | 0,94±0,09 | | [57] |
| » | » | 120—360 | 19 | Кэбуута и Вроблевского | усл. ед. на 200 мг ткани | 790±23 | | | | | [655] |
| » | » | 160—200 | 8 | Шевела и Товарека | ммоль на 1 мг белка в час | | | 91±1,8 | | | [699] |
| » | » | 180—200 | 43 | То же | ммоль на 1 г ткани | | | 254±6,9 | | | Авт. |
| Мыши | » | 18—20 | 120 | Коловик и Каплана | ед. на 25 мг ткани | 0,3±0,2 | 0,3±0,03 | | | | [595] |
| Морские свинки | » | 400—500 | 10 | Шевела и Товарека | ммоль/г·ч | 3636±170 | | | 1818±165 | | [267] |
| То же | » | 400—500 | | | | 6,24±0,56 | | 6,21±0,71 | | | [646] |
| » | » | 350—400 | 8 | Бергмейера | мг ПК на 1 г белка в час | 145±8,3 | | | | | [111] |
| » | » | 350—400 | 8 | » | ед. Реккера на 1 г ткани | | | | | | [364] |
| Кролики | » | 350—400 | 8 | » | То же | 107±6,0 | 104±5,8 | | | | [446] |

Активность изоферментов лактатдегидрогеназы (в %)

| Вид животного | Пол | Масса, г, возраст | n | Метод | Орган | ЛДГ ₁ | ЛДГ ₂ | ЛДГ ₃ | ЛДГ ₄ | ЛДГ ₅ | Источник |
|----------------|-------|----------------------|----|-----------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------|
| Крысы | | 180—350 | 23 | Электрофорез на агаре | Печень | 1,7±0,3 | 2,6±0,4 | 3,0±0,3 | 8,9±1,3 | 83,8±1,9 | [129] |
| » | | 160—170 | 12 | Электрофорез в ПААГ | » | 10±2,0 | 12±1,1 | 15±2,0 | | 62±4,0 | [314] |
| » | | Взрослые (10—12 мес) | | То же | Мышцы | 21,2±1,0 | 16,2±1,1 | 15,4±1,5 | 77±1,9 | 29,4±3,2 | [57] |
| » | | Старые (24—26 мес) | | » | » | 12,8±1,5 | 15,3±1,4 | 11,2±1,5 | 11,1±1,0 | 49,5±3,2 | [57] |
| » | | Взрослые | | » | Сердце | 26,6±1,1 | 27,1±1,1 | 20,8±1,0 | 16,5±0,8 | 9,1±1,6 | [57] |
| » | | Старые | | » | » | 33,7±1,8 | 33,5±0,7 | 19,2±1,1 | 7,5±1,7 | 6,0±2,6 | [57] |
| » | | 160—170 | 12 | » | Почки | 10±3,0 | 60±4,0 | 12±2,7 | 8,0±2,2 | 8,0±1,8 | [314] |
| » | Самцы | 200—250 | 10 | Хелма в модификации | » | 33,2±2,8 | 22,8±2,2 | 13,1±1,4 | 14,7±2,3 | 16,3±1,3 | [459] |
| » | » | 200—250 | 10 | То же | Сыворотка крови | 15,4±1,2 | 3,8±0,5 | 5,8±0,8 | 12,5±1,3 | 61,9±1,8 | [459] |
| » | » | 180—350 | 26 | Юркова | То же | 23,8±2,3 | 15,0±1,7 | 2,7±0,3 | 2,4±0,2 | 56±3,8 | [129] |
| » | » | 150—250 | 10 | Хелма в модификации | » | 21±2,3 | 6±1,3 | 4±1,3 | 4±0,9 | 65±0,9 | [9] |
| » | | 160—220 | 30 | Коровкина | » | 18,8±2,0 | 8,2±0,2 | 8,0±0,2 | 12,0±1,6 | 53,0±1,4 | Авт. |
| Морские свинки | | 400—500 | 18 | Виме | » | 32,1±3,4 | 34,9±5,9 | 17,9±1,2 | 11,0±3,9 | 1,3±0,7 | [646] |
| То же | » | 400—500 | 18 | » | Печень | 2,1±1,0 | 11,5±1,5 | 24,9±1,4 | 31,3±1,9 | 29,4±2,5 | [646] |
| » | » | 400—500 | 18 | » | Сердце | 31,4±3,2 | 30,6±1,8 | 23,2±1,9 | 10,0±1,6 | 95±0,5 | [646] |
| Кролики | | | 8 | Электрофорез в ПААГ | Печень | 22±1,9 | 30±2,5 | 27±3,4 | | 20±1,7 | [314] |

Активность дегидрогеназ (ДГ) в органах

| Фермент | Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Единица измерения | Печень | Почки | Сердце | Мозг | Источ-ник |
|---------------------|----------------|-------|----------|-----|-------------------|-----------------------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| Глюкозо-6-фосфат ДГ | Морские свинки | Самцы | 350—400 | 8 | УФ тестов | ед. Реккера/г | 0,5±0,08 | | | | [11] |
| То же | То же | » | 350 | 6 | » | То же | 0,6±0,16 | | | | [363] |
| » | Кролики | » | 1200 | 8 | » | » | 3,6±1,4 | | | | [446] |
| Глютамаг ДГ | » | » | 1200 | 8 | Вертедака | » | 31,8±3,0 | | | | [446] |
| То же | Морские свинки | Самцы | 350—400 | 8 | » | » | 57,2±2,4 | | | | [11] |
| » | То же | » | 350—400 | 8 | » | » | | 6,3±0,3 | | | [364] |
| Изоцитрат ДГ | Крысы | » | 120—150 | 7 | Нордмана | мкг на 1 мг белка за 20 мин | 6,8±2,1 | | | 9,5±1,1 | [169] |
| То же | » | » | 60—70 | 8 | Покровского | ммоль на 1 г белка | 51,8±2,7 | 97,8±4,0 | | | [475] |
| » | » | » | 160—200 | 8 | Плаута и Сунга | То же | | | 295±11 | | [573] |
| α-Кетоглютарат ДГ | Мыши | » | 18—20 | 120 | Коловки и Каплана | ед. на 25 мг ткани | 0,23±0,02 | 0,23—0,01 | | | [621] |
| То же | Крысы | » | 150—210 | 9 | Нордмана | мкг формазана на 1 мг белка | | | 12,7±1,8 | 11,7±1,5 | [33] |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------|-------|---------|----|-----------------------------|-------------------------------------|-----------|---------------|---------------|
| Каталаза | Крысы | Самцы | 190—200 | 10 | Крайнева | мг на 1 мг азота за 15 с | 35,5±0,16 | 28,9±0,16 | [306] |
| » | Мыши | » | 15—20 | 10 | Ойлера и Жезефона | $K 10^{-3}$ | 158±8,0 | | [241] |
| Малат ДГ | Крысы | » | 60—70 | 8 | Покровского | ммоль на 1 г белка в минуту | 341±21 | 332±20 | [475] |
| То же | » | » | 160—200 | 12 | Оптический тест Варбурга | | | 29±1,1 | [573] |
| » | » | | | 6 | То же | ммоль НАД на 1 мг белка | | 1,3±0,1 | |
| » | » | Самцы | 150—210 | 9 | Нордмана | мкг форма- зана на 1 мг белка | | 11,6±2,2 | 10,8±1,7 [33] |
| » | Морские свинки | » | 360—400 | 8 | УФ тестов | ед. Реккера на 1 г ткани | 37,2±3,0 | | [11] |
| » | То же | » | 350—400 | 8 | » | То же | 53,5±3,3 | | [364] |
| Моноамин- оксидаза | Крысы | » | 180—250 | 42 | Фотометри- ческий | ммоль/г | 2,9±0,09 | 0,74± 0,04 | [301] |
| То же | » | | | 12 | Горкина | ед. на 10 мг белка | 23,4±1,2 | | [16] |
| Пируват ДГ | » | » | 120—150 | 7 | Нордмана | | 5,5±1,5 | 17,2±1,6 | [169] |
| » | » | » | 150—210 | 9 | » | » | | 8,7±2,5 | 13,3±1,6 [33] |
| Сорбит ДГ | » | » | 250—300 | 20 | Покровского | ммоль/г · ч | 84,9±1,9 | | [139] |
| » | Морские свинки | » | 360 | | УФ тестов | ед. Реккера на 1 г ткани | 7,9±0,5 | 8,7±0,4 | [363] |

Активность оксидоруктаз в крови

| Фермент | Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Единица измерения | Кровь | Сыворотка крови | Источник |
|---------------------|----------------|-------|----------|-----|------------------------|--------------------------------------|----------|-----------------|----------|
| Каталаза | Крысы | Самцы | | 120 | Крайнева | мг/мл·мин | 722±241 | | [221] |
| | » | | | 13 | Баха, Зубковой | МЕ | 33,8±0,4 | | [266] |
| | Кролики | » | | 90 | Крайнева | мг/мл·мин | 9028±390 | | [221] |
| | Крысы | » | 180—220 | 93 | Шевела и Товарека | ммоль/мл·ч | | 14,3±0,6 | Авт. |
| | » | » | 150—250 | 10 | То же | » | | 15,0±1,6 | [9] |
| Лактадегидрогеназа | » | | 180—200 | 16 | » | МЕ | | 286±20 | [266] |
| | » | Самцы | 120—360 | 19 | Кэбууга и Вроблевского | усл. ед./мл | | 783±26 | [655] |
| | » | » | 450—500 | 10 | Шевела и Товарека | ммоль/мл·ч | 10,4±1,0 | | [267] |
| | Морские свинки | | 400—500 | 18 | То же | мгПК на 1 г белка в час | | 5,6±1,7 | [646] |
| | » | | 400—500 | 9 | Симаковой | | 34,5±0,6 | | [151] |
| Пероксидаза | Крысы | | | 47 | » | мкг индигакармина | 4,0±0,8 | | [221] |
| | Кролики | Самцы | 100—200 | 22 | Покровского | ммоль/мин на 1 мл × 10 ⁻³ | | 9,0±2,4 | [473] |
| Сорбитдегидрогеназа | Крысы | | | 20 | » | ммоль/мл·ч | | 0,27±0,02 | [139] |
| | » | Самцы | 250—300 | 10 | Равина | усл. ед. | | 39,5±0,9 | [38] |
| | Церулоплазмин | | | 12 | Бабенко | » | | 41,0±3,1 | [232] |
| | То же | » | | 11 | » | » | 61,7±1,6 | | [578] |
| | » | » | | | | » | | | |

II. Трансфeразы

Таблица 83

Активность трансаминаз в органах и крови крыс

| Пол | Масса, г | п | Метод | Единица измерения | Орган | АЛТ | АСТ | Источ- ник |
|-------|----------|-----|----------------------------------|------------------------------------|-----------------|-------------|-------------|---------------|
| Самцы | 180—230 | 15 | Райтмана и Френкеля | мкг/г | Печень | 10 044±552 | 7228±343 | [428] |
| | 120 | 16 | То же | усл. ед/г | | 12 740±384 | 35 000±3030 | [655] |
| | 100—120 | 9 | » | мкг на 1 мг белка в течение 20 мин | | 132±13,4 | 79,6±4,6 | [476] |
| | 150—300 | 17 | Райтмана в модификации Ядзидиса | ммоль/г | » | 342±28,7 | 336±15,7 | [277] |
| | » | 12 | Покровского | ммоль/г·мин | » | 11,0±0,9 | » | [675] |
| | 250—300 | 60 | » | ммоль/г·ч | » | 1728±55 | 1505±61 | [139] |
| | 250—200 | 30 | Умбрейта | ед. активности | » | 8,1±0,9 | 25,6±0,9 | [463] |
| | » | 70 | Умбрейта в модификации Ошерович | усл. ед. экстинции | » | 37,8±1,6 | 52,0±1,6 | [221] |
| | 160—220 | 10 | Умбрейта в модификации Пасхиной | ед/г | Мышцы | 2520±238 | 9348±473 | [464] |
| | 170—200 | 11 | То же | ед. на 1 г за 20 мин | » | 1636±414 | 5772±1224 | [465] |
| » | 150—300 | 17 | Райтмана в модификации Ядзидиса | ммоль/г | » | 14,8±1,2 | 152±5,1 | [277] |
| | 150—300 | 17 | То же | » | Сердце | 12,4±0,76 | 784±15 | [277] |
| | 180—200 | 43 | Райтмана | мкг/г | | 2693±84 | 8266±126 | Авт. |
| | 160—220 | 10 | Умбрейта в модификации Пасхиной | ед/г | | 1172±26 | 5731±505 | [464] |
| | 170—200 | 11 | То же | ед. на 1 г за 30 мин | Сыворотка крови | 944±172 | 4144±845 | [465] |
| | 180—230 | 15 | Райтмана и Френкеля | мкг/мл | | 22,6±2,85 | 63,4±5,46 | [428] |
| | 120—360 | 16 | То же | усл. ед/мл | | 7,6±0,19 | 14,9±0,74 | [655] |
| | 150—200 | 22 | Райтмана в модификации Ядзидиса | ммоль/мл | » | 1,9±0,18 | 4,1±0,10 | [278] |
| | 150—300 | 17 | То же | » | » | 1,7±0,1 | 3,6±0,16 | [277] |
| | 150 | 120 | Умбрейта в модификации Ошеровича | усл. ед. экстинции | » | 11,9±1,1 | 28,1±1,2 | [221] |
| Самки | 150—200 | 200 | Покровского | ммоль/мл·мин | » | 0,028±0,002 | 0,035±0,003 | [474] |
| | 250—300 | 60 | » | ммоль/мл·ч | » | 0,24±0,03 | 0,74±0,08 | [139] |
| | 180—200 | 28 | Пасхиной | МIE | » | 56,4±3,5 | 60,7±2,1 | [266] |

Активность трансаминаз в органах и крови кроликов

| Пол | Масса, г | n | Метод | Единица измерения | Орган | АЛТ | АСТ | Источник |
|------------|----------|----|------------------------------------|--|-----------------|-----------|-----------|----------|
| Самцы » | 1, 2 | 8 | Райтмана, Френкеля | ед. Реккера/г | Печень | 17,2±4,2 | 32,8±2,7 | [446] |
| | | 20 | Умбрейта в модификации Ошерович | усл. ед. экстинции | » | 39,6±2,2 | 40,1±2,6 | [221] |
| | 1, 5—2 | 15 | Мешковой и Северина | ммоль/г | » | 30,7±2,9 | 395±45,8 | [524] |
| | 2—3 | 9 | Покровского | ммоль на 1 мг белка в течение 10 мин | » | 0,18±0,01 | 1,75±0,07 | [522] |
| | 2—3 | 9 | » | То же | Мозг | 0,28±0,03 | 3,8±0,27 | [522] |
| | 2—3 | 8 | » | ммоль на 1 мг белка | Селезенка | 0,16±0,01 | 0,9±0,07 | [522] |
| | 2—2,5 | 8 | Ядзидиса | ммоль/г | Мышцы | 6,2±1,4 | 53±6,2 | [277] |
| | 2—2,5 | 8 | » | ммоль/мл | Кровь | 2,7±0,34 | 1,1±0,1 | [277] |
| | 1, 5—2 | 15 | Пасхиной | усл. ед. | » | 35,8±1,8 | 185±6,7 | [524] |
| | 3—3,5 | 15 | » | усл. ед. в течение 10 и 20 мин | » | 4,4±0,2 | 15,6±0,07 | [457] |
| Самцы | | 40 | Умбрейта в модификации Ошерович | усл. ед. экстинции | Сыворотка крови | 9,8±1,1 | 28,1±1,2 | [221] |

Активность трансаминаз в органах и крови морских свинок

| Пол | Масса, г | n | Метод | Единица измерения | Орган | АЛТ | АСТ | Источник |
|-------|----------|----|-----------------------------------|-------------------|--------|----------|----------|----------|
| Самцы | 350—400 | 8 | Бергмейера | ед. Реккера/г | Печень | 50,6±3,1 | 97±11,3 | [11] |
| » | 360 | 6 | » | » | » | » | 48,6±2,8 | [363] |
| | 400—500 | 10 | Тангази в модификации Окуня | мкг в пробе | » | 37,3±2,4 | 22,6±1,7 | [654] |
| | 400—500 | 10 | Умбрейта в модификации Капетонаки | ммоль/г·ч | » | 48,4±5,2 | 369±25 | [267] |
| | 400—500 | 10 | То же | » | Мозг | 14,5±1,6 | 420±39 | [267] |
| | 400—500 | 10 | » | » | Легкие | 2,2±0,4 | 85,5±6,4 | [267] |
| | 450—500 | 10 | Тангази в модификации Окуня | мкг в пробе | » | 4,0±0,4 | 9,6±1,0 | [654] |
| | 360 | 6 | Бергмейера | ед. Реккера/г | Почки | » | 16,5±2,4 | [363] |
| | 350—400 | 8 | » | » | » | 7,9±0,8 | 39,5±3,6 | [364] |
| | 400—500 | 10 | Умбрейта в модификации Капетонаки | мкг/мл | Кровь | 33,5±4,2 | » | [267] |

Активность трансфераз в органах и крови животных

Таблица 86

| Фермент | Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Единица измерения | Исследуемый материал | M ± m | Источ-ник |
|-------------|-------------------|-------|-----------|----|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------|-----------|
| Гексокиназа | Крысы | Самцы | 120—160 | 11 | Фосфорилирован- ный ДГФ | мкг ДГФ на 10 мг белка | Печень — раство- мая фракция | 512 ± 42 | [136] |
| | » | » | 150—250 | 20 | Спектрофотометри- ческий | ммоль НАДФ/г | То же | 25,2 ± 1,2 | [214] |
| | » | » | 150—250 | 20 | То же | То же | Печень-митохондрии | 1,8 ± 0,2 | [214] |
| | » | » | » | 8 | Салас | ммоль НАДФ на 1 мг белка | Сердце | 30,2 ± 1,9 | [77] |
| | » | » | 120—150 | 9 | Коловик | ммоль глюкозы/г | Почки | 2,4 ± 0,1 | [671] |
| | » | Самки | » | 7 | Лонга | мкг глюкозы на 1 мг белка | Мышцы | 94 ± 7,0 | [76] |
| | » | Самцы | 170—200 | 10 | Спектрофотометри- ческий | ммоль НАДФ/г | » | 0,45 ± 0,01 | [560] |
| | » | » | 20—28 | 20 | То же | То же | Печень — раство- мая фракция | 21,5 ± 4,2 | [214] |
| | » | » | 20—28 | 20 | » | » | Печень — митохонд- рии | 49 ± 0,6 | [214] |
| | » | » | 400—500 | 10 | Лонга | ммоль глюкозы/г · ч | Мозг | 283 ± 8,4 | [267] |
| Глюкокиназа | Морские свинки | » | » | » | » | » | » | » | » |
| | » | » | 400—500 | 10 | » | То же | Легкие | 165 ± 10,4 | [267] |
| | » | » | 2000—2500 | 9 | По убыли глюкозы | мг на 1 г в тече- ние 10 мин | Сердце | 679 ± 46 | [484] |
| | Кролики | » | » | » | » | » | » | » | » |
| | Крысы | Самцы | 150—250 | 20 | Спектрофотометри- ческий | ммоль/г · ч | Печень — митохонд- рии | 0,4 ± 0,13 | [214] |
| | » | » | 150—250 | 20 | То же | То же | Печень — раство- мая фракция | 23 ± 2,8 | [214] |
| | » | » | 20—28 | 17 | » | » | То же | 27,9 ± 2,8 | [214] |
| | » | » | 20—28 | 17 | » | » | Печень-митохондрии | 1,9 ± 0,5 | [214] |
| | Креатинкиназа | Крысы | 180—200 | 10 | Колориметрический | МЕ | Сыворотка крови | 45,2 ± 7,1 | [266] |
| | » | » | 160—180 | » | Гринновля, Эннора | ммоль креатина на 1 мл | То же | 60,9 ± 4,1 | [329] |
| » | » | » | 160—180 | » | То же | ммоль креатина на 1 г | Мышцы | 147 ± 5,6 | [329] |
| | » | » | 160—180 | » | » | ммоль креатина на 1 г | Сердце | 334 ± 9,2 | [329] |
| | » | Самки | 150—180 | 18 | Куби | ммоль КФ на 1 мл в течение 30 мин | Сыворотка | 0,52 ± 0,013 | [328] |

| | | | | | | | | | |
|------------------|---------|-------|-------------|----|-----------------------|---|----------------------------|------------|-------|
| Креатинин-киназа | Крысы | Самки | 150—180 | 16 | Куби | ммоль КФ на 1 г сухой ткани в течение 5 мин | Мышцы | 27,5±0,4 | [328] |
| То же | » | » | 150—180 | 16 | » | То же | Сердце | 15,7±0,9 | [328] |
| » | Кролики | Самцы | 2000—3000 | 66 | Гринно и Консис-торум | мкг креатина | Сыворотка | 3,18±0,1 | [81] |
| » | » | Самки | 2000—3000 | 52 | То же | » | » | 2,16±0,1 | [81] |
| Рибонуклеаза | » | » | 150—180 | 6 | Кона и Девис | ммоль на 1 мг белка | Мышцы | 9,9±0,8 | [655] |
| » | Крысы | Самцы | 120—180 | 10 | Семнера | мкг/г | Печень | 754±16,7 | [227] |
| » | » | » | 250—300 | 7 | Шнайдера | мг Р НК | » | 1315±87,7 | [706] |
| » | » | Самцы | 120—150 | 10 | Фирса | мкг на 1 мг белка | » | 1,7±0,4 | [678] |
| » | » | » | 120—150 | 10 | » | мкг на 1 мг азота | » | 16,7±1,2 | [13] |
| » | » | » | 120—150 | 10 | » | То же | Селезенка | 36,1±2,7 | [13] |
| » | » | » | 190—200 | 10 | Чепиноги, Скварской | мкг Р/г | » | 2090±20 | [306] |
| » | » | » | 190—200 | 10 | То же | То же | Печень | 1322±36 | [306] |
| » | » | » | 190—200 | 10 | » | » | Мозг | 376±13,6 | [306] |
| » | » | » | 400—500 | 10 | » | » | » | 120,2±10,3 | [267] |
| Морские свинки | » | » | 400—500 | 10 | » | мкг Р на 1 мг азота в течение 2 ч | Печень | 70,5±3,4 | [267] |
| То же | » | » | 400—500 | 10 | » | То же | Легкие | 73,2±1,8 | [267] |
| » | » | » | 400—500 | 10 | » | » | Кровь | 12,8±0,7 | [267] |
| » | » | » | 400—500 | 10 | » | » | Печень—растворимая фракция | 170±8,8 | [214] |
| Фруктокиназа | Крысы | » | 20—28 | 36 | Куйпера | ммоль/г.ч | Печень—растворимая фракция | 15,5±1,4 | [214] |
| То же | » | » | 20—28 | 14 | » | То же | Печень—митохондрии | 10,9±1,6 | [214] |
| » | » | » | 20—28 | 15 | » | » | Печень—растворимая фракция | 144±14 | [214] |
| » | » | » | 150—200 | 12 | Фердмана, Сопина | мг % Р | Печень | 18±2,4 | [426] |
| Фосфорилаза | Крысы | » | 150—200 | 12 | То же | То же | Мышцы | 139±6,8 | [426] |
| » | » | » | 150—200 | 12 | » | » | Сердце | 17,5±1,6 | [426] |
| » | » | » | 150—200 | 12 | » | » | Мозг | 28,5±2,6 | [426] |
| » | » | » | 120—150 | 6 | » | » | Почки | 73,9±5,9 | [380] |
| » | » | » | 200—220 | 15 | Сатерленда | ммоль Р/г | Печень | 13,05 | [430] |
| » | » | » | 200—220 | 15 | » | То же | Сердце | 20,55 | [430] |
| » | » | » | 170—200 | 10 | Кори | мкг Р на 100 мг ткани | Мышцы | 3382±164 | [560] |
| » | » | » | 2 000—2 500 | 14 | Леонарда | мкг Р на 20 мг ткани | Сердце | 183,4±8,5 | [152] |
| » | » | » | » | » | » | » | Мышцы | 122±7,1 | [137] |

III. Гидролазы

Т а б л и ц а 87

Активность щелочной и кислой фосфатаз

| Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Единица измерения | Исследуемый материал | Фосфатаза | | Источник |
|---------------|-------|-------------|----|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-----------|-----------|----------|
| | | | | | | | щелочная | кислая | |
| Крысы | Самцы | 180—230 | 15 | Дозе в модификации Алимовой | мг % | Печень | 153±25 | | [428] |
| » | » | | 38 | Боданского | мкг Р/мг | » | 0,8±0,3 | 2,2±0,5 | [414] |
| » | » | | 38 | » | То же | Селезенка | 1,5±0,2 | 2,3±0,3 | [414] |
| » | » | | 38 | » | » | Почки | 1,7±0,4 | 1,3±0,1 | [414] |
| » | » | 180—230 | 15 | Дозе в модификации Алимовой | мг % | Сыворотка крови | 21,7±1,4 | | [428] |
| » | » | | 38 | То же | » | То же | 18,5±2,4 | | [414] |
| » | » | 180—200 | 20 | Боданского в модификации Алимовой | МПЕ | » | 85,5±8,0 | 8,1±1,8 | [266] |
| » | » | 180—220 | 12 | Зернова и Юркова | ед. Боданского | » | 15,9±1,1 | | [704] |
| Кролики | | 3 000—3 500 | 15 | Боданского | мг % | Кровь | 6,54±0,2 | 2,86±0,14 | [457] |
| | » | 1 700—2 200 | 5 | » | » | Сыворотка | 2,15±0,5 | | [168] |
| | » | | 15 | » | мг Р/г | Печень | 2,2±0,2 | | [508] |
| | » | | 24 | » | мкг Р/мг | » | 1,4±0,4 | 1,2±0,1 | [414] |
| | » | | 24 | » | То же | Почки | 2,7±0,7 | 2,1±0,6 | [414] |
| | » | | 24 | » | » | Селезенка | 2,6±0,5 | 2,5±0,3 | [414] |

Активность гидролаз в органах и крови

| Фермент | Вид животного | Пол | Масса, г, возраст | n | Метод | Единица измерения | Исследуемый материал | M \pm m | Источник |
|--------------------------|----------------|-------|--------------------|---------|---------------------------------|------------------------|----------------------|-------------------|----------|
| Амилаза | Крысы | Самцы | 180—200 200—230 | 10 7 | Аминокластический Вольгемута | MIE усл. ед./г | Сыворотка крови | 2294 \pm 137 | [266] |
| Аргиназа | » | » | 180—230 | 15 | Робертса | мг мочевины на 1 мл | Поджелудочная железа | 20 983 \pm 2631 | [307] |
| АТФ-аза | » | » | 180—230 | 15 | » | мг/г | Сыворотка крови | 1,21 \pm 0,11 | [428] |
| » | » | » | 180—230 | 15 | Самнера | мкг на 1 мг белка | Печень | 282 \pm 9,8 | [428] |
| » | » | » | 150—180 | 10 | » | » | » | 5,1 \pm 0,3 | [227] |
| » | » | » | 110—120 | 7 | Палладина, Кирсенко | То же | » | 6,4 \pm 0,3 | [433] |
| » | » | » | 110—120 | 7 | То же | » | Мозг | 8,9 \pm 0,2 | [433] |
| » | » | » | 110—120 | 7 | » | » | Легкие | 11,6 \pm 0,06 | [433] |
| » | » | » | 110—120 | 7 | » | » | Почки | 11,1 \pm 0,3 | [433] |
| » | » | » | 110—120 | 7 | » | » | » | 14,1 \pm 0,6 | [449] |
| » | » | » | 200—250 | 14 | Бонтинга | ммоль Р/г | » | 111 \pm 6,1 | [671] |
| » | » | » | 120—150 | 11 | Фердмана, Солина | Р | Мышцы | 1210 \pm 40 | [707] |
| » | » | » | 110—120 | 20 | Мешковой, Северина | мкг/мг | Сердце | 8,2 \pm 0,04 | [433] |
| » | » | » | 110—120 | 7 | Палладина, Кирсенко | » | » | 100,5 \pm 3,4 | [152] |
| » | Кролики | » | 2 000—2 500 | 14 | То же | Р | Мышцы | 1580 \pm 16 | [707] |
| » | » | » | » | 10 | Мешковой, Северина | » | » | 810 \pm 8,0 | [707] |
| » | Морские свинки | » | » | 10 | То же | » | » | » | [707] |
| » | Кошки | » | » | 10 | » | » | » | 1560 \pm 14 | [707] |
| » | Мыши | » | » | 20 | » | » | » | 1420 \pm 35 | [707] |
| Глюкозо-6-фос- фатаза | Крысы | » | 120—150 | 11 | Фердмана | ммоль/г | Почки | 60,3 \pm 3,3 | [671] |
| То же | » | » | Взрослые | 60 | Харпера, Янга | ммоль/г·мин | » | 34,4 \pm 2,7 | [633] |
| » | » | » | Старые | 60 | То же | » | » | 24,6 \pm 2,4 | [633] |
| » | » | » | Взрослые | 60 | » | » | Печень | 20,8 \pm 2,6 | [633] |

| Фермент | Вид животного | Пол | Масса, г, возраст | n | Метод | Единица измерения | Исследуемый материал | M ± m | Источ-ник |
|--------------------------|----------------|-------|-------------------|-----|---------------|-------------------------------|------------------------|---------------|-----------|
| Глюкозо-6-фос- фатаза | Крысы | Самцы | 140—180 | 14 | Калицына | мкг на 100 мг | Печень | 414 ± 2,6 | [207] |
| То же | » | » | 150—200 | 25 | Лоури, Лопеса | мкг/г | » | 2055 ± 384 | [201] |
| » | Кролики | » | 2 500 | 23 | То же | » | » | 1009 ± 91,6 | [201] |
| » | Морские свинки | » | 400—500 | 10 | Дюве | ммоль/г · ч | » | 132 ± 4,3 | [267] |
| » | То же | » | 400—500 | 10 | » | То же | Легкие | 5,8 ± 0,5 | [267] |
| Липаза | Крысы | » | 160—230 | 20 | Фриделя | мл NaOH усл. ед/г | Кровь | 0,41 ± 0,02 | [658] |
| » | » | » | 200—230 | 35 | Шлыгина | » | Панкреатическая железа | 171,42 ± 3231 | [678] |
| » | » | » | 150—200 | 100 | » | То же | То же | 193,25 ± 1483 | [473] |
| Дексигирибону- клеаза | » | Самцы | 120—150 | 10 | де Дюве | мкг Р на 1 мг азота | Печень | 14,4 ± 1,6 | [13] |
| То же | » | » | 250—300 | 8 | То же | мкг Р на 1 мг белка | » | 0,41 ± 0,02 | [678] |
| » | » | Самцы | 190—200 | 8 | » | мкг Р/г | » | 86,9 ± 4,8 | [306] |
| » | » | » | 190—200 | 8 | » | То же | Селезенка | 1074 ± 12,6 | [306] |
| » | » | » | 120—150 | 10 | » | мкг Р на 1 мг азота | » | 17,7 ± 1,7 | [73] |
| » | » | » | 190—200 | 8 | » | мкг Р/г | Мозг | 312 ± 6,5 | [603] |
| » | Крысы | Самки | 200—250 | 57 | » | К на 4 мг белка в течение 2 ч | Сыворотка крови | 0,05 ± 0,008 | [650] |
| » | Морские свинки | » | 400—500 | 10 | Чапиноги | мкг Р/мг | Печень | 33,2 ± 1,5 | [267] |
| » | То же | » | 400—500 | 10 | » | То же | Мозг | 45,9 ± 2,9 | [267] |
| » | » | » | 400—500 | 10 | » | » | Легкие | 33,5 ± 1,8 | [267] |
| » | » | » | 400—500 | 10 | » | » | Кровь | 5,1 ± 0,3 | [267] |

Активность холинэстеразы крови

| Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Единица измерения | Цельная кровь | Сыворотка | Эритроциты | Источник |
|---------------|-------|-------------|----|---|---------------------------|---------------|------------|------------|----------|
| Крысы | Самцы | 180—230 | 15 | Хестрина | мг на 1 мл за 30 мин | | 3,2±0,3 | | [428] |
| » | » | 110—130 | 11 | » | мкг/мл·мин | 128±3,1 | | | [441] |
| » | » | 140—180 | 51 | » | То же | 108±17,5 | 73±8,9 | 84±6,0 | [643] |
| » | » | 150—200 | 90 | Покровского | ммоль/мл | 2,1±0,08 | 0,79±0,04* | | [473] |
| » | » | 120—160 | 15 | » | То же | 0,82±0,02 | | | [381] |
| » | » | | | Электрометри- ческий | » | 0,66±0,02* | | | [381] |
| » | » | 200—250 | 10 | Флейшнера, Поу- пе | » | 0,9±0,03 | | | [413] |
| » | » | | 40 | » | мкг на 0,05 мл за 40 мин | 192±9,7 | | | [221] |
| Кролики | » | | 80 | То же | То же | 224±14,3 | | | [221] |
| » | » | | 6 | » | ммоль/мл·ч | 53±2,8 | | | [279] |
| » | » | | 65 | Хестрина | мкг/мл·мин | 15,6±1,8* | 51,7±1,2 | 94,8±2,1 | [643] |
| » | » | 2 500—3 000 | 9 | Хестрина в моди- фикации Паню- кова | ммоль на 1 мг белка в час | | 0,24±0,03 | | [161] |
| » | » | | 14 | Свешникова и Пек- кера | ммоль/мл | 0,98±0,2 | 0,44±0,07* | 1,49±0,2 | [639] |
| Кошки | » | | 70 | Хестрина | мкг/мл·мин | 96,2±1,8 | | 51,6±1,6 | [643] |

* Ложная холинэстераза.

Активность холинэстеразы органов и тканей

| Вид животного | Пол | Масса, г | п | Метод | Единица измерения | Печень | Почки | Сердце | Мозг | Мышцы | Ис-точ-ник |
|---------------|-------|-----------|----|---------------------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Крысы | Самцы | 180—200 | 15 | Хестрина | мг/г·ч | 198±6,4 | | | 378±19,8 | 44±2,6 | [428] |
| » | » | 140—180 | 15 | » | ммоль/г·мин | 145±7,2 | 39±4,9 | 283±21,6 | 762±11,9 | | [686] |
| » | Самцы | 200—280 | 8 | » | ммоль на 1 г в течение 30 мин | | | | | 65±13,3 | [643] |
| » | » | | | | ммоль/г·мин | 2,3±0,1* | | | 10,8±0,5 | 20±0,7 | [183] |
| » | Самцы | 150—200 | 90 | Покровского | Уксусной кислоты | 1,9±0,14 | 0,8±0,04 | 4,1±0,2 | 1,4±0,04* | 7,3±0,3* | [473] |
| » | » | 200—250 | 10 | Электромет-рический | ммоль/г·мин | | | | 8,6±0,6 | 1,3±0,1 | [413] |
| » | » | | 20 | Флейшера, Поупе | ммоль/г·ч | | | 78,2±2,1 | | | [641] |
| Кролики | Самцы | 2500—3000 | 9 | Хестрина в модификации Панюкова | ммоль на 1 мг белка в час | 133±20,7 70±5,0* | 8,9±1,2 16,8±3,0* | 0,06±0,007 0,13±0,01* | 518±52 142±15,6* | 0,03±0,001 0,02±0,003* | [279] [279] [161] [161] |
| » | » | | 10 | Хестрина | мг/г·ч | 17,2±2,0 | | | | | [312] |
| » | Самцы | | 15 | Свешникова, Пеккера | То же | | | 18,6±6,8 | 23,6±4,7 | | [639] |
| Мыши | » | 24—30 | 15 | Хестрина | ммоль на 1 г в течение 30 мин | | | | | 12±0,9 | [64] |
| » | » | | 21 | Правдич—Невинской | ммоль на 1 г в течение мин | | | | 6,3±0,23 | | [21] |

* Дожная холинэстераза.

IV. Л и з ы

Т а б л и ц а 91

Активность альдозаз и карбоангидразы органов и крови

| Фермент | Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Единица измерения | Исследуемый материал | M ± m | Источ-ник |
|--|-------------------|-------|-------------|----|---|--------------------------------|----------------------|----------------|-----------|
| Альдолаза | Крысы | Самцы | 120 | 17 | Товарникового, Во- луйской | усл. ед./г | Печень | 985 ± 36,6 | [655] |
| » | » | » | 360 | 18 | То же | То же | » | 812 ± 9,4 | [655] |
| » | » | » | 150—200 | 30 | » | усл. ед. | » | 34,6 ± 1,3 | [463] |
| » | » | Самцы | 120—360 | 35 | » | усл. ед./мл | Сыворотка крови | 21,9 ± 0,7 | [655] |
| » | » | » | | 20 | Кулганека, Клашка | • MIE | То же | 138 ± 4,3 | [266] |
| » | » | Самцы | | 20 | Умбрайт в моди- фикации Ошери- вича | усл. ед. экс- тинции | » | 38,4 ± 3,5 | [221] |
| » | Морские свинки | » | 360 | 6 | УФ тестов | ед. Реккера/г | Почки | 4,5 ± 0,7 | [363] |
| » | То же | » | 360 | 6 | То же | То же | Печень | 10,2 ± 1,3 | [363] |
| » | » | Самцы | 400—500 | 10 | Товарникового и Во- луйской | усл. ед./г | » | 33 100 ± 4 000 | [267] |
| » | » | » | 400—500 | 10 | То же | То же | Мозг | 7 400 ± 690 | [267] |
| » | » | » | 400—500 | 10 | » | » | Легкие | 46 000 ± 7 500 | [267] |
| » | » | » | 400—500 | 10 | » | усл. ед./мл | » | 262 ± 2,0 | [267] |
| » | Кролики | » | | 20 | Умбрайт в моди- фикации Ошери- вича | усл. ед. экстинции | Сыворотка крови | 23,5 ± 1,6 | [221] |
| » | » | » | 1200 | 8 | Брукса и др. | ед. Реккера/г | Печень | 10,6 ± 1,9 | [446] |
| Альдолаза- фруктозо-1- монофосфата | Крысы | » | 150—200 | 90 | Покровского | мкМ/г. мин | » | 6,3 ± 0,4 | [473] |
| » | » | » | 200—250 | 7 | » | ммоль на 1 г белка в минуту | Кора мозга | 0,09 ± 0,006 | [229] |
| То же | » | » | 150—200 | 90 | » | ммоль/мл. мин | Сыворотка | 0,007 ± 0,0007 | [473] |
| Карбоан- гидраза | » | » | 180—200 | 15 | Кулганека, Клашка, Вендта, Елисеевой | MIE | » | 7,5 ± 0,6 | [266] |
| То же | » | » | | 11 | » | усл. ед. | Кровь | 1,08 ± 0,08 | [568] |
| » | Кролики | Самцы | 2 000—3 000 | 10 | То же | Кребса То же | » | 0,51 ± 0,03 | [458] |

Содержание сульфгидрильных групп в крови (в ммоль/100 мл)

| Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Кровь | Сыворотка | Источник |
|----------------|-------|-------------|-----|---|-----------------|----------------|----------|
| Крысы | Самцы | 40—50 | 147 | По Кольдгоффу | | $26,1 \pm 1,4$ | [128] |
| » | | 170—220 | 14 | » | | $28,4 \pm 2,2$ | [601] |
| » | | 160—200 | 10 | Амперометрическое титрование раствором сулемы Нистратовой | $1\ 930 \pm 34$ | $46,1 \pm 1,1$ | [44] |
| | | | 20 | Амперометрическое титрование нитратом серебра | | 53,1 | [579] |
| » | | 150—200 | 10 | То же | $2\ 591 \pm 46$ | | [200] |
| » | Самцы | | 14 | Амперометрическое титрование | | $63 \pm 4,0$ | [647] |
| » | | | 17 | » | | $65,1 \pm 5,5$ | [379] |
| » | Самки | 120—150 | 20 | Савича, Яковлева | | $65,9 \pm 2,5$ | [380] |
| » | | | 9 | Соколовского | | $96,7 \pm 3,4$ | [99] |
| Морские свинки | | | 5 | » | $1\ 443 \pm 51$ | | [148] |
| То же | | | 17 | » | | $81,6 \pm 1,8$ | [379] |
| Кролики | | | 17 | » | | $74,0 \pm 2,8$ | [42] |
| » | Самцы | 2 500—3 000 | 25 | Кольдгоффа | 534 ± 22 | | [447] |

Содержание сульфгидрильных групп в органах

| Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Единица измерения | Печень | Почки | Сердце | Мозг | Селезенка | Источник |
|---------------|-------|----------|----|------------------------------|--------------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Общие | | | | | | | | | | | |
| Крысы | Самцы | 170—200 | 12 | Амперометрическое титрование | ммоль на 100 мг | 0,68±0,05 | | 0,4±0,06 | 0,26±0,02 | | [601] |
| » | » | 300—350 | 15 | То же | То же | 0,89 | 0,74 | | 0,64 | | [611] |
| » | » | 150—220 | 14 | » | » | 0,91 | | | | | [487] |
| » | » | | 10 | » | » | 0,94±0,02 | | | | | [647] |
| » | » | | 10 | » | » | 0,99 | 0,87 | | | | [422] |
| » | » | | 10 | » | » | 1,03±0,1 | 0,7±0,08 | 0,66±0,06 | 0,65±0,1 | 0,78±0,1 | [249] |
| » | » | | 10 | » | » | 1,71 | 1,21 | | | | [178] |
| » | » | 120—150 | 20 | Савича и Яковлева | » | | 160±1,5 | | 0,78 | | [380] |
| » | » | | 15 | Йодомеритрический | мг-% цистеина | 199±1,6 | | | 136±1,1 | | [455] |
| Кошки | | | | Меркуриметрическое | ммоль на 100 мг | | | | 0,78±0,02 | | [197] |
| Кролики | | | 10 | Амперометрический титрование | мг% | 47±0,9 | 33±1,0 | | 27±0,2 | 28±3,0 | [23] |
| Белковые | | | | | | | | | | | |
| Крысы | Самцы | 170—190 | 19 | Феррицианидный | ммоль на 1 г азота | 157 | | | | | [601] |
| » | » | 160—200 | 10 | Амперометрический | ммоль на 100 мг | 0,88±0,03 | | | | | [44] |
| » | Самцы | 150—220 | 10 | » | То же | 1,59±0,06 | | | | 2,27±0,06 | [419] |
| | | | 10 | Йодомеритрический | мг-% цистеина | 108±1,5 | 99±1,4 | | 73±0,6 | | [455] |
| Небелковые | | | | | | | | | | | |
| » | Самцы | 170—190 | 19 | Феррицианидный | ммоль на 1 г азота | 125±16 | | | | | [601] |
| » | » | 160—200 | 12 | Йодомеритрический | мг-% цистеина | 90±1,3 | 61±1,1 | | 62±0,96 | | [455] |
| » | Самцы | 150—200 | 20 | Амперометрический | ммоль на 100 мг | 0,6±0,04 | | | | | [44] |
| » | » | | 9 | » | То же | 0,37±0,03 | 0,22 | | | 1,15±0,01 | [419] |
| Кошки | | | 15 | » | » | 0,5 | | | 0,4±0,01 | | [178] |
| | | | | » | » | | | | | | [197] |

Электролиты

Содержание фосфора в органах животных (в мг%)

Таблица 94

| Компонент | Вид животного | Пол | Масса, г | n | Метод | Печень | Сердце | Мышцы | Мозг | Источник |
|----------------------------|----------------|-------|-------------|----|-----------------------------------|----------|---------|-----------|---------|----------|
| Фосфор неорганический | Крысы | Самцы | 170—200 | 20 | Мешковой, Северина | 29±0,9 | | 33±0,7 | | [612] |
| То же | » | | | 18 | То же | 29,3 | | 40,5 | | [294] |
| » | » | » | 110—120 | 10 | » | 40±0,01 | | | 52±0,01 | [188] |
| » | » | » | | 6 | Самнера | 65±2,8 | 88±1,0 | | 74±1,3 | [433] |
| » | » | » | 120—180 | 12 | Делори | 35,0 | | 73,9 | 38±0,9 | [288] |
| » | Мыши | » | 3 000—3 500 | 10 | Мешковой, Северина | | 19±0,2 | | | [294] |
| » | Кролики | » | | 10 | Лоури | | 28±1,6 | 38±4,1 | | [653] |
| » | » | » | | 8 | Делори | | | | | [248] |
| » | » | » | 250—550 | 11 | Колориметрический Фиске, Суббароу | 27±1,6 | | | | [493] |
| » | Морские свинки | | | | | | | | | [638] |
| Фосфор органический | Крысы | | | 10 | Мешковой, Северина | 65±5,0 | | | 37±2,0 | [188] |
| Фосфор общий | Кролики | | 2 000 | 10 | То же | 297±14,5 | 227±6,4 | | | [659] |
| Фосфор кислото-растворимый | Крысы | | | 10 | » | 110±6,0 | | | 90±2,0 | [188] |
| То же | Кролики | | 2 000 | 10 | » | 117±4,1 | 86±0,3 | | | [659] |
| » | Морские свинки | | 450—550 | 11 | Фиске, Суббароу | 119±7,8 | | | | [638] |
| Фосфор АТФ | Крысы | | 100—150 | 13 | Мешковой и Северина | 9,8±0,6 | | | | [634] |
| » | » | | | 18 | | | | 35,9 | | [294] |
| » | » | | 170—200 | 20 | То же | 13,4±0,7 | | 49±0,9 | | [612] |
| » | Мыши | | | 10 | » | | | 24,7±25,4 | | [294] |
| Фосфор липидный | Крысы | Самцы | | 10 | » | 126±2,0 | | | 210±3,0 | [188] |
| То же | Кролики | | 2 000 | 10 | » | 108±9,5 | 94±6,05 | | | [659] |
| Фосфор нуклеиновый | » | | 2 000 | 10 | » | 71±2,6 | 47±2,2 | | | [659] |
| Фосфор РНК | » | | 2 000 | 10 | » | 51±2,2 | 33±1,7 | | | [659] |
| Фосфор фосфокреатина | Крысы | Самцы | 170—200 | 20 | Фиске и Суббароу | | | 46±0,7 | | [612] |
| То же | » | | 180—220 | 8 | То же | | | | 11±0,5 | [318] |

Содержание электролитов в органах и тканях

| Электро-лит | Вид животного | Пол | Масса, г | n | Единица измерения | Печень | Почки | Сердце | Мозг | Мышцы | Источ-ник |
|-------------|----------------|-------|-------------|----|--------------------------|---------|---------|----------|---------|----------|-----------|
| Калий | Крысы | Самцы | 150—180 | 10 | мг % на сухую массу | 1088±18 | 1140±16 | 1146±16 | 1560±29 | 1620±20 | [227] |
| » | » | Самки | 80—120 | 15 | То же | 1072±25 | 1145±21 | 1151±22 | 1523±45 | 1611±45 | [359] |
| » | » | » | 180—200 | 10 | мг % | 290±4 | 286±6 | 230±9 | 329±17 | 381±18 | — |
| » | Мыши | Самцы | 200—270 | 12 | мэкв/кг | 98±1,2 | » | » | » | 105±1,9 | [247] |
| » | Морские свинки | » | 24—30 | 20 | » | » | » | » | » | 110±1,3 | [683] |
| » | » | » | 350—400 | 6 | мэкв на 1 кг сухой ткани | » | » | 318±9,6 | 348±4,9 | 392±4,3 | [471] |
| » | Кролики | » | 2 000 | 20 | мэкв/кг | 7,70 | 7,14 | 74±3,8 | » | 97±5,2 | [468] |
| Кальций | Крысы | » | 120—160 | 8 | мг % | » | » | 11,2±0,3 | » | 6,96 | [542] |
| » | » | » | 2 500—3 500 | 10 | » | » | » | 17,4±1,8 | » | » | [78] |
| Магний | Кролики | » | 150—180 | 20 | мг % на сухую массу | 240±15 | 540±8 | 317±10 | 540±13 | 286±9 | [124] |
| Натрий | Крысы | Самки | 80—120 | 15 | То же | 220±7 | 586±23 | 345±32 | 549±9 | 220±24 | [227] |
| » | » | » | 180—200 | 8 | мг % | 100,6 | 164,2 | » | » | 68,4 | [359] |
| » | » | » | 220—270 | 12 | » | 99±2,0 | 256±13 | 133±7,0 | 174±6,7 | 77±26 | [542] |
| » | Мыши | Самцы | 24—30 | 20 | мэкв/кг | 39±0,9 | » | » | » | 31±0,5 | [573] |
| » | Морские свинки | » | 350—450 | 6 | мэкв/кг сухой ткани | » | » | 166±11 | 175±5,6 | 31±1,0 | [247] |
| » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 74±2,5 | [564] |
| » | Кролики | » | 2 000 | 20 | мэкв/кг | » | » | 46±1,6 | » | 32±1,5 | [469] |
| » | Мыши | » | 24—30 | 20 | » | » | » | 164±8,4 | 166±8,6 | 18,3±0,5 | [683] |
| Хлор | Морские свинки | » | 350—450 | 6 | мэкв/кг сухой ткани | » | » | » | » | 77±2,8 | [471] |

Примечание. Калий, кальций и натрий — метод пламенной фотометрии; магний — метод Орэнджа и Рея; хлор — метод Рушняка.

Содержание электролитов в крови

| Электро-лит | Вид животного | Пол | Масса, г | п | Метод | Единица измерения | Цельная | Плазма | Сыворотка | Эритро-циты | Ис-точ-ник |
|-------------|----------------|-------|-------------|----|------------------------|-------------------|----------|----------|-----------|-------------|------------|
| Калий | Крысы | Самцы | 150—180 | 10 | Пламенной фотометрии | мг/100 мл | 175±2,5 | 19±1,4 | | 320±9,4 | [227] |
| | » | » | 45—50 | 25 | » | » | » | 20±0,9 | | 339±10 | [112] |
| | » | » | 120—160 | 10 | » | » | 95±3,3 | | | | [112] |
| | » | » | 70—100 | 20 | » | мэкв/л | 12,8±0,7 | | | 74±1,4 | [149] |
| | » | » | 180—200 | 58 | » | » | 8,1±0,4 | | | 103±4,7 | [149] |
| | Мыши | » | 24—30 | 20 | » | » | | | 5,9±0,1 | | [683] |
| | Морские свинки | » | 350—450 | 6 | » | » | 52±2,3 | | 6,3±0,3 | | [471] |
| | Кролики | » | 2 000 | 20 | » | » | | | 4,9±0,1 | | [469] |
| | » | » | 2 000—2 500 | 10 | » | » | | | 3,4±0,1 | | [115] |
| | » | » | | 16 | » | » | | | | 107±2,8 | [252] |
| Кальций | » | » | 2 000—2 300 | 20 | » | мг% | | 2,3±0,1 | | 278±18,5 | [574] |
| | Крысы | Самцы | 120—160 | 10 | Пламенной фотометрии | мг/100 мл | 9,6±0,2 | 10±0,1 | 4,2±0,2 | | [574] |
| | » | » | 160—180 | 85 | Комплексонометрический | мг% | | | | | [594] |
| | » | Самки | 200 | 20 | Спектрофотометрический | » | 9,6±1,9 | | 13,8±0,3 | | [386] |
| | Кролики | Самцы | 3 500—4 500 | 11 | де Ваарда | » | | | | 5,1±0,5 | [115] |
| | » | » | 900 | 18 | Пламенной фотометрии | мэкв/л | | 4,3±0,1 | | | [79] |
| | » | » | 2 500—3 000 | 10 | То же | мг% | 8,0±0,5 | | 9,5±0,3 | | [115] |
| | » | » | 2 000—2 500 | 8 | Спектрографический | » | | | 2,0±0,004 | | [115] |
| | Крысы | Самцы | 2 000—2 500 | 10 | Пламенной фотометрии | мэкв/л | 180±3,2 | 340±6,0 | | 50±2,2 | [227] |
| | Кролики | » | 150—180 | 10 | » | мг/100 мл | | 242±25 | | 98±9,9 | [551] |
| Магний | Крысы | » | 170—200 | 10 | » | мг% | | 133±1,9 | | 30±2,0 | [149] |
| | » | » | 70—100 | 20 | » | мэкв/л | | 135±3,4 | | 9,6±0,4 | — |
| | » | » | 180—200 | 58 | » | » | | 155±2,8 | | | [683] |
| | Мыши | Самцы | 24—30 | 20 | » | » | 73±1,2 | | 126±4,3 | | [471] |
| | Морские свинки | » | 350—400 | 6 | » | » | | | 143±2,9 | | [469] |
| | Кролики | » | 2 000 | 20 | » | » | | | | 16,8±1,0 | [252] |
| | » | » | | 16 | » | » | | | | | [683] |
| | » | Самцы | 24—30 | 20 | Рушняка | » | | 145±6,0 | | | [471] |
| | » | » | 350—400 | 6 | » | » | 80±1,1 | | 108±1,9 | | [683] |
| | » | » | 160—200 | 80 | Узбекова | » | | | 92±2,0 | | [471] |
| Фосфор | Крысы | » | 900 | 18 | » | мкг/мл | | 18,4±0,6 | | | [173] |
| | Кролики | » | 3 500—4 500 | 11 | Фиске, Суббароу | мг% | 35,7±2,1 | | 3,3±0,2 | | [386] |
| | » | » | | | | » | | | | | [594] |

Микроэлементы

Таблица 97

Содержание микроэлементов в крови (в мг-%)

| Микро-элемент | Вид животного | Пол | Масса, г, возраст | n | Субстрат | Цельная кровь | Плазма (сыворотка) | Форменные элементы | Источ-ник |
|-----------------|----------------|-------|-------------------|----|-------------|---------------|-------------------------|------------------------|-----------|
| Медь | Крысы | Самцы | 180—200 | 55 | Сырая масса | 0,18±0,01 | 0,22±0,01 | 0,15±0,01 | [297] |
| | » | » | » | 17 | » | 0,14±0,01 | | | [610] |
| | » | » | » | 5 | » | » | | | [326] |
| | » | » | » | 18 | Зола | 118±10 | | | [22] |
| » | Морские свинки | » | 250—300 | 8 | » | 6,3±0,6 | 0,061 0,055 0,056 | 0,05 0,045 0,046 | [100] |
| | То же | Самцы | » | 9 | Сырая масса | 0,106 | | | [24] |
| | Кролики | » | » | 8 | » | 0,101 | | | [24] |
| | » | » | » | 12 | » | 0,103 | | | [24] |
| » | » | » | » | 40 | Зола | 16,3±1,2 | 0,26±0,01 | 1,07±0,05 | [677] |
| | » | » | » | 20 | » | 13,0±0,95 | | | [101] |
| | Кошки | » | » | 16 | Сырая масса | 0,71±0,03 | | | [1405] |
| | Крысы | » | Взрослые | 11 | » | 0,63±0,03 | | | [30] |
| Цинк | » | » | 180—250 | 11 | » | 0,56±0,01 | » | » | [305] |
| | » | Самки | 160 | 8 | » | » | | | [523] |
| | » | » | 280—350 | 8 | » | » | | | » |
| | Морские свинки | » | » | » | » | » | | | » |
| » | Кролики | » | » | 40 | Зола | 144±15 | » | » | [677] |
| | » | » | » | 10 | » | 58±10 | | | [549] |
| | Кошки | » | » | 20 | » | 59±2,1 | | | [101] |
| | Крысы | » | Взрослые | 25 | » | 890±80 | | | [309] |
| Кобальт (мкг %) | » | » | 180—240 | 12 | » | 580±30 | 520±30 | 610±50 | [324] |
| | То же | » | » | 25 | Сырая масса | 8,0±1,0 | | | [309] |
| | » | » | » | 10 | » | 5,2±0,3 | | | [325] |
| | » | » | 2 000—2 500 | 27 | » | 5,7±0,1 | | | [404] |
| » | Кролики | » | » | 40 | Зола | 810±110 | 5,5±0,7 | 6,8±0,7 | [677] |
| | Кошки | » | » | 7 | Сырая масса | 2,7±0,3 | | | [154] |
| | » | » | » | 18 | Зола | 2,1±0,2 | | | [22] |
| | Крысы | » | 180—200 | 17 | Сырая масса | 0,059±0,003 | | | [610] |
| Марганец | » | » | 250—300 | 8 | Зола | 0,62±0,05 | » | » | [127] |
| | Морские свинки | » | » | » | » | » | | | » |
| | » | » | » | » | » | » | | | » |
| | » | » | » | » | » | » | | | » |

| Микро-элемент | Вид животного | Пол | Масса, г, возраст | n | Субстрат | Цельная кровь | Глазма (сыворотка) | Форменные элементы | Источ-ник |
|---------------|----------------|-------|-------------------|----|-------------|---------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Марганец | Кролики | | | 6 | Сырая масса | 0,05 | | | [300] |
| Молибден | Крысы | | 2500—3200 | 12 | » | 0,045 | | | [232] |
| » | Кролики | | 150—250 | 10 | » | 0,012±0,0004 | | | [232] |
| Хром | Крысы | | 180—240 | 65 | » | 15,1±0,70 | | | [317] |
| Железо (мг % | » | | 170—190 | 25 | » | 39,5±1,8 | | | [432] |
| на сырую мас- | » | | | 26 | » | | 0,553±0,01 | | [309] |
| су, % на зо- | » | | | 11 | » | 60,9±3,4 | | | [71] |
| лу) | » | | | | Зола | 3,96±0,13 | | | [625] |
| То же | Морские свинки | | 180—240 | 26 | Сырая масса | 0,18 | | | [309] |
| » | Кролики | | 2100—2800 | 9 | » | 63,9±1,7 | 0,07 | | [309] |
| » | » | | | 20 | » | | 0,08 | | [526] |
| » | » | | | 8 | » | | | | [24] |
| » | » | | | 12 | » | | | | [677] |
| » | » | | | 40 | Зола | 2,3±0,04 | | | [154] |
| » | Кошки | Самки | | 7 | Сырая масса | 58,4±1,6 | | | |

Таблица 98

Содержание микроэлементов в тушках мышей (в мг %)

| Элемент | n | Субстрат | | Источник |
|----------|----|-----------|-------------|----------|
| | | зола | сырая масса | |
| Медь | 10 | — | 0,23±0,01 | [66] |
| » | 10 | 12,6±0,4 | — | [61] |
| Марганец | 10 | — | 0,029±0,003 | [66] |
| Кобальт | 10 | 0,32±0,02 | — | [27] |
| Молибден | 10 | 0,55±0,02 | 0,018±0,001 | [116] |
| Железо | 10 | — | 2,94±0,09 | [67] |

Содержание микроэлементов в органах и тканях (в мг %)

| Микро-элемент | Вид жи-вотного | Пол | Масса, г, возраст | n | Субстрат | Мозг | Сердце | Легкие | Печень | Почки | Селезенка | Мышцы | Источ-ник |
|----------------|----------------|---------------|-------------------|----|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Медь | Крысы | Сам-цы, самки | 180—240 | 55 | Сырая масса | | | | 0,42±0,06 | | | 0,2±0,01 | [297] |
| » | » | То же | 180—240 | 25 | » | | | | 0,49±0,03 | | 2,4±0,2 | 0,17±0,01 | [309] |
| » | » | » | 150—210 | 17 | » | | | | 1,6±0,07 | 0,4±0,01 | 0,3±0,02 | | [610] |
| » | Морские свинки | » | | 25 | Зола | | | | 24,7±0,7 | | 97±3 | 14,1±0,8 | [309] |
| » | » | » | | 18 | » | 9,0±1,5 | 24,8±2,0 | 6,1±0,7 | 23,0±1,3 | 21,0±1,1 | 13,3±1,4 | 10,2±1,1 | [228] |
| » | » | » | | 8 | » | 7,7±0,7 | | | 94±6 | 58±6 | | 8,1±0,6 | [100] |
| » | Кролики | Самки | 2 100—2 800 | 10 | Сырая масса | 0,46±0,003 | 0,47±0,03 | 0,23±0,03 | 0,4±0,03 | 0,38±0,03 | 0,3±0,01 | 0,09±0,01 | [526] |
| » | » | » | | 5 | Зола | 13±1,5 | 18±1,9 | 12±1,5 | 19±1,6 | 14±1,5 | 24±1,0 | 3,1±0,5 | [439] |
| » | » | » | Взрослые | 10 | » | | | | 133±3 | 21±2 | | 7,1±0,2 | [101] |
| » | » | » | | 5 | » | 16±1,1 | | | 130±9 | 20±1 | 19±0,9 | 6,6±0,1 | [100] |
| Цинк | Крысы | » | 150—200 | 16 | Сырая масса | | | | 3,2±0,12 | | | 1,7±0,03 | [405] |
| » | » | » | | 11 | » | | | | 3,4±0,08 | | 0,56±0,03 | 1,4±0,1 | [30] |
| » | » | » | | 8 | » | | | | 3,1±0,05 | 3,0±0,05 | | | [305] |
| » | » | » | | 10 | » | 1,4±0,08 | 1,8±0,9 | 1,8±0,09 | 2,4±0,18 | 1,8±0,15 | | 0,8±0,03 | [117] |
| » | » | » | | 10 | » | | | | | | | | [479] |
| » | » | » | | 10 | » | | | | | | 159±3 | 136±6 | [549] |
| » | » | » | | 10 | Зола | | | 173±5 | 244±13 | 118±5 | | 148±6 | [101] |
| » | » | » | | 6 | » | | | 30±5 | 366±4 | 170±4 | 140±15 | 8±1 | [309] |
| Кобальт | Крысы | » | 180—300 | 25 | Сырая масса | | | | 160±1 | | 5,5±0,56 | 0,6±0,04 | [570] |
| мкг % на сырую | » | » | 180—340 | 25 | Зола | | | | 0,8±0,06 | | | | [27] |
| » | » | » | | 10 | » | | | | 2,12 | | | 1,58 | |
| Морские свинки | » | » | | | | | | | | | | | |
| массу, мг % | » | » | | | | | | | | | | | |
| Кролики | » | » | | 12 | » | 0,03±0,03 | | | 0,2±0,03 | | | 0,2±0,04 | [479] |
| То же | » | » | | 10 | » | | | 1,55±0,2 | 1,9±0,06 | 1,9±0,06 | | 0,76±0,04 | [421] |
| » | » | » | 2 200—2 500 | 10 | Сырая масса | | | 6±0,3 | 5±0,1 | 8±0,3 | | 3±0,1 | [404] |
| » | » | » | | | | | | | | | | | |
| » | » | » | | 10 | » | 50±2 | 6±0,2 | | | | | | [523] |
| » | » | » | | 7 | » | 1,53±0,05 | 1,53±0,05 | | | | | | [154] |
| » | » | » | | | | 0,06± | 0,06± | | 1,58± | 0,08± | 0,1± | | |
| Марганец | Крысы | » | | 17 | Сырая масса | | 0,006 | | 0,01 | 0,007 | 0,004 | 3,06±0,3 | [610] |

| Микро-элемент | Вид животного | Пол | Масса, г, возраст | n | Субстрат | Мозг | Сердце | Легкие | Печень | Почки | Селезенка | Мышцы | Источник |
|----------------------------------|----------------|--------------|-------------------|----|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| Марганец То же » » » | Крысы | | 180—210 | 16 | Сырая масса | 0,046 | | | | 0,124± 0,003 | 0,04± 0,0008 | 0,044± 0,001 | [542] |
| | » | | | 18 | Зола | 18±1,0 | | | 55±1,4 | 21±4,3 | | 5,6±1,0 | [22] |
| | Морские свинки | | | 8 | » | 2,3±0,2 | | | 10±0,7 | 3,9±0,2 | | 1±0,07 | [127] |
| | То же | | | 12 | Сырая масса | | | | 0,08± 0,02 | 0,05± 0,01 | | | [276] |
| | Кролики | Самцы | 2500— 3200 | 10 | » | 0,021± 0,001 | 0,019± 0,001 | 0,204± 0,005 | 0,13± 0,004 | | | 0,022± 0,002 | [133] |
| Молибден (мкг%) | Крысы | | | 5 | Зола | 8,1±0,8 | 2,4±0,3 | 1,1±0,13 | 4,4±0,4 | 5,1±1,1 | | 1,8±0,28 | [439] |
| | Морские свинки | | | 12 | Сырая масса | | 58 | | 36 | 44 | 69 | 7 | [232] |
| | Кролики | | | 8 | Зола | | | | 41±3 | 34±4 | | 4,3±0,4 | [116] |
| | » | | | 8 | » | | | | 3565±104 | 237±60 | | 341±39 | [116] |
| | Кролики | | 2500— 3200 | 10 | Сырая масса | | | 80±4 | 77±2 | | | 2,9±0,2 | [317] |
| Железо | Крысы | | 180—240 | 5 | » | | | | | | | 2,6±0,4 | [116] |
| | » | | 12 мес. | 5 | Зола | | | 50±2,7 | 67±6 | | | 241±33 | [116] |
| | Кролики | | 180—240 | 25 | Сырая масса | 3,9±0,1 | 8,3±0,2 | 3970±19 | 4960±56 | 25,8±1,9 | | 1,4±0,1 | [116] |
| | » | Самцы | 12 мес. | 20 | » | | | 7,3±0,4 | 5,7±0,5 | | | | [309] |
| | Кролики | Самцы | 180—240 | 10 | Зола | | | 21,7±1,8 | | | | 2,1±0,1 | [625] |
| Железо Литий | Крысы | | 180—240 | 25 | Зола | 370±50 | | 385±14 | | 1066±49 | | 110±5 | [314] |
| | » | | 1900— 3000 | 12 | » | | | 2100—120 | | | | 260±20 | [421] |
| | Кролики | Кро- лики | 2100— 2800 | 20 | Сырая масса | 2,6±0,04 | 5±0,1 | 8,7±0,1 | 18,6±0,3 | 7±0,3 | 28,4±0,7 | 0,8±0,02 | [526] |
| | » | | | 13 | Зола | 6±0,9 | 10,5±2,5 | 15,2±2,3 | 13,3±3,2 | 11,3±1,6 | 23±2,3 | 3,2±0,5 | [523] |
| | Кролики | | | | » | | | | 2,14±0,1 | | | 1,25±0,26 | [438] |
| Фтор Хром | Крысы | | | | | | | | 4,8±0,56 | | | 1,38±0,34 | [438] |
| | » | | | | | | | | 2,2±0,28 | 2,3±0,5 | | 0,58±0,1 | [438] |
| | Кролики | | | | Сырая масса | 0,7±0,16 | | 0,47± | 0,17± | 0,37± | | 1,44±0,2 | [649] |
| | » | | | | » | | | 0,09 | 0,04 | 0,06 | | | |
| | Кролики | | 190—250 | 65 | Сырая масса | 12,3±9,1 | | | 18,9±0,8 | 14,9±1,1 | 20,8±1,0 | 15,6±0,7 | [432] |

3. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Т а б л и ц а 100—101

Показатели морфологического состава крови

| Вид животного | n | Гемоглобин, г% | Эритроциты, млн/мкл | СОЭ мм/ч | Ретикулоциты, ‰ | Тромбоциты, тыс/мкл | Лейкоциты, тыс/мкл | Источник |
|----------------|-----|-----------------|---------------------|----------------|-----------------|---------------------|--------------------|----------|
| Мыши | 200 | — | $8,1 \pm 0,14$ | — | — | — | $7,5 \pm 0,3$ | [126] |
| Крысы | 120 | $14,2 \pm 0,3$ | $7,5 \pm 0,2$ | $2,7 \pm 0,3$ | $26 \pm 2,7$ | 730 ± 60 | $11,8 \pm 0,7$ | [211] |
| » | 209 | $13,5 \pm 0,5$ | $6,2 \pm 0,07$ | — | — | — | $12,6 \pm 0,2$ | [540] |
| » | 300 | 11,7 | $7,8 \pm 0,2$ | — | $24,5 \pm 0,6$ | 794 ± 21 | $13,2 \pm 0,2$ | [95] |
| » | 100 | $16,6 \pm 0,2$ | $7,1 \pm 0,08$ | $2,9 \pm 0,2$ | $31,5 \pm 1,6$ | 597 ± 15 | $16 \pm 0,5$ | [547] |
| » | 205 | $14,8 \pm 0,05$ | $7,6 \pm 0,03$ | $4,0 \pm 0,07$ | — | — | $12,6 \pm 0,05$ | [391] |
| Морские свинки | 200 | $14,8 \pm 0,1$ | $5,6 \pm 0,05$ | — | $17,7 \pm 0,5$ | — | $8,9 \pm 0,2$ | [53] |
| То же | 100 | — | $5,1 \pm 0,06$ | $2,1 \pm 0,16$ | $12,8 \pm 0,6$ | — | $14,6 \pm 0,5$ | [125] |
| Кролики | 104 | $10,8 \pm 0,1$ | $3,9 \pm 0,05$ | $3,9 \pm 0,1$ | — | $174 \pm 8,8$ | $7,9 \pm 0,2$ | [587] |
| » | 80 | — | 5,3 | 3,0 | — | 330 | 8,4 | [113] |
| » | 120 | $11,4 \pm 0,1$ | $5,2 \pm 0,08$ | $2,6 \pm 0,1$ | — | — | $7,1 \pm 0,2$ | [553] |
| » | 93 | — | 4,9 | — | 25,3 | — | 9,8 | [382] |
| Кошки | — | $11,4 \pm 0,1$ | $7,7 \pm 0,1$ | $15 \pm 0,6$ | — | $290 \pm 2,8$ | $13,5 \pm 0,5$ | [553] |

Т а б л и ц а 102

Содержание метгемоглобина в крови * [70]

| Вид животного | Среднее значение | Пределы колебаний |
|----------------|------------------|-------------------|
| Мыши | 4,25 | 3,6—4,9 |
| Крысы | 4,36 | 3,6—5,0 |
| Морские свинки | 4,17 | 3,6—4,8 |

* В процентах от содержания гемоглобина; данные получены на 150 животных колориметрическим методом.

Т а б л и ц а 103

Морфологические показатели отпечатков костного мозга (в %)

| Показатели | Крысы [547] | Морские свинки [125] |
|--|-----------------|----------------------|
| Гемогистио- и гемоцитобласты | $0,6 \pm 0,04$ | $0,95 \pm 0,13$ |
| Общее количество эритробластических клеток | $23,6 \pm 0,45$ | $0,29 \pm 0,04$ |
| Прозэритробласты | — | — |
| Эритробласты | $1,4 \pm 0,07$ | $1,43 \pm 0,18$ |
| Пронормобласты | $1,7 \pm 0,1$ | — |
| Базофильные нормобласты | $6,5 \pm 0,27$ | $19,9 \pm 0,9$ |
| Полихроматофильные нормобласты | $13,2 \pm 0,44$ | — |
| Оксифильные нормобласты | $1,0 \pm 0,09$ | — |
| Митоз красной крови | $0,3 \pm 0,001$ | — |
| Мегакариобласты и мегакариоциты | $0,4 \pm 0,03$ | $1,12 \pm 0,04$ |
| Общее количество гранулоцитов | $50,1 \pm 0,66$ | — |
| Миелобласты | $1,5 \pm 0,03$ | — |
| Промиелоциты | $2,4 \pm 0,11$ | $0,8 \pm 0,1$ |

| Показатели | Крысы [547] | Морские свинки [125] |
|-------------------------------|------------------|-------------------------|
| Миелоциты | $4,2 \pm 0,14$ | $4,2 \pm 0,17$ |
| Метамиелоциты | $13,9 \pm 0,42$ | $0,2 \pm 0,16$ |
| Палочкоядерные | $17,0 \pm 0,5$ | $16,1 \pm 0,8$ |
| Сегментоядерные | $15,0 \pm 0,62$ | $23,3 \pm 0,6$ |
| Базофилы | $0,05 \pm 0,02$ | $0,48 \pm 0,09$ |
| Эозинофилы | $4,7 \pm 0,27$ | $4,9 \pm 0,2$ |
| Лимфоциты | $8,3 \pm 0,55$ | $16,9 \pm 0,79$ |
| Моноциты | $1,2 \pm 0,09$ | $3,2 \pm 0,35$ |
| Ретикулоэндотелиальные клетки | $5,2 \pm 0,24$ | $1,4 \pm 0,2$ |
| Плазматические клетки | $0,3 \pm 0,03$ | $0,89 \pm 0,11$ |
| Клетки феррата | $0,02 \pm 0,001$ | — |
| Митоз белой крови | $0,54 \pm 0,02$ | — |

Цитологические изменения

| | | |
|--------------------------|-----------------|---|
| Гигантские клетки | $0,4 \pm 0,01$ | — |
| Фрагментоз | $1,7 \pm 0,12$ | — |
| Пикноз ядер нормобластов | $2,5 \pm 0,18$ | — |
| Хроматинолиз | $0,5 \pm 0,05$ | — |
| Рексис | $0,2 \pm 0,03$ | — |
| Лизис | $0,1 \pm 0,001$ | — |
| Вакуолизация | $0,3 \pm 0,02$ | — |
| Цитолиз | $8,9 \pm 0,3$ | — |

Таблица 104

Морфологические показатели отпечатков селезенки (в %)

| Показатели | Крысы [547] | Морские свинки [53] |
|-------------------------|-----------------|------------------------|
| Число животных | 100 | 200 |
| Ретикулоэндотелий | $5,6 \pm 0,25$ | $5,55 \pm 0,34$ |
| Пролимфобласты | $1,5 \pm 0,07$ | $0,13 \pm 0,02$ |
| Лимфобласты | — | $0,73 \pm 0,10$ |
| Пролимфоциты | $8,5 \pm 0,4$ | $4,99 \pm 0,37$ |
| Лимфоциты средние | $62,5 \pm 0,7$ | $61,98 \pm 1,15$ |
| Лимфоциты малые | $11,4 \pm 0,5$ | $12,65 \pm 0,95$ |
| Все лимфоидные элементы | $84,0 \pm 0,5$ | $80,50 \pm 0,80$ |
| Моноциты | $1,5 \pm 0,1$ | $3,07 \pm 0,19$ |
| Базофилы | — | $0,21 \pm 0,02$ |
| Эозинофилы | — | $0,99 \pm 0,31$ |
| Нейтрофилы | — | $7,84 \pm 0,55$ |
| Все гранулоциты | $5,2 \pm 0,3$ | $9,03 \pm 0,55$ |
| Эритробласты | $1,6 \pm 0,1$ | $0,29 \pm 0,07$ |
| Фибробласты | $1,5 \pm 0,1$ | $0,85 \pm 0,10$ |
| Плазмоциты | $0,2 \pm 0,002$ | $0,14 \pm 0,02$ |
| Митоз | $0,3 \pm 0,02$ | $0,18 \pm 0,01$ |
| Цитолиз | $8,1 \pm 0,03$ | — |
| Вакуолизация | $0,2 \pm 0,01$ | — |

Показатели кислотной¹, осмотической² и перекисной³ резистентности эритроцитов белых крыс [4]

| n | Пол | Масса, г | Показатель суммарной кислотной резистентности ($M \pm m$) | Распределение эритроцитов по группам стойкости к действию кислотного гемолитика, % | | | | Распределение эритроцитов по группам стойкости к действию гипотонических растворов, % | | | Перекисная резистентность, % гемолиза |
|----|-------|----------|---|--|---------------|---------------|------------------|---|---------------|---------------|---------------------------------------|
| | | | | низкостойкие | среднестойкие | высокостойкие | повышенностойкие | низкостойкие | среднестойкие | высокостойкие | |
| 45 | Самцы | 250—300 | $425 \pm 7,1$ | $3 \pm 0,2$ | $9 \pm 1,3$ | $68 \pm 2,7$ | $21 \pm 2,9$ | $20 \pm 3,2$ | $52 \pm 4,7$ | $29 \pm 5,5$ | $3,1 \pm 0,6$ |

¹ Определяли по И. А. Терскову и И. М. Гительзону (1959).² Определяли по И. М. Гительзону и И. А. Терскову (1956).³ Определяли по А. А. Покровскому и А. А. Абрарову (1964).

Таблица 106

Показатели тромбоэластограммы разных видов лабораторных животных [212] (скорость движения ленты прибора 10 мм/мин)

| Показатели тромбоэластограммы | Кролики | Морские свинки | Крысы | Кошки |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Количество животных | 40 | 31 | 21 | 15 |
| P/мм | $35 \pm 1,8$ | $31,0 \pm 2,2$ | $22,5 \pm 2,2$ | $65,2 \pm 5,5$ |
| K/мм | $19,2 \pm 0,8$ | $16,2 \pm 1,6$ | $10,7 \pm 0,9$ | $27,7 \pm 1,3$ |
| P+K/мм | $54,9 \pm 2,2$ | $47,1 \pm 2,5$ | $32,1 \pm 2,7$ | $92,9 \pm 5,9$ |
| P/K | $1,9 \pm 0,1$ | $2,1 \pm 0,1$ | $2,1 \pm 0,1$ | $2,2 \pm 0,3$ |
| T/мм | $86,2 \pm 5$ | $35,9 \pm 1,5$ | $81 \pm 2,8$ | $82,9 \pm 4$ |
| C/мм | 105 ± 4 | $61,2 \pm 2$ | 91 ± 3 | 110 ± 5 |
| T/мм | 140 ± 10 | $90,5 \pm 3$ | 114 ± 3 | 176 ± 9 |
| MA/мм | $42,5 \pm 0,9$ | $43,3 \pm 1,2$ | $54 \pm 1,1$ | $45,2 \pm 1,3$ |
| $E = \frac{100 MA}{100 - MA}$ | $75,7 \pm 3$ | $72,4 \pm 8$ | 119 ± 4 | $84,0 \pm 4$ |
| MA/C | $0,42 \pm 0,01$ | $0,72 \pm 0,05$ | $0,6 \pm 0,02$ | $0,41 \pm 0,01$ |
| Угол α , градусы | $18,0 \pm 0,6$ | $16,7 \pm 1,1$ | $26,4 \pm 2,1$ | $12,6 \pm 0,9$ |

4. ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Т а б л и ц а 107

Показатели фагоцитарной активности нейтрофилов крови

| Показатель | Тест-объект | n | M ± m | Источ-ник |
|---|---|----|-----------|-----------|
| М ы ш и | | | | |
| Фагоцитарное число | Стафилококк, штамм № 9198/600 млн. микробных тел (мл) | 20 | 3,76±0,2 | [231] |
| Фагоцитировавшие нейтрофилы, % | То же | 20 | 71,9±5,5 | [231] |
| Отношение числа убитых микробов к числу фагоцитированных | » » | 20 | 10,1±0,7 | [231] |
| К р ы с ы | | | | |
| Фагоцитарное число | Стафилококк, штамм № 209-р (2 млрд. микробных тел в 1 мл вводили внутривенно) | 78 | 2,7±0,67 | [211] |
| | То же, но 1 млрд. микробных тел в 1 мл | 78 | 0,83±0,12 | [211] |
| | Стафилококк, штамм № 9198 | 10 | 3,3±0,32 | [480] |
| | | 19 | 1,5±0,5 | [450] |
| | | 20 | 0,89±0,07 | [385] |
| | | 20 | 1,93±0,27 | [385] |
| | | 10 | 2,2±0,11 | [673] |
| | | 46 | 0,79±0,06 | [601] |
| Фагоцитировавшие нейтрофилы, % | Золотистый стафилококк | 78 | 68,3±5,9 | [211] |
| | Стафилококк, штамм № 209-р (2 млрд. микробных тел в 1 мл вводили внутривенно) | | | |
| | То же, но 1 млрд. микробных тел в 1 мл | 78 | 49,3±5,54 | [211] |
| | | 10 | 41,7±3,3 | [480] |
| | | 11 | 32,4±3,1 | [698] |
| | Стафилококк, штамм № 9198 | 19 | 36,0±2,2 | [450] |
| | Золотистый стафилококк | 46 | 36,8±1,2 | [601] |
| | | 10 | 73,0±3,7 | [673] |
| | | 30 | 58,5±2,7 | [350] |
| Среднее число убитых микробов на 1 фагоцитировавший нейтрофил | Стафилококк, штамм № 209-р (2 млрд. микробных тел в 1 мл вводили внутривенно) | 78 | 0,95±0,26 | [211] |
| | То же, но 1 млрд. микробных тел в 1 мл | 78 | 0,44±0,09 | [211] |
| Морские свинки | | | | |
| Фагоцитарное число | | 10 | 1,6±0,1 | [268] |
| Фагоцитировавшие нейтрофилы, % | | 10 | 40,0±1,0 | [268] |
| | | 17 | 20,5±0,65 | [378] |

| Показатель | Тест-объект | n | M ± m | Источ-ник |
|---|-------------------------------------|----|------------|-----------|
| К ро л и к и | | | | |
| Фагоцитарное число | Штамм золотистого стафи- лококка | 10 | 1,26±0,1 | [411] |
| | Штамм кишечной палочки № 1226 | 20 | 2,23±0,12 | [192] |
| | То же | 20 | 2,52±0,05 | [192] |
| | » » | 20 | 1,88±0,07 | [192] |
| | Штамм золотистого стафи- лококка | 15 | 1,27±0,11 | [661] |
| | То же | 8 | 1,8±0,7 | [374] |
| Фагоцитировавшие ней- трофилы, % | Штамм золотистого стафи- лококка | 10 | 57,1±3,1 | [673] |
| | То же | 15 | 28,0±1,9 | [661] |
| | » » | 8 | 22,0±0,8 | [374] |
| | Штамм кишечной палочки № 1226 | 20 | 80,25±1,83 | [192] |
| | То же | 20 | 77,0±2,46 | [192] |
| | » » | 20 | 72,65±1,81 | [192] |
| Среднее число убитых микробов на 1 фагоци- тировавший нейтрофил | Штамм кишечной палочки № 1226 | 20 | 0,71±0,2 | [192] |
| | То же | 20 | 0,79±0,1 | [192] |
| | » » | 20 | 0,62±0,1 | [192] |

Таблица 108

**Показатели фагоцитарной активности нейтрофилов крови животных
при изучении фагоцитоза на агаре**

| Вид животного | Кишечная палочка, штамм № 675 | Брюшно- тифозная палочка, штамм № 4446 | Микрококк- Т-5 | Стафилококки, штамм | | Стрептококки, штамм | | | | Источник |
|--|-------------------------------|--|----------------|---------------------|-------|---------------------|--------|--------|--------|----------|
| | | | | Лепин | № 209 | № 6200 | № 5957 | № 2432 | № 2400 | |
| Фагоцитировавшие нейтрофилы, % | | | | | | | | | | |
| Крысы | 42 | 52 | 60 | 60 | 61 | 31 | 83 | 41 | 64 | [8] |
| | 45 | 54 | 56 | 46 | 39 | 29 | 69 | 53 | 63 | [93] |
| Мыши | 77 | 68 | 94 | 84 | 76 | 53 | 82 | 80 | 62 | [8] |
| | 61 | 54 | 90 | 70 | 66 | 59 | 76 | 76 | 48 | [93] |
| Морские свинки | 78 | 70 | 64 | 58 | 70 | 64 | 72 | 62 | 72 | [8] |
| | 78 | 54 | 54 | 58 | 60 | 60 | 63 | 58 | 60 | [93] |
| Кролики | 70 | 62 | 60 | 78 | 88 | 60 | 98 | 52 | 48 | [8] |
| | 68 | 74 | 66 | 64 | 88 | 60 | 98 | 42 | 48 | [93] |
| Среднее число микробов на 1 подсчитанный нейтрофил | | | | | | | | | | |
| Крысы | 0,66 | 1,8 | 1,64 | 4,12 | 1,5 | 1,13 | 7,1 | 2,83 | 3,46 | [8] |
| | 0,48 | 0,68 | 1,46 | 2,66 | 0,87 | 1,05 | 3,29 | 1,79 | 3,87 | [93] |
| Мыши | 1,49 | 1,32 | 5,04 | 6,96 | 3,88 | 1,48 | 7,46 | 7,36 | 3,64 | [8] |
| | 0,89 | 1,02 | 3,44 | 2,96 | 1,51 | 1,31 | 4,26 | 5,42 | 0,7 | [93] |
| Морские свинки | 1,6 | 1,02 | 1,46 | 1,64 | 1,58 | 1,6 | 3,84 | 2,09 | 3,14 | [8] |
| | 1,76 | 0,86 | 1,84 | 1,4 | 1,3 | 1,52 | 3,5 | 2,16 | 5,78 | [93] |
| Кролики | 1,32 | 2,12 | 1,74 | 10,0 | 5,76 | 2,58 | 8,42 | 2,92 | 1,8 | [8] |
| | 1,38 | 1,84 | 1,72 | 6,74 | 4,12 | 2,28 | 8,54 | 1,46 | 1,32 | [93] |

Показатели естественного иммунитета у белых крыс

| Показатели | n | Метод | M ± m | Источ- ник |
|--|-----------|---|-------------------------|----------------|
| Пропердин | 120 | Pillimer и др. | 27,5 | [211] |
| Содержание лизоцима в сыворотке крови (в разведении 1:1) | 139 | Зимозановый метод Е. В. Ермольева | 16,9±0,94 366±71,05 | [211] [211] |
| Поглотительная способность ретикулоэндотелиальной системы (по числу микробных тел) | 10 126 | Н. А. Калинина, через 5 мин Через 10 мин | 310±23,3 683,9±192,4 | [52] [211] |
| Индекс бактерицидности кожи, % | 85 | Н. Н. Клемпарская, Г. А. Шальнова через 1 мин | 141 79,4±4,53 | [418] [211] |
| | 85 | Через 10 мин » 10 » | 92,2±2,19 90,7 | [211] [418] |
| Содержание кишечной палочки на 1 см ² кожи | 85 | Н. Н. Клемпарская, О. Г. Алексеева | 0,37±0,18 | [211] |
| Содержание лизоцима в сыворотке крови (в разведении 1:10) | 61 | Е. В. Ермольева | 67,25±1,65 | Авт. |

Т а б л и ц а 110

Показатели фагоцитарной активности нейтрофилов крови животных при изучении фагоцитоза в мазках и на отпечатках с агара [93]

| Показатель | Крысы | | Мыши | | Морские свинки | | Кролики | |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| | кишечная палочка, штамм № 675 | брюшнотифозная палочка, штамм № 4446 | кишечная палочка, штамм № 675 | брюшнотифозная палочка, штамм № 4446 | кишечная палочка, штамм № 675 | брюшнотифозная палочка, штамм № 4446 | кишечная палочка, штамм № 675 | брюшнотифозная палочка, штамм № 4446 |
| Среднее число микробов на 1 фагоцитировавший нейтрофил (мазок) | 0,06 | 0,02 | 0,03 | 0,06 | 0,05 | 0 | 0 | 0,9 |
| Фагоцитировавшие нейтрофилы (мазок), % | 5 | 2 | 9 | 6 | 5 | 0 | 0 | 9 |
| Отношение числа убитых микробов к общему числу фагоцитированных (отпечаток с агара) | 50 | 29 | 11 | 65 | 13 | 41 | 42 | 33 |
| Среднее число убитых микробов на 1 подсчитанный нейтрофил (отпечаток с агара) | 0,24 | 0,2 | 0,1 | 0,66 | 0,24 | 0,36 | 0,58 | 0,7 |

Таблица 111

Гуморальные факторы естественного иммунитета у белых крыс

| Показатели | n | Метод | M±m | Источ- ник |
|-----------------------|-----------------|---|-----------|---------------|
| Титр комплемента | 45 24 139 | А. В. Мошков, З. М. Михайлова В. М. Берман, Е. М. Славская Pillimer и др. | 15,3±8,06 | [208] |
| | | | 14,0±6,67 | [208] |
| | | | 36,7±5,6 | [211] |
| | | | 42 | [418] |
| Бактерицидность крови | 139 | | 11,0±1,0 | [243] |
| | | | 14,9±7,2 | [243] |
| | | | 17 | [418] |

Таблица 112

Лизоцимный и бактерицидный титры у кроликов

| Показатель | n | Метод | M±m | Источ- ник |
|--------------------|----|--|-----------|---------------|
| Титр лизоцима | 25 | Общепринятый Титрование стандартным методом Титрование с использо- ванием жидких пита- тельных сред | 51±3,2 | [670] |
| | | | 81,4±3,77 | [417] |
| | | | 13,5±1,27 | [417] |
| Бактерицидный титр | 25 | По Мироновой и Сви- тальской | 500 | [670] |

Таблица 113

Гуморальные факторы естественного иммунитета у морских свинок

| Показатель | n | Метод | M±m | Источ- ник |
|------------------|----|---|-------------|---------------|
| Титр лизоцима | | Титрование стандартным методом | 33,5±1,82 | [417] |
| | | Титрование с использо- ванием жидких пита- тельных сред | 3,3±0,42 | [417] |
| Титр комплемента | 29 | По 100% гемолизу | 0,09±0,0003 | [89] |
| То же | 30 | То же | 0,08±0,0003 | [268] |

Таблица 114

Показатели иммунобиологической реактивности после иммунизации кроликов брюшнотифозной вакциной

| Показатель | n | Исходные данные | | Первая иммунизация | | Вторая иммунизация | | Третья иммунизация | | Источ- ник |
|------------------------------|----|--------------------|------|-----------------------|------|-----------------------|------|-----------------------|-------|---------------|
| | | М | ±m | М | ±m | М | ±m | М | ±m | |
| Средний Максималь- ный | 10 | 1:140 | 11,0 | 1:17100 | 1166 | 1:24500 | 1549 | 1:29300 | 1617 | [389] |
| | 10 | 1:150 | 7,5 | 1:56960 | 9054 | 1:51200 | 9150 | 1:41720 | 10525 | [389] |

| Показатель | n | Исходные данные | | Первая иммунизация | | Вторая иммунизация | | Третья иммунизация | | Источник |
|--------------------|----|-----------------|---------|--------------------|---------|--------------------|---------|--------------------|---------|----------|
| | | М | $\pm m$ | М | $\pm m$ | М | $\pm m$ | М | $\pm m$ | |
| Титры агглютининов | 10 | 1:102 | 10,1 | 1:18204 | 1857 | 1:27305 | 4257 | 1:19940 | 2986 | [491] |
| | 12 | 1:135 | | 1:15360 | | 1:42660 | | 1:30730 | | [390] |
| Средние величины | 10 | 0,085 | 0,004 | 0,095 | 0,003 | 0,1 | 0,004 | 0,1 | 0,003 | [389] |
| | 10 | 0,082 | 0,006 | 0,102 | 0,006 | 0,0093 | 0,001 | 0,089 | 0,0009 | [389] |
| титра компонента | 10 | 0,125 | 0,006 | 0,1 | 0,003 | 0,0092 | 0,003 | 0,105 | 0,003 | [389] |
| | 10 | 0,12 | | 0,12 | | 0,11 | | 0,12 | | [601] |

Таблица 115

Средние максимальные титры агглютининов после иммунизации мышей и крыс брюшнотифозной вакциной

| Вид животного | n | Исходные данные | | Через 7 дней после первой иммунизации | | Через 7 дней после второй иммунизации | | Через 7 дней после третьей иммунизации | | Источник |
|---------------|----|-----------------|---------|---------------------------------------|---------|---------------------------------------|---------|--|---------|----------|
| | | М | $\pm m$ | М | $\pm m$ | М | $\pm m$ | М | $\pm m$ | |
| Мыши | 10 | 1:30 | 1:7 | 1:151 | 1:125 | 2:232 | 1:57 | 1:224 | 1:25 | [385] |
| | 9 | 1:36 | 1:8 | 1:231 | 1:17 | 1:400 | 1:62 | 1:346 | 1:54 | [385] |
| Крысы | 10 | | | 1:186 | | 1:995 | | 1:1285 | | [385] |
| Кролики | 17 | 1:28 | | 1:13800 | | 1:6900 | | 1:15500 | | [174] |
| | | 1:40 | | 1:37600 | | 1:4100 | | 1:8500 | | [174] |

5. ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ ГЕНЕРАТИВНОЙ ФУНКЦИИ И ХРОМОСОМНОГО АППАРАТА

Таблица 116

Некоторые показатели генеративной функции белых крыс

| Количество исследованных самок | М $\pm m$ | Источник | Количество исследованных самок | М $\pm m$ | Источник |
|---------------------------------|-----------------|----------|---------------------------------------|----------------|----------|
| Количество плодов на одну самку | | | Гибель эмбрионов до имплантации, % | | |
| 26 | 13 | [687] | 26 | 6,6 | [687] |
| | | | | 5,6 \pm 1,2 | [600] |
| 15 | 12,7 \pm 0,6 | [667] | 25 | 5,9 | [75] |
| | | | 12 | 12,8 \pm 6,6 | [239] |
| 12 | 8,0 \pm 0,2 | [481] | | 4,0 \pm 1,7 | [6] |
| | | | 21 | 11,0 \pm 4,5 | [586] |
| 12 | 8,5 \pm 0,88 | [239] | Гибель эмбрионов после имплантации, % | | |
| 9 | 11,5 \pm 0,52 | [339] | | | |

| Количество исследован- ных самок | M ± m | Источник | Количество исследованных самок | M ± m | Источник |
|--|-----------|----------|--------------------------------------|----------------|----------------|
| 23 | 10,0±0,4 | [75] | 26 | 7,6 7,0±1,3 | [687] [600] |
| 42 | 11,0 | [569] | 15 | 3,3 | [667] |
| 11 | 8,6±0,8 | [345] | 12 | 7,9±2,0 | [239] |
| 12 | 8,25±1,2 | [146] | 8 | 5,7±1,2 | [40] |
| 13 | 11,8±1,25 | [657] | 10 | 8,0±2,0 | [92] |
| 12 | 8,4±0,7 | [239] | 25 | 8,2 | [75] |
| Масса пло- да, г | | | 21 | 6,8±1,7 | [586] |
| 15 | 2,36±0,04 | [40] | Нормальные эмбрионы, % | | |
| 12 | 6,1±0,25 | [239] | 16 | 91,6±1,3 | [84] |
| 12 | 5,9±0,37 | [146] | 16 | 91,8±1,3 | [84] |
| 10 | 2,32±0,01 | [157] | 19 | 88,6±1,5 | [84] |
| 13 | 2,3±0,05 | [657] | Недоразви- тые эмбрио- ны, % | | |
| 9 | 2,4±0,01 | [668] | 16 | 2,7±0,7 | [84] |
| 12 | 2,3±0,04 | [239] | 16 | 3,6±0,6 | [84] |
| 10 | 4,42±0,35 | [92] | 19 | 5,2±0,4 | [84] |
| 12 | 5,6±0,08 | [302] | Масса пла- центы, г | | |
| Размер пло- да, см | | | 13 | 0,43±0,024 | [657] |
| 15 | 3,0±0,02 | [667] | 13 | 0,57±0,041 | [657] |
| 9 | 2,77±0,02 | [339] | 13 | 0,54±0,014 | [657] |
| 10 | 2,98±0,03 | [157] | 12 | 0,51±0,02 | [239] |
| 13 | 3,0±0,03 | [657] | Длина плацен- ты, см | | |
| 9 | 3,1±0,02 | [668] | 13 | 1,3±0,003 | [657] |
| 12 | 5,2±0,04 | [302] | 13 | 1,06±0,07 | [657] |
| | | | 13 | 0,69±0,04 | [657] |

Таблица 117

Показатели генеративной функции белых крыс разной массы [6]

| Показатели | Масса самок, г | |
|---|----------------|-----------|
| | 100—120 | 230—270 |
| Плодовитость | 10,7±1,19 | 11,1±0,91 |
| Количество желтых тел на самку | 14,8±0,65 | 17,0±0,79 |
| Гибель яйцеклеток до имплантации | 4,0±1,7 | 4,25±1,86 |
| Гибель зародышей после имплантации | 1,2±0,54 | 3,0±1,9 |
| Общая эмбриональная смертность, % | 34,3±10,8 | 42,6±11,5 |
| Длина эмбриона, см | 2,72±0,06 | 2,71±0,05 |
| Масса эмбриона, г | 2,26±0,092 | 2,09±0,06 |
| Количество эмбрионов с кровоизлияниями, % | 11,6 | 5,1 |

Таблица 118

Масса и размеры новорожденных крысят (n=12) в первый месяц развития [302]

| Показатель | Срок исследования, день | | | | |
|-------------------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | исходный | 8-й | 16-й | 24-й | 28-й |
| Масса, г | 5,6±0,08 | 11,2±0,06 | 21,5±0,21 | 34,8±0,17 | 39,8±0,21 |
| Кранио-каудальные размеры, см | 5,2±0,04 | 5,8±0,03 | 7,5±0,14 | 16,2±0,06 | 18,8±0,07 |

Таблица 119

Сроки основных периодов беременности у крыс и мышей (дни)

| Вид животного | Имплантация | Плацентация | Органо-генез | Рост | Источник |
|---------------|-------------|-------------|--------------|----------|----------|
| Мыши | 4—5 | 9—10 | 11 | — | [358] |
| Крысы | 4—5 | 10—12 | 15—16 | После 16 | [358] |

Таблица 120

Частота проявления и продолжительность отдельных стадий эстрального цикла у белых крыс [84]

| n | Диэструс | | Прозэструс | | Эструс | | Метаэструс | |
|----|---------------|---------------------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------------------|
| | проявление, % | средняя длительность, дни | проявление, % | средняя длительность, дни | проявление, % | средняя длительность, дни | проявление, % | средняя длительность, дни |
| 35 | 30,1±1,16 | 1,2 | 15,8±1,05 | 1,2 | 27,1±2,1 | 1,0 | 29,0±2,51 | 1,9 |
| 20 | 30,2±1,45 | 1,2 | 16,7±0,52 | 1,0 | 27,0±1,16 | 1,0 | 28,8±1,4 | 1,9 |
| 20 | 30,6±1,29 | 1,6 | 16,8±1,05 | 1,0 | 26,8±1,18 | 1,0 | 25,8±1,08 | 1,9 |

Таблица 121

Стадии течки белых крыс

| n | Количество циклов в месяц на самку | Продолжительность цикла в днях | Продолжительность периода течки, дни | Продолжительность межтечкового периода, дни | Источник |
|----|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---|----------|
| 50 | 5,4±0,7 | 5,62±0,07 | 1,69±0,05 | 4,29±0,06 | [46] |
| 30 | 4,3±0,19 | | 2,2±0,1 | 2,8±0,17 | [681] |
| | 4,5±0,2 | | 2,1±0,15 | 2,9±0,18 | [681] |
| | 4,5±0,2 | | 2,2±0,13 | 3,1±0,13 | [681] |
| 10 | | 5,5±0,22 | 1,2±0,12 | | [451] |
| | | 5,9±0,22 | 1,3±0,1 | | [451] |
| | | 5,8±0,21 | 1,1±0,11 | | [451] |

| п | Количество циклов в месяц на самку | Продолжительность цикла в днях | Продолжительность периода течки, дни | Продолжительность межтечкового периода, дни | Источник |
|----|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---|-------------------------|
| 10 | 4,5±0,2 4,9±0,19 4,6±0,21 | 5,3±0,18 5,0±0,18 5,2±0,22 | | 3,0±0,1 2,8±0,17 2,8±0,12 | [679] [679] [679] |
| 30 | 5,2±0,13 5,3±0,27 4,8±1,18 | | 2,7±0,18 2,6±0,14 1,3±0,19 | 2,3±0,15 2,2±0,14 | [539] [539] [592] |
| 8 | | 6,7±0,71 4,47±0,08 | 1,64±0,07 | 2,79±0,08 | [664] |

Таблица 122

Количество структурно-функциональных элементов яичника белых крыс

| Показатель | M ± m | Источник |
|---|--|---|
| Общее количество структурно-функциональных элементов яичника | 846,2±38,1 2063,5±85,8 | [452] [451] |
| Граафовы пузырьки | 6,8±0,7 | [452] |
| Желтые тела (на 1 самку) | 13,9±0,6 9,5±2,7 14,8±0,65 10,3±0,6 9,5±1,2 10,0±0,3 14,2±0,6 9,0±0,4 14,5±0,5 | [668] [452] [6] [239] [451] [345] [667] [481] [657] |
| Атретические тела яичника | 1244,5±112,1 1120±87,1 | [452] [451] |
| Примордиальные фолликулы и фолликулы с одним слоем гранулезных клеток яичника | 846±38,1 820±56,4 | [452] [451] |
| Фолликулы с двумя и более слоями гранулезных клеток | 94,1±10,2 | [451] |
| Зрелые фолликулы | 19,0±1,4 | [451] |

Таблица 123

Показатели функционального состояния сперматозоидов у белых крыс

| п | Время подвижности, мин | Продолжительность жизни в питательной среде, мин | Активность, усл. ед. | Резистентность к 1% раствору NaCl | Источник |
|----|----------------------------------|--|------------------------|-----------------------------------|--|
| 30 | 49,5±0,8 45,0±1,3 48,3±1,4 | 463±15,8 438±19,3 475±9,9 | 0,85±0,01 0,87±0,01 | 18,8±1,3 18,5±0,7 17,5±0,7 | [680, 681] [680, 681] [680, 681] |

| п | Время подвижности, мин | Продолжительность жизни в питательной среде, мин | Активность, усл. ед. | Резистентность к 1% раствору NaCl | Источник |
|-----|------------------------|--|----------------------|-----------------------------------|----------|
| 6 | $279 \pm 11,05$ | | | | [283] |
| | $181 \pm 28,3$ | | | | [283] |
| 8 | $272 \pm 20,3$ | | | | [696] |
| 30 | | $504 \pm 10,6$ | | | [679] |
| 30 | | $511 \pm 16,7$ | $0,88 \pm 0,02$ | $18,0 \pm 0,9$ | [539] |
| 18 | $163 \pm 5,2$ | | | | [84] |
| 112 | 260 ± 4 | | | | [540] |

Т а б л и ц а 124

Функциональное состояние сперматозоидов у белых крыс (n=6)

| Показатели | Единица измерения | M ± m | Источник |
|--|-------------------|-----------------|----------|
| Количество мертвых сперматозоидов | | $9,5 \pm 0,76$ | [586] |
| Патологические формы | | $24,2 \pm 2,53$ | [657] |
| | | $19,1 \pm 1,42$ | [586] |
| Количество сперматозоидов | млн | $49 \pm 6,1$ | [586] |
| | | $51 \pm 6,7$ | [657] |
| Осмотическая резистентность | | $2,38 \pm 0,1$ | [657] |
| | | $2,8 \pm 0,19$ | [586] |
| Кислотная резистентность | pH | $4,32 \pm 0,11$ | [586] |
| | | $3,95 \pm 0,17$ | [657] |
| Весовой коэффициент семенников | г/кг | $8,4 \pm 0,4$ | [586] |
| | | $8,7 \pm 0,1$ | [540] |
| Содержание нуклеиновых кислот в гомогенате семенников, | мг% Р | | |
| РНК | | $297 \pm 5,9$ | [586] |
| РНК | | $342 \pm 3,6$ | [123] |
| РНК | | $317 \pm 5,5$ | [123] |
| РНК | | $315 \pm 4,9$ | [123] |
| ДНК | | $201 \pm 5,7$ | [586] |
| Удельная активность РНК | имп/мин | 3920 ± 133 | [123] |
| | мг Р | 3060 ± 147 | [123] |
| | РНК | 2880 ± 151 | [123] |

Т а б л и ц а 125

Морфологические показатели функционального состояния семяродного эпителия у белых крыс

| Показатель | п | M ± m | Источник |
|-----------------------|-----|------------------|----------|
| Индекс сперматогенеза | 45 | $3,5 \pm 0,31$ | [84] |
| | 25 | $3,82 \pm 0,03$ | [539] |
| | 8 | $3,69 \pm 0,007$ | [530] |
| | 18 | $3,37 \pm 0,065$ | [122] |
| | 112 | $3,72 \pm 0,01$ | [540] |

| Показатель | n | M±m | Источник |
|--|-----|-----------------|----------|
| Среднее число сперматогониев | 8 | $3,7 \pm 0,023$ | [63] |
| | 20 | $3,74 \pm 0,01$ | [656] |
| | 20 | $27,3 \pm 0,44$ | [656] |
| | 25 | $37,1 \pm 8,79$ | [539] |
| | 8 | $20,1 \pm 0,9$ | [530] |
| | 18 | $27,2 \pm 3,39$ | [122] |
| | 8 | $33,6 \pm 2,73$ | [63] |
| | 6 | $45,4 \pm 1,56$ | [538] |
| Количество канальцев с 12-й стадией мейоза | 112 | $28,9 \pm 0,7$ | [540] |
| | 45 | $47,0 \pm 1,78$ | [84] |
| | 25 | $2,7 \pm 1,03$ | [539] |
| | 8 | $3,0 \pm 0,5$ | [530] |
| | 8 | $2,8 \pm 0,33$ | [63] |
| | 112 | $3,2 \pm 0,15$ | [540] |
| | 20 | $3,66 \pm 0,21$ | [656] |
| | 45 | $4,5 \pm 1,46$ | [84] |
| Число дегенеративных форм сперматогониев | 25 | $1,6 \pm 0,9$ | [539] |
| | 18 | $1,0 \pm 0,57$ | [122] |
| Слушивание зародышевого эпителия, % | 20 | $1,33 \pm 0,18$ | [656] |
| | 25 | 0 | [539] |
| | 8 | $5,6 \pm 1,02$ | [63] |
| | 8 | $1,0 \pm 0,5$ | [530] |
| | 18 | $6,2 \pm 1,2$ | [122] |
| | 6 | $1,5 \pm 0,64$ | [538] |
| | 45 | $5,0 \pm 1,05$ | [84] |
| | 112 | $2,62 \pm 0,1$ | [540] |

Таблица 126

Число извитых канальцев, содержащих клетки семяродного эпителия у белых крыс [239]

| n | Число канальцев, содержащих | | | |
|---|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | сперматогонии | сперматоциты | сперматиды | сперматозонды |
| 5 | $84,0 \pm 1,3$ | $83,0 \pm 1,6$ | $78,0 \pm 1,2$ | $65,0 \pm 1,3$ |
| 5 | $85,0 \pm 1,2$ | $86,0 \pm 1,4$ | $77,0 \pm 1,3$ | $64,0 \pm 1,1$ |
| 5 | $86,0 \pm 1,4$ | $84,0 \pm 1,3$ | $75,0 \pm 1,0$ | $67,0 \pm 1,2$ |

Таблица 127

Данные изучения суспензии из эпидидимиса у белых крыс [75]

| n | Неподвижные формы сперматозоидов, % | Соотношение подвижных и неподвижных форм | Время обесцвечивания суспензии из эпидидимиса |
|---|-------------------------------------|--|---|
| 5 | $17,0 \pm 1,08$ | 4,8 | $68,0 \pm 3,71$ |
| 5 | $15,0 \pm 1,08$ | 5,6 | $70,5 \pm 1,16$ |
| 5 | $12,0 \pm 1,03$ | 7,3 | $72,0 \pm 1,12$ |

**Частота спонтанных цитогенетических нарушений в ядрах клеток костного мозга
(анафазный анализ)**

| Показатель | Вид животного | $M \pm m$ | Источ-ник |
|---|---------------|---------------------------------|-----------|
| Количество клеток с нарушениями, % | Мыши | $3,88 \pm 0,65 - 5,37 \pm 0,53$ | [333] |
| | » | $6,6 \pm 0,8$ | [628] |
| | » | $3,6 \pm 0,24$ | [696] |
| | Крысы | $5,2 \pm 0,55$ | [75] |
| То же | » | 3,8—5,6 | [585] |
| Перестройки хромосом, % | Мыши | $1,81 \pm 0,71$ | [333] |
| | » | $2,17 \pm 0,75$ | [20] |
| То же | Крысы | $2,15 \pm 0,11$ | [75] |
| | » | $4,6 \pm 0,52$ | [627] |
| | » | $8,6 \pm 0,39$ | [286] |
| | » | $4,6 \pm 0,45$ | [244] |
| | » | $4,53 \pm 0,44$ | [244] |
| Митотический индекс, % | Мыши | $1,9 \pm 2,4$ | [333] |
| | Крысы | $1,5 \pm 0,09$ | [696] |
| | » | $1,8 \pm 0,27 - 2,3 \pm 0,01$ | [585] |
| | » | $1,7 \pm 0,14 - 2,66 \pm 0,18$ | [627] |
| | » | $1,54 \pm 0,28$ | [215] |
| | » | $2,31 \pm 0,22$ | [286] |
| Частота фрагментов, % | Мыши | $0,6 \pm 0,2$ | [333] |
| | | $1,0 \pm 0,3$ | [333] |
| Среднее число абберантных клеток на одно животное | » | $16,3 \pm 2,1$ | [585] |
| Хроматидные мосты | » | $15,1 \pm 3,7$ | [585] |
| | | 12,5 | [244] |
| | | $16,7 \pm 5,3$ | [628] |
| Хромосомные мосты | » | $6,0 \pm 1,9$ | [585] |
| | | $16,8 \pm 6,4$ | [628] |
| | | 71,5 | [244] |

**Хромосомные aberrации в ядрах клеток костного мозга
(метафазный анализ) (в %)**

| Вид животного | Количество метафаз | $M \pm m$ | Источник |
|---------------|--------------------|-----------------|----------|
| Мыши | 590 | $0,5 \pm 0,29$ | [238] |
| » | 300 | $0,66 \pm 0,46$ | [283] |
| » | 250 | $0,80 \pm 0,17$ | [283] |
| » | 1100 | $0,73 \pm 0,25$ | [282] |
| Крысы | | $3,33 \pm 0,21$ | [217] |
| » | 1033 | 3,87 | [323] |
| Кролики | 300 | $1,0 \pm 0,57$ | [15] |

6. СЕЗОННЫЕ КОЛЕБАНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Показатели функционального состояния щитовидной железы у крыс

| Время года | n | Максимум поглощения [31] (% от введенной дозы) | Индекс конверсии [31] (%) | Источник |
|------------|----|--|---------------------------------|----------|
| Зима | 12 | 12—46 | 12—90 | [209] |
| » | 70 | $21,22 \pm 1,89$ | — | [331] |
| Весна | 10 | 16—69 | 47—96 | [209] |
| » | 55 | $33,62 \pm 2,47$ | — | Авт. |
| » | 70 | $29,74 \pm 2,21$ | — | [331] |
| Лето | 14 | 7—16 | — | [209] |
| » | 55 | $26,57 \pm 2,78$ | — | Авт. |
| » | 70 | $37,35 \pm 2,07$ | — | [331] |
| Осень | 14 | 16—68 | 7—93 | [209] |
| » | 70 | $26,49 \pm 1,98$ | — | [331] |

Т а б л и ц а 131

Некоторые показатели функционального состояния почек у крыс

| Время года | п | Пол | Масса, г | Диурез, мл | Относительная плотность | Белок, мг/мл | Хлориды, мг/мл | Мочевина, мг/мл | Источник |
|------------|-----|-------|----------|------------|-------------------------|--------------|----------------|-----------------|----------|
| Зима | 30 | Самки | 160—190 | 3,9±0,2 | 1,015±0,004 | 3,6±0,2 | 7,5±0,4 | 7,3±0,5 | Авт. |
| » | 94 | — | — | 4,4±0,13 | — | 6,0±0,15 | 2,2±0,06 | — | [544] |
| » | 22 | — | — | 5,8±0,1 | 1,051±0,001 | 7,0±1,0 | 8,4±0,49 | — | [394] |
| Весна | 20 | Самцы | 140—180 | 3,8±0,1 | 1,020±0,005 | 7±0,3 | 5,9±0,3 | 5,8±0,4 | Авт. |
| » | 30 | Самки | 140—170 | 4,2±0,2 | 1,018±0,006 | 2±0,4 | 6,8±0,2 | 4,4±0,4 | Авт. |
| » | 90 | — | — | 5,2±0,12 | — | 7,0±0,3 | 1,8±0,04 | — | [544] |
| » | 26 | — | — | 3,8±0,02 | 1,032±0,001 | 7,7±0,03 | — | — | [394] |
| Лето | 10 | Самцы | 160—180 | 4,8±0,3 | 1,014±0,005 | 3,7±0,4 | 5,6±0,3 | 6,1±0,3 | Авт. |
| » | 30 | Самки | 140—200 | 5,1±0,3 | 1,015±0,007 | 3,9±0,3 | 5,4±0,2 | 5,8±0,4 | Авт. |
| » | 74 | — | — | 4,8±0,15 | — | 6,7±0,2 | 2,0±0,06 | — | [394] |
| » | 26 | — | — | 4,1±0,33 | 1,031±0,003 | 7,4±0,3 | 4,4±0,69 | — | [394] |
| Осень | 20 | Самцы | 180—220 | 3,4±0,1 | 1,030±0,005 | 4,1±0,3 | 7,1±0,3 | 6,8±0,3 | Авт. |
| » | 30 | Самки | 160—210 | 3,7±0,3 | 1,028±0,004 | 9±0,3 | 7,3±0,1 | 5,7±0,3 | Авт. |
| » | 66 | — | — | 4,7±0,16 | — | 6,7±0,2 | 1,8±0,07 | — | [544] |
| » | 112 | — | — | 2,7±0,07 | 1,069±0,004 | 9,5±0,6 | 7,9±0,32 | — | [394] |

**Активность некоторых ферментов в сыворотке крови и органах крыс
(по 100 животных в каждой группе массой 150—200 г) (Авт.)**

| Исследуемый фермент | Метод | Единица измерения | Объект исследования | Время года | | |
|------------------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | | | зима | весна | лето |
| Аланинамино- трансфераза | Рейтмана | мкг ПК/мл | Сыворотка | 27,0± 2,40 | 24,5 ±2,12 | 22,6 ±2,80 |
| | Френкеля | мкг ПК/г | Печень | | 10035 ±701 | 10044 ±552 |
| Аспартат- аминотранс- фераза | То же | мкл ПК/г | Печень | | 6872 ±638 | 7293 ±343 |
| | » » | мкг ПК/мл | Сыворотка | 70,8 ±4,50 | 63,4 ±4,88 | 63,4 ±5,46 |
| Аргиназа | Робертса | 1 мг моче- вины на 1 мл | » | | 1,21 ±0,11 | 1,20 ±0,04 |
| | » | мг моче- вины/г | Печень | | 281 ±9,8 | 300,0 ±10,9 |
| Лактатдегид- рогеназа | Шевела и Товарека | мкмоль ПК/мл | Сыворотка | 14,2 ±1,00 | 15,1 ±0,86 | 15,0 ±1,09 |
| | | мкмоль ПК/г | Печень | 9,12 ±1,8 | 1006 ±62,9 | — |
| Холинэстера- за | Хестрина | мг АХ/мл | Сыворотка | | 3,25 ±0,29 | 3,20 ±0,29 |
| | » | мг АХ/г | Печень | | 191 ±18,6 | 198 ±6,45 |
| Щелочная фосфатаза | Доз в мо- дификации | мг% Р | Сыворотка | 17,9 ±0,80 | 21,7 ±1,03 | 21,7 ±1,43 |
| | Алимовой | мг% Р | Печень | 169 ±27,2 | 155 ±25,2 | |
| Аденозинтри- фосфатаза | Мешковой | » | » | 217 | 255 | |
| | и Северина | » | Мышцы | 156 | 188 | |

Таблица 133

Интенсивность тканевого дыхания органов крыс (мкл/мг·ч) (Авт.)

| Время года | Масса, г | n | Печень | Почки | Мозг | Сердце | Легкие | Мышцы | Селезенка |
|------------|-------------|----|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Зима | 150—200 | 45 | 2,04 ±0,11 | 6,00 ±0,19 | 3,42 ±0,16 | 2,05 ±0,13 | 1,54 ±0,12 | 1,16 ±0,12 | 2,01 ±0,18 |
| Весна | 150—200 | 45 | 2,21 ±0,23 | 6,34 ±0,34 | 3,34 ±0,20 | 2,02 ±0,11 | 1,32 ±0,13 | 1,05 ±0,07 | 1,84 ±0,17 |
| Лето | 150—200 | 45 | 2,30 ±0,20 | 6,68 ±0,24 | 3,35 ±0,22 | 2,06 ±0,18 | 2,00 ±0,12 | 0,88 ±0,06 | 1,89 ±0,19 |

Таблица 134

Содержание пировиноградной кислоты в крови животных (мг%) [712]

| Вид животного | п | Время года | | |
|----------------|----|-----------------|-----------------|----------------|
| | | зима | весна | осень |
| Белые крысы | 10 | $2,86 \pm 0,28$ | $3,3 \pm 0,19$ | $1,8 \pm 0,09$ |
| Морские свинки | 10 | $1,28 \pm 0,2$ | $2,37 \pm 0,24$ | $1,97 \pm 0,2$ |

Таблица 135

Содержание аскорбиновой кислоты в крови и органах морской свинки (мг%)

| Время года | п | Статистические показатели | Сыворотка крови | Печень | Селезенка | Надпочечники |
|------------|----|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| Весна | 21 | $M \pm m$ мин.—макс. | $0,48 \pm 0,03$ $0,23—0,72$ | $6,8 \pm 0,4$ $4,7—9,8$ | $18,2 \pm 2,7$ $4,9 \pm 26,2$ | $50,3 \pm 6,3$ $15,7—98,5$ |
| Осень | 6 | $M \pm m$ мин.—макс. | $1,02 \pm 0,15$ $0,57—1,38$ | $49,3 \pm 3,8$ $42,5—65,0$ | $76,1 \pm 7,0$ $45,5 \pm 94,5$ | 356 ± 65 $192—571$ |

Таблица 136

Некоторые функциональные показатели надпочечников белых крыс [120, 431]

| Сезон | п | Масса надпочечников, мг% | Содержание холестерина, г% | Содержание аскорбиновой кислоты, мг% | п | Концентрация кортикостерона |
|-------|----|--------------------------|----------------------------|--------------------------------------|----|-----------------------------|
| Осень | 25 | $18,0 \pm 0,5$ | $1,7 \pm 0,1$ | 188 ± 12 | 15 | 420 ± 30 |
| Зима | 20 | $15,0 \pm 0,7$ | $2,1 \pm 0,1$ | 182 ± 12 | 18 | 510 ± 43 |
| Весна | 20 | $16,0 \pm 0,5$ | $2,5 \pm 0,1$ | 260 ± 10 | 17 | 710 ± 35 |
| Лето | 19 | $20,8 \pm 0,6$ | $1,5 \pm 0,1$ | 150 ± 10 | 14 | 780 ± 28 |

Таблица 137

Содержание марганца и меди в тканях головного мозга и печени белых крыс (мкг%) [295]

| Время года | Мозг | | Печень | |
|------------|----------|------|----------|------|
| | марганец | медь | марганец | медь |
| Зима | 12,2 | 30,1 | 35,9 | 60,1 |
| Весна | 6,4 | 19,6 | 18,4 | 32,7 |
| Лето | 9,2 | 27,3 | 26,2 | 54,1 |
| Осень | 16,2 | 40,2 | 45,2 | 80,4 |

Содержание общего и ферритинового железа (в мг%) в печени [108]

| Вид животного | Весенний период | | | | Летне-осенний период | | | |
|----------------|-----------------|----------------|----|---------------------|----------------------|----------------|----|---------------------|
| | п | общее железо | п | ферритиновое железо | п | общее железо | п | ферритиновое железо |
| Мыши | 9 | $9,9 \pm 1,5$ | 17 | $3,3 \pm 0,1$ | 10 | $17,1 \pm 2,6$ | 20 | $5,5 \pm 0,2$ |
| Крысы | 6 | $16,7 \pm 0,7$ | 6 | $7,2 \pm 0,7$ | — | — | — | — |
| Морские свинки | 6 | $4,3 \pm 1,0$ | 7 | $1,1 \pm 0,3$ | 10 | $6,6 \pm 0,9$ | 10 | $1,2 \pm 0,2$ |

Таблица 139

Потребление кислорода (в л/кг·ч) белыми крысами

| Время года | п | Пол | Масса, г | M ± m |
|------------|----|-------|----------|-----------------|
| Зима | 20 | Самцы | 220—280 | $1,65 \pm 0,06$ |
| Весна | 30 | » | 140—160 | $2,61 \pm 0,10$ |
| Лето | 24 | Самки | 180—220 | $3,17 \pm 0,30$ |
| Осень | 12 | » | 200—240 | $1,74 \pm 0,10$ |

Таблица 140

Показатели фагоцитарной активности нейтрофилов крови белых крыс

| Время года | п | Пол | Масса, г | Метод | Фагоцитирующие нейтрофилы, % | Фагоцитарный индекс |
|------------|----|-------|----------|----------------|------------------------------|---------------------|
| Зима | 24 | Самки | 140—160 | Н. А. Калинина | $79,2 \pm 1,68$ | $2,55 \pm 0,23$ |
| Весна | 44 | Самки | 140—160 | » » » | $72,22 \pm 2,37$ | $2,77 \pm 0,18$ |

Таблица 141

Фагоцитарная функция крови и ее бактерицидные свойства у белых крыс [198]

| Время года | п | Фагоцитарный индекс | Индекс переваривания | Бактерицидность плазмы |
|------------|-----|---------------------|----------------------|------------------------|
| Зима | 184 | $0,9 \pm 0,06$ | $0,3 \pm 0,03$ | $15 \pm 0,9$ |
| Весна | 350 | $0,9 \pm 0,09$ | $0,3 \pm 0,02$ | $13 \pm 0,9$ |
| Лето | 214 | $1,5 \pm 0,1$ | $0,6 \pm 0,06$ | $13 \pm 1,0$ |
| Осень | 103 | $0,8 \pm 0,07$ | $0,2 \pm 0,04$ | $18 \pm 1,0$ |

Содержание лизоцима в сыворотке крови (в разведении 1:10) белых крыс

| Время года | n | Пол | Масса, г | Метод | M±m |
|------------|----|--------------|----------|-----------|-----------|
| Весна | 36 | Самцы, самки | 140—160 | Ермольева | 84±1,3 |
| Зима | 25 | Самцы, самки | 140—160 | » | 50,5±2,18 |

Таблица 143

Морфологические показатели периферической крови белых крыс
(по 50 крыс в каждый сезон) [95]

| Показатели | Единица измерения | Время года | | | |
|---------------------------|-------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| | | весна | лето | осень | зима |
| Эритроциты | млн/мкл | 7,94±0,17 | 7,0±0,1 | 8,12±0,11 | 8,73±0,13 |
| Гемоглобин | г% | 12,54±0,56 | 12,1±0,1 | 11,2±0,15 | 10,8±0,13 |
| Ретикулоциты | ‰ | 22,2±2,05 | 23,5±1,6 | 24,5±1,22 | 27,3±2,63 |
| Тромбоциты | тыс/мкл | 675±44 | 522±33 | 925±27 | 865±25 |
| Лейкоциты | тыс/мкл | 12,06±0,33 | 11,0±0,53 | 14,3±0,77 | 14,9±0,7 |
| Эозинофилы | % | 1,68±0,23 | 1,4±0,2 | 3,22±0,34 | 3,38±0,39 |
| Палочкоядерные нейтрофилы | % | 2,30±0,36 | 1,1±0,2 | 2,76±0,24 | 1,92±0,22 |
| Сегментоядерные | % | 20,40±1,74 | 27,6±2,0 | 26,4±0,24 | 28,4±1,64 |
| Лимфоциты | % | 67,9±2,7 | 67,5±2,0 | 66,0±1,7 | 65,4±1,78 |
| Моноциты | % | 2,56±0,4 | 2,2±0,4 | 0,82±0,12 | 1,0±0,18 |
| Плазматические клетки | % | 0,08±0,07 | 0,33±0,03 | 0 | 0,17±0,06 |
| Ретикулярные клетки | % | 0,13±0,06 | 0 | 0,14±0,03 | 0,04±0,01 |
| Пикноз | % | 0 | 0,8±0,2 | 0 | 0 |
| Фрагментоз | % | 0,40±0,20 | 0,2±0,02 | 0,17±0,06 | 0,19±0,08 |
| Хроматинолиз | % | 2,84±0,7 | 0,4±0,2 | 1,24±0,18 | 3,1±0,49 |
| Гранулоцитоз | % | 1,86±0,26 | 1,2±0,2 | 1,66±0,4 | 1,6±0,26 |
| Агранулоцитоз | % | 7,48±0,67 | 3,7±0,5 | 6,6±0,57 | 7,5±0,61 |
| Вакуолизация | % | 0,32±0,25 | 0,21±0,1 | 0,4±0,11 | 0,06±0,01 |

Таблица 144

Показатели морфологического состава крови белых крыс самцов
массой 140—240 г [Авт.]

| Показатели | Единица измерения | Весна (n=60) | Лето (n=60) | Осень (n=90) |
|----------------------------|-------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Эритроциты | млн/мкл | 7,60±0,15 | 6,30±0,19 | 7,8±0,20 |
| Гемоглобин | г% | 13,7±0,4 | 13,2±0,3 | 13,3±0,4 |
| Ретикулоциты | ‰ | 21,65±1,32 | 33,2±4,98 | — |
| Лейкоциты | тыс/мкл | 14,61±1,29 | 9,90±0,69 | 10,5±0,33 |
| Лимфоциты | % | 73,9±1,85 | 71,7±0,4 | — |
| Палочкоядерные нейтрофилы | » | 2,1±0,52 | 3,2±0,43 | — |
| Сегментоядерные нейтрофилы | » | 18,23±1,3 | 17,1±2,02 | — |
| Эозинофилы | » | 1,05±0,15 | 1,5±0,21 | — |
| Моноциты | » | 4,3±0,6 | 3,8±0,5 | — |

Засыпание и продолжительность сна мышей от действия мединала [119]

| Время года | Время засыпания, мин | Продолжительность сна, мин |
|------------|-------------------------|-------------------------------|
| Зима | $66,5 \pm 8,2$ | 360 ± 33 |
| Весна | $57,1 \pm 11,0$ | 470 ± 34 |
| Лето | $93,5 \pm 11,3$ | 242 ± 14 |
| Осень | 120 ± 19 | 190 ± 19 |

Таблица 146

Содержание белковых фракций (в %) в сыворотке крови крыс [118]

| Белковые фракции | п | Время года | | | |
|--------------------|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | осень | зима | весна | лето |
| Альбумины | 20 | $2,11 \pm 0,08$ | $2,08 \pm 0,05$ | $2,3 \pm 0,05$ | $2,37 \pm 0,04$ |
| α -Глобулин | 20 | $1,12 \pm 0,04$ | $1,2 \pm 0,04$ | $1,02 \pm 0,04$ | $0,91 \pm 0,04$ |
| β -Глобулин | 20 | $0,88 \pm 0,03$ | $1,15 \pm 0,03$ | $0,85 \pm 0,03$ | $1,02 \pm 0,05$ |
| γ -Глобулин | 20 | $0,89 \pm 0,04$ | $0,96 \pm 0,04$ | $0,82 \pm 0,44$ | $1,1 \pm 0,04$ |

Таблица 147

Содержание тестостерона (в мкг%) в плазме крови крыс самцов с массой 200—300 г [628]

| Время года | п | Метод | $M \pm m$ |
|------------|---|---------------|-------------------|
| Лето | 7 | Хроматография | $0,791 \pm 0,047$ |
| Осень | 6 | » | $0,281 \pm 0,017$ |

Таблица 148

Содержание катехоламинов¹ (в %) в надпочечниках крыс самцов массой 110—200 г [Авт.]

| Время года | п | Адреналин | п | Норадреналин | п | Дофамин | п | ДОФА |
|------------|----|-----------------|----|----------------|----|----------------|----|----------------|
| Зима | 34 | $1032 \pm 28,9$ | 33 | $248 \pm 11,9$ | 14 | 4309 ± 110 | 12 | $37,1 \pm 0,9$ |
| Весна | 11 | $997 \pm 39,1$ | 11 | $229 \pm 10,1$ | — | — | — | — |
| Лето | 24 | $1053 \pm 32,6$ | 23 | $248 \pm 16,9$ | 13 | 4346 ± 60 | 10 | $37,0 \pm 1,4$ |
| Осень | 35 | $1037 \pm 24,2$ | 34 | $246 \pm 20,4$ | 14 | 4354 ± 66 | 10 | $37,7 \pm 1,5$ |

¹ Катехоламины определялись по методу Матлиной и Рахмановой.

**Содержание гистамина¹ (в ‰) в органах крыс самцов
массой 110—200 г [Авт.]**

| Время года | п | Легкие | п | Печень | п | Почки | п | Мозг | п | Кишечник |
|------------|----|----------------|----|----------------|----|-----------------|----|------------------|----|----------------|
| Зима | 35 | $2,5 \pm 0,25$ | 25 | $1,1 \pm 0,05$ | 10 | $0,58 \pm 0,11$ | 24 | $0,21 \pm 0,01$ | 23 | $3,9 \pm 0,24$ |
| Весна | 25 | $2,1 \pm 0,15$ | 13 | $1,0 \pm 0,03$ | 11 | $0,33 \pm 0,22$ | 11 | $0,24 \pm 0,1$ | 13 | $4,1 \pm 0,61$ |
| Лето | 11 | $2,6 \pm 0,26$ | | — | | — | 11 | $0,18 \pm 0,009$ | 10 | $3,3 \pm 0,23$ |
| Осень | 36 | $2,4 \pm 0,25$ | 36 | $0,9 \pm 0,07$ | 10 | $0,58 \pm 0,11$ | 24 | $0,23 \pm 0,01$ | 24 | $4,0 \pm 0,3$ |

¹ Гистамин определяли по методу Мещеряковой.

Таблица 150

**Сезонные изменения количества лизосом, коэффициента энергетической
эффективности митохондрий (КЭЭМ) и коэффициента интенсивности деления
митохондрий (КИДМ) в сердечной мышце кролика
(на 100 электрограмм в каждой) [711]**

| Время года | Левый желудочек | | | Правый желудочек | | | Метод |
|------------|--------------------|-------|-------|--------------------|-------|-------|-----------------------------|
| | количество лизосом | КИДМ | КЭЭМ | количество лизосом | КИДМ | КЭЭМ | |
| Зима | 47 | 0,044 | 28,1 | 68 | 0,058 | 35,1 | Электронно-микроскопический |
| Весна | 43 | 0,041 | 35,2 | 60 | 0,03 | 98,2 | |
| Лето | 13 | 0,013 | 100,0 | 5 | 0,018 | 100,0 | |
| Осень | 32 | 0,029 | 33,5 | 20 | 0,029 | 69,8 | |

Кролики массой 2,5—3,5 кг, по 5 в каждой группе.

Таблица 151

**Частота спонтанных цитогенетических нарушений (в ‰) в ядрах клеток
костного мозга 2—6-месячных крыс [632]**

| Показатели | Зима (n=106) | Весна (n=49) | Лето (n=62) | Осень (n=43) | Среднегодовой показатель (n=260) |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|
| Хромосомные нарушения | $3,44 \pm 0,14$ | $3,67 \pm 0,19$ | $3,38 \pm 0,14$ | $4,7 \pm 0,29$ | $3,7 \pm 0,18$ |
| Митотический индекс | $1,86 \pm 0,05$ | $1,58 \pm 0,07$ | $1,68 \pm 0,08$ | $0,86 \pm 0,06$ | $1,72 \pm 0,06$ |

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Вряд ли у читателя могут возникнуть сомнения в том, что вопросы нормы, рассматриваемые в настоящей книге применительно к задачам профилактической токсикологии, закономерно затрагивают многие принципиальные положения, представляющие универсальный интерес для широкого круга специалистов разных отраслей гигиены. Ведь и для экспериментаторов, работающих в области гигиены труда, и для специалистов в области коммунальной гигиены и гигиены питания, и для клиницистов-профпатологов важнейшими задачами — теоретическими и прикладными, являются в настоящее время установление вредности или безвредности физических, химических и других факторов среды обитания человека, обоснование на этой основе безопасных уровней возможных внешних воздействий. Весьма существенным с этих позиций является, естественно, дальнейшее углубление представлений, принципов и методических подходов, позволяющих разграничить норму и патологию, установить порог вредного действия разнообразных факторов внешней среды с учетом границ физиологических колебаний тех показателей, по изменению которых этот порог устанавливается. Как расценивать выявленные сдвиги, если они, хотя и отличаются от параллельного контроля, тем не менее не выходят за пределы физиологических колебаний, характеризующих норму? Как и в какой степени учитывать биологическую значимость и вариабельность исследуемых показателей? Как дифференцировать и оценить различные по своему характеру адаптационные реакции организма на внешние воздействия? Эти и другие вопросы не могут быть в той или иной мере не затронуты при рассмотрении проблемы нормы и обобщении и анализе данных, накопленных в процессе ее разработки.

Остановимся на положении о взаимосвязи проблемы нормы с другой важнейшей проблемой гигиены и токсикологии — проблемой адаптации организма к химическим факторам среды. Прежде всего следует особо отметить, что до сих пор еще не выработаны единые представления, принципы и подходы к пониманию и оценке адаптации организма к воздействию этих факторов, хотя многие отечественные исследователи внесли в последние годы в указанную проблему ряд оригинальных концепций, представляющих теоретический и практический интерес [284, 321, 537, 584, 26]. В отчете о совещании Рабочей группы по методам изучения биологического воздействия загрязнителей, проведенном Европейским Региональным бюро ВОЗ, особо подчеркивалось, что благодаря работам советских гигиенистов представляется вероятным, что

явления, трактуемые нередко как «...адаптация, компенсация, привыкание, которые обнаруживаются при экспериментах на животных и в жизни, могут скрывать глубокие патологические изменения и поэтому их следует принимать во внимание в качестве критериев для окружающей среды».

Представляется очевидной необходимость дальнейшего углубления понятий «адаптация», «компенсация», «привыкание» как с позиций современных общебиологических представлений сущности этих явлений, так и с точки зрения представлений о норме в ее теоретическом, методологическом и прикладном аспектах. Именно с этих позиций может быть определено то главное, что их между собой объединяет, и основные различия. Исходить при этом следует из положения, что все приспособительные реакции организма являются результатом онтогенетической эволюции, биологического отношения его к тому или иному раздражителю и путь этой эволюции — от реакции к функции. Сущность последнего положения сводится к тому, что любую функцию, с нашей точки зрения, правомерно расценивать как относительно простую или более сложную реакцию, но при этом не каждую реакцию во всех случаях оправдано отождествлять с функцией. Рассматривать как функцию физиологически обосновано лишь ту реакцию, которая выражает собой уже пройденную фило- или онтогенетическую эволюцию адаптации организма к вызываемому ее раздражителю, определившую в ходе эволюции естественные пределы колебаний этой функции. Иначе говоря, диапазон физиологических колебаний в значительной мере отражает роль соответствующей функции в процессе гомеостаза. Отсюда очевидно, что и предел колебаний нормы зависит от того, какое место данная конкретная реакция (уже будучи функцией) занимает в процессе гомеостаза. Такая реакция укладывается в системы взаимосвязанных или же относительно независимых других функций организма и тем самым не нарушает естественный ход физиологических процессов. Если же всего этого нет, то любую в рассматриваемом аспекте реакцию нельзя представлять как функцию, так как в этом случае она всегда сопряжена с повреждением (нарушением) в частях и в целом жизнедеятельности организма. Сказанное выше указывает на то, что приспособительные реакции (функции), пополняющие наш «функциональный арсенал» здоровья, являющиеся результатом онтогенетической эволюции биологического отношения организма к тому или иному раздражителю и путь этой эволюции, как уже отмечалось, — от реагирования к функционированию. Различные же формы патологии включают в свои звенья еще не усвоенные или же вообще не усвояемые организмом реакции и тем самым проявляются нарушениями различных по степени важности функциональных систем организма. Это принципиальное положение аргументировано нами в одной из последних работ на ряде конкретных примеров [603]. Итак, мы придерживаемся мнения, что различные формы адаптации отражают степень физиологической эффективности и зрелости уже пройденной эволюции реакции организма на

раздражитель — эволюции, совершающейся по указанной выше единой биологической формуле.

Таким образом, адаптация — это истинное приспособление, которое отличается от других адаптационных феноменов, в частности от компенсации и привыкания, тем, что она представляет собой *restitutio ad integrum* (полное восстановление). Иными словами, ее следует рассматривать как истинное приспособление организма к данному воздействию, которое происходит без необратимых нарушений соответствующей биологической системы и без последующего превышения пределов гомеостатических механизмов ее функционирования. Что касается компенсации, то она не является какой-то качественно иной формой реагирования, чем «адаптация», и в сущности различие ее только в том, что компенсация достигается организмом большей ценой. Компенсация обладает меньшим резервом прочности. В процессе своего формирования это явление полагает биологическую дотацию, восполняющую утраченное, и поэтому включает в свою организацию не только эволюцию реакции к функции той реагирующей системы, на которую воздействует определенный фактор, но и, как правило, смежные системы (резервные).

Привыкание применительно к воздействию на организм химических факторов следует рассматривать как несовершенную форму адаптации, проявлением которой после определенного периода выявляемых нарушений оказывается стадия относительной нормализации. «Привыкание к яду, — как справедливо подчеркивает Н. В. Лазарев [296], — это сложная перестройка функций, в результате которой изменяется сопротивляемость организма к очень разнообразным воздействиям, имеющим тенденцию нарушить гомеостаз».

Как же разграничить в ходе экспериментальных токсиколого-гигиенических исследований проявления различных адаптационных реакций с точки зрения представлений о норме и пределах ее колебаний? Вероятно, трактовать наблюдаемые сдвиги как истинное приспособление (собственно адаптацию) правомерно тогда, когда изменения тех или иных показателей, обнаруживаемые на первых стадиях токсического воздействия, в последующем исчезают и не выявляются с помощью функциональных нагрузок или дополнительных методов и тестов. При компенсации на определенных этапах воздействия токсического фактора также могут не обнаруживаться изменения, выходящие за пределы физиологических колебаний нормы, однако в последующем по мере продолжения воздействия этого фактора и усиления его интенсивности выявляются сдвиги, превышающие пределы обычных (гомеостатических) возможностей организма. Последнее свидетельствует о том, что в предшествующем периоде интоксикации временно скрытое нарушение было компенсировано. Здесь уместно сослаться на существенное уточнение, сделанное в упомянутом выше отчете Рабочей группы Европейского Регионального бюро ВОЗ: «В обычном контексте „адаптация“ понимается как реакция на

конкретное и заведомо токсическое действие определенного вещества на организм в концентрациях и при экспозициях, близких к порогу реагирования вообще, а не при любых произвольно взятых уровнях взаимодействия. Те же ограничения толкования следует отнести к термину „компенсация“»¹. Привыкание проявляется, как уже отмечалось, тем, что обнаруживаемые в течение определенного времени симптомы нарушения соответствующих функций затем исчезают. При этом повторное их возникновение требует воздействия большей интенсивности. Подобное «привыкание» должно рассматриваться как стадия хронической интоксикации.

По мнению Е. И. Люблиной и Н. А. Минкиной [322], показатели привыкания к яду могут быть неспецифическими и специфическими.

Представляется правомерной постановка вопроса этими авторами, длительно и успешно разрабатывающими проблему привыкания к химическим агентам, о том, что с точки зрения практики чрезвычайно важно расценить соответствующим образом отклонение от физиологической нормы, наблюдающиеся при привыкании. Следует согласиться с авторами в главном, что обнаружение симптомов привыкания, проявляющегося, в частности, в исчезновении предпатологических изменений или патологических сдвигов со стороны различных органов и систем в начальном периоде токсического воздействия, так же как и возникновение в этот период симптомов так называемого состояния неспецифически повышенной сопротивляемости, нередко выражающегося в уменьшении общей заболеваемости по сравнению с таковой в начальном периоде контакта с токсическим агентом, свидетельствуют о том, что в данном случае низкие концентрации химических веществ могут оказать вредное воздействие на организм.

Закономерно, что проблема адаптационных реакций организма на токсическое воздействие тесно смыкается с вопросами трактовки нормы и оценки ее сдвигов. Ведь изменения, выявляемые при этом воздействии в эксперименте и клинике, можно правильно оценивать только при наличии четких представлений о количественных пределах физиологических колебаний. Показательно, что в современных экспериментальных исследованиях определение «демаркационных граней» нормы отождествляется с поиском критерия неблагоприятного действия [557]. Как же в настоящее время определяется и оценивается параметр этих «демаркационных граней» нормы? Как в условиях токсикологического эксперимента устанавливается состояние, выходящее за пределы физиологических приспособительных реакций? Иными словами, каковы в настоящее время общие принципы и конкретные качественные критерии сдвигов, возникающих под влиянием токсических воздействий? В настоящее время вряд ли кто-нибудь из экспериментаторов склонен оспаривать положение о том, что отнюдь не всякие изменения реакций организма в ответ на

¹ Методы изучения биологического действия загрязнителей. Отчет Рабочей группы, созданной Европейским Региональным бюро ВОЗ. Копенгаген, 1975, с. 59.

токсическое воздействие являются вредными. Очевидно для всех исследователей то обстоятельство, что значимым является только такой порог реагирования объекта, который может рассматриваться как признак неблагоприятного эффекта. Здесь мы снова должны возвратиться к существующим представлениям, согласно которым выявление вредного действия химического фактора (установление порога этого действия) предполагает признание значимыми изменений, которые характеризуются выходом исследуемых показателей за пределы годовых или сезонных колебаний нормы более чем на 2σ , а также отклонений, которые, хотя и не выходят за указанные пределы, стойко сохраняются относительно длительное время [540]. При этом в случае отсутствия достоверных ($P < 0,05$) изменений по сравнению с контролем, когда предстоит ответить на вопрос, имеет ли в данном случае место уменьшение адаптационных возможностей или сужение диапазона компенсаторных реакций, рекомендуется прибегать к физиологическим нагрузочным тестам (с целью выявления возможностей адаптации) или к патогенным, экстремальным нагрузкам (с целью определения компенсаторных возможностей). В этих случаях значимыми признаются сдвиги, которые под влиянием указанных нагрузок выходят за пределы соответствующей нормы на $\pm 2\sigma$. Принимая во внимание, что физиологическая норма подвержена значительным и даже «иногда ежедневным колебаниям», рекомендуется учитывать, что наличие значительной вариабельности эффектов при одних и тех же уровнях и режимах минимальных токсических воздействий может являться следствием различных по частоте жизненных ритмов животных [537] и в то же время может свидетельствовать о возникновении эффекта [575].

Правомерен ли указанный подход для решения вопроса о том, как следует в каждом конкретном случае оценивать выявляемые сдвиги? Принципиально правомерен, так как в нем сочетается биологический принцип анализа наблюдаемых изменений (сопоставление с физиологической нормой, применение нагрузочных тестов, учет времени, в течение которого изменения стойко сохраняются) с математической оценкой меры их значимости. Вместе с тем, как это уже аргументировалось в главе 2, выбор количественных критериев, позволяющих относить те или иные отклонения к категории сдвигов, выходящих за пределы нормы, не может быть однозначным для различных по своей биологической значимости и степени вариабельности показателей.

Подробно изложенные в общей части соображения и примеры позволяют усомниться в том, насколько обосновано стремление признать универсальным для всех случаев какой-либо один количественный критерий степени значимости отклонений от нормы. Более того, накопленный опыт убеждает нас в том, что при выборе такого критерия в каждом конкретном экспериментальном исследовании необходимо учитывать не только упомянутые выше биологическую значимость показателя, степень его пластичности или жесткости, но и специфичность изучаемого фактора при воздей-

ствии его на функции и метаболизм отдельных органов и систем, содержание и характер самого исследования, степень ответственности решаемой задачи. Попытаемся более обстоятельно аргументировать это принципиальное положение. Среди перечисленных факторов, подлежащих учету при выборе количественного критерия, позволяющего оценивать меру значимости отклонений от нормы, мы уже рассматривали такой существенный фактор, характеризующий колебания признаков, как $\frac{\sigma}{M} \cdot 100\%$ — коэффициент вариации. Поскольку его величина инвариантна по отношению к числу наблюдений, то коэффициент вариации представляется возможным использовать при отнесении тех или иных показателей и констант к категории жестких или пластичных. Это позволяет дифференцированно подойти к выбору уровней значимости сдвигов. Уместно сослаться на В. В. Налимова [397], который подчеркивает, что «критические уровни значимости, например 5% или 1%, определяют лишь систему договоренности в правилах игры» (разрядка наша. — Авт.). Между тем установившееся в практике экспериментальных токсикологических исследований общее согласие с уровнем значимости 0,05 в качестве критического недостаточно оправдано. В связи с этим нами было предложено проводить выбор уровня значимости в зависимости от степени жесткости или пластичности исследуемых показателей.

Следует особо подчеркнуть, что приведенный выше принцип дифференцированной оценки разных показателей и их изменений (в данном случае по признаку их жесткости или пластичности) — это лишь один из возможных подходов. Как уже отмечалось выше, дифференцированная оценка сдвигов, возникающих под влиянием токсических воздействий, должна предусматривать также выбор уровня значимости и от ряда других факторов — специфичности избираемых показателей по отношению к изучаемому воздействию, цели самого исследования, степени ответственности задачи, которая решается в каждом конкретном эксперименте. Проиллюстрируем это положение на следующих примерах. Так, при изучении токсичности тяжелых металлов и их соединений изменения активности таких специфических показателей, как тиоловые ферменты, целесообразно учитывать при более низком уровне доверительной вероятности, чем изменения таких показателей, как щелочная фосфатаза или содержание гликогена в печени. Если в условиях эксперимента предстоит решить вопрос о потенциальной опасности воздействия химического вещества, подозрительного на канцерогенность, то внимание исследователя должны привлечь изменения при уровне значимости более высоком, чем 0,05, например 0,1 (или, другими словами, при более низкой доверительной вероятности — не 95, а 90%). В тех же случаях, когда в эксперименте предстоит оценить потенциальную опасность раздражающего эффекта, изменения более целесообразно признать значимыми при $P < 0,05$.

Первый пример иллюстрирует принцип дифференцированного выбора уровней значимости в зависимости от степени специфичности исследуемых показателей, второй — в зависимости от степени ответственности решаемой задачи, которая требует, чтобы более опасный эффект мы стремились предупредить с большей степенью надежности.

Дифференцированный выбор уровней значимости изменений исследуемых показателей в токсикологическом эксперименте целесообразно проводить и с учетом предполагаемой сферы применения изучаемых веществ, что определяет в конечном счете те контингенты лиц, которые будут соприкасаться с этими веществами (взрослые рабочие, рабочие подростки, женщины работницы, разнородные группы населения). Таким образом, чем опаснее эффект или, чем ответственнее сфера применения исследуемого химического вещества, тем при меньшей статистической значимости сдвига мы должны принимать в качестве существенного экспериментальный результат, свидетельствующий о возможности эффекта.

Оценивая результат каждого экспериментального токсикологического исследования (так же, как и клинического, когда изучается патология химической этиологии) и стремясь при этом к определенной формализации факторов, необходимых для принятия решений, следует учитывать весь комплекс токсикологических данных, подлежащих анализу. То обстоятельство, что, кроме рассмотренных выше факторов (естественные колебания признака, величина сдвига и его оценка в зависимости от специфичности исследуемых показателей, цели и степени ответственности решаемой задачи и др.), остальные факторы в настоящее время еще не могут быть формализованы, диктует повышенные требования к творческой инициативе исследователя и к его общебиологическому кругозору и токсикологическому опыту при анализе и трактовке полученных экспериментальных данных.

Чрезвычайно существенным с этих позиций является, в частности, анализ данных, характеризующих: 1) взаимосвязь изучаемого сдвига с другими показателями (так называемые физиолого-биохимико-морфологические параллели); 2) специфичность и направленность выявляемого сдвига; 3) направленность изменения во времени (наличие или отсутствие прогрессирования сдвига при продолжающемся воздействии, длительность сохранения изменения в восстановительный период); 4) состояние метаболических превращений и кинетику токсических веществ в организме, степень накопления, распределения, выведения последних; 5) наличие или отсутствие стойких или необратимых изменений структуры тканей и органов. Значение этих данных для решения вопроса о вредности или безвредности изучаемого токсического воздействия неоднократно и достаточно обстоятельно освещалось во многих публикациях [204, 257, 346, 347, 512, 556, 596, 602, 604, 651].

В сочетании с рассмотренными выше принципами и подходами к дифференцированному обоснованию критериев значимости изме-

нений при выходе показателей за пределы физиологической нормы результат токсикологического эксперимента в значительной мере будет отражать принцип, основанный на анализе диалектической взаимосвязи качественных и количественных изменений как в норме, так и за ее пределами — принцип, позволяющий принимать наиболее обоснованное решение.

Итак, подводя итоги тех общих и частных положений, которые были изложены в этой книге, мы сочли оправданным и, хочется думать, небезынтересным для читателя рассмотреть применительно к оценке нормы и выявляемых в токсикологическом эксперименте ее изменений некоторые принципиальные и методические подходы, во многом еще дискуссионные. На последнем обстоятельстве мы хотели бы особо акцентировать внимание, чтобы предостеречь читателя от предположения, что авторы склонны считать выдвигаемые ими положения бесспорными и безупречными.

Изложение можно было бы закончить словами Гиппократата: «Жизнь коротка, путь искусства долог, удобный случай скоропреходящ, опыт обманчив, суждение трудно... Но если мы будем требовательны к себе, то не только успех, но и ошибка станет источником знания». И все же закончим книгу не этим утверждением, столь давним, сколь глубоко справедливым и сегодня, а общим соображением о задачах и перспективе дальнейшей разработки проблемы. Последующее успешное изучение вопросов нормы и оценки ее сдвигов при токсических воздействиях, преодоление возможных ошибок и пополнение источника наших знаний в этой области несомненно требуют новых самостоятельных поисков, расширения исследований на животных и наблюдений за людьми, обсуждения различных точек зрения и различных методических подходов, систематической проверки их в практике эксперимента и в клинике. Проблема нормы в современной гигиенической токсикологии сложна и многогранна. Исследователи, работающие в этой области, несомненно, будут возвращаться к теоретическим и прикладным аспектам рассматриваемой проблемы по мере дальнейшего совершенствования общебиологических представлений о понятии нормы и ее трактовке, явлениях адаптации, препатологии и патологии, а также по мере накопления новых экспериментальных данных. Было бы ошибочным полагать, что содержание настоящей книги исчерпывает существо проблемы.

Читатель, вероятно, обратил внимание и на то обстоятельство, что в таблицах, приведенных в части II книги, отсутствуют данные по ряду показателей, которые, хотя и не столь часто, как остальные, но все же могут понадобиться экспериментатору-токсикологу. Это обусловлено тем, что объем данной книги, к сожалению, не позволил привести весь материал, которым мы располагаем.

Авторы заранее выражают благодарность за те замечания, которые будут сделаны по существу изложенных в книге положений, а также за возможные пожелания и рекомендации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абашидзе — «Гиг. и сан.», 1973, № 4, с. 10—13.
2. Абдуллаев Н. Х. — «Бюлл. exper. биол.», 1967, № 1, с. 50—52.
3. Абдуллаев Н. Х. — «Вопр. питания», 1967, № 2, с. 57—60.
4. Абараров А. А. — «Вопр. питания», 1972, № 2, с. 55—57.
5. Авилова Г. Г. — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета, И. В. Саноцкого. Вып. 12. М., «Медицина», 1971, с. 100—110.
6. Авилова Г. Г., Уланова И. П. — «Гиг. труда», 1975, № 2, с. 55—57.
7. Адо А. Д., Царегородцев Г. И. Борьба материализма и идеализма в учении о здоровье и болезни человека. М., «Медицина», 1970, с. 99.
8. Алексеева О. Г., Вождова А. П. — «Гиг. и сан.», № 8, 1966, с. 70—74.
9. Алехина С. М. — В кн.: Гигиена применения, токсикология пестицидов и клиника отравлений. Вып. 9. Киев, 1971, с. 150—154.
10. Амосов Н. М. Кибернетика и медицина. М., «Знание», 1963, с. 48.
11. Ангелов А. М., Митев И. П., Пашев И. Г., Крышкова А. М. — «Вопр. мед. химии», 1971, вып. 2, с. 165—166.
12. Аникин Г. Д. — «Бюл. exper. биол.», 1969, № 2, с. 69—75.
13. Анина И. А. — «Бюл. exper. биол.», 1968, № 10, с. 46—48.
14. Анохин П. К. «Вестн. АМН СССР», 1962, № 4, с. 16—26.
15. Антонович Е. А., Чепинова О. П., Чернов О. В. — В «Сборнике работ симпозиума по токсикологии и аналитической химии дитиокарбаматов». Белград—Зумун, 1971, № 3, с. 10—22.
16. Арзамасцев В. П. — «Вопр. мед. химии», 1973, вып. 3, с. 282—286.
17. Арзамасцев Е. В., Сидоркин В. И., Харлампович С. И. — «Вестн. АМН СССР», 1968, № 10, с. 88—90.
18. Арзеева Е. Я. — «Гиг. и сан.», 1966, № 3, с. 24—28.
19. Ариэль Б. М. — «Физиол. журн. СССР», 1966, № 6, с. 750—753.
20. Арсеньева М. А., Бакулина Э. Д., Головина А. В., Ландер Е. Я. — «Генетика», 1967, № 5, с. 111—121.
21. Артеменко Г. Н. — «Фармакол. и токсикол.», 1967, № 2, с. 160—162.
22. Арутюнян Л. Г., Сорока В. Р. — «Гиг. и сан.», 1970, № 1, с. 107—108.
23. Асмангулян Т. А. — «Гиг. и сан.», 1965, № 4, с. 6—11.
24. Атауллаханов И. А., Хамракулов Б. Ю. — В кн.: Биологическое значение и методы определения микроэлементов. Ташкент, 1966, с. 56—59.
25. Бабаджанова С. Ю., Баграмян Э. Р. — «Фармакол. и токсикол.», 1967, № 3, с. 303—306.
26. Бабанов Г. П. Механизмы и границы адаптации при действии на организм неэлектролитов как химических факторов малой интенсивности. Ярославль, 1973, с. 1—26.
27. Бабенко Г. А. — «Врач дело», 1962, № 5, с. 67—71.
28. Бабенко Г. А., Гойнацкий М. Н., Непорядный Д. Д. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 1, Киев, «Здоров'я», 1968, с. 69—73.
29. Бабенко Г. А., Ванджура И. П. — «Бюлл. exper. биол.», 1969, № 6, с. 72—75.
30. Бабенко Г. А., Мазепа И. А. — «Укр. біохім. журн.», 1970, № 1, с. 108—112.
31. Бабенко Г. А., Слободян В. А. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 5. Киев, «Здоров'я», 1974, с. 11—14.
32. Бавро Г. В. — «Бюлл. exper. биол.», 1971, № 9, с. 32—35.
33. Баяв В. И., Друкина М. А. и др. — «Укр. біохім. журн.», 1975, № 3, с. 352—357.

34. Баевский Р. М. Физиологические измерения в космосе и проблема их автоматизации. — М.; «Наука», 1970, с. 255.
35. Базарова Л. А. — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета, И. В. Санюцкого. Вып. 13. М., «Медицина», 1973, с. 100—107.
36. Бакиров М., Чехранова М. К., Крехова М. А. — «Пробл. эндокрин.», 1971, № 4, с. 97—100.
37. Баландер П. А., Поляк М. Г. — В кн.: Гигиена и токсикология новых пестицидов и клиника отравлений. Под ред. Л. И. Медведя. М., Медгиз, 1962, с. 412—419.
38. Балин П. Н., Нестерова М. Ф., Светлый С. С. — В кн.: Гигиена применения, токсикология пестицидов и клиника отравлений. Под ред. Л. И. Медведя. Вып. 6. Киев, 1968, с. 572—576.
39. Балынина Е. С., Березовская И. В. — «Фармакол. и токсикол.», 1976, № 5, с. 635.
40. Барилляк И. Р., Охранчук Б. В. — «Бюлл. exper. биол.», 1972, № 8, с. 86—89.
41. Баринян С. Б., Рахманова Т. Б. — «Бюл. exper. биол.», 1967, № 10, с. 22—25.
42. Баркалая А. И. «Пробл. эндокринологии», 1971, № 2, с. 75—78.
43. Барц М. П., Гладкова А. И. — «Пат. физиол.», 1972, № 1, с. 64—67.
44. Бахшиев Г. Н. — В кн.: Гигиена применения, токсикология пестицидов и клиника отравлений. Под ред. Л. И. Медведя. Вып. 7, Киев, 1969, с. 422—427.
45. Беджанян Ж. С., Мартикян М. С. — «Журн. exper. и клин. мед.», 1968, № 1, с. 35—42.
46. Беджанян Ж. С. — «Журн. exper. и клин. мед.», 1968, № 5, с. 43—59.
47. Бедров Я. А., Гехман Б. И. — «Физиол. журн. СССР», 1976, № 5, с. 754—761.
48. Белай В. Е., Васильев П. В., Глод Г. Д., Брюзгина М. И. — «Космическая биол.», 1967, № 4, с. 47—53.
49. Белева-Стайкова Р. — «Вопр. питания», 1966, № 4, с. 52—56.
50. Бельский Е. Е., Цейтина А. Я., Померанцева И. И. и др. — «Фармакол. и токсикол.», 1967, № 2, с. 218—221.
51. Белицкая Р. А. — «Укр. біохімі. журн.», 1969, № 4, с. 439—443.
52. Белобров Е. П., Павлова Е. С., Шафран Л. М. — «Гиг. и сан.», 1973, № 11, с. 39—42.
53. Белоусов О. И. — «Бюлл. exper. биол.», 1967, № 8, с. 111—114.
54. Беляев В. А. — «Фармакол. и токсикол.», 1967, № 2, с. 234—236.
55. Бессмертный В. Е. — Промышленно-токсикологическое исследование длительного действия паров... на механизмы регуляции синтеза белка. Автореф. дис. канд. М., 1974.
56. Биць Ю. В., Кожура І. М. — «Фізіол. журн.», 1970, № 6, с. 745—749.
57. Богацкая Л. Н., Литюченко А. Я. — «Вопр. мед. химии», 1975, вып. 4, с. 390—396.
58. Богданов Н. Г., Полушкин Б. В. — «Вопр. питания», 1966, № 4, с. 36—40.
59. Богословская С. И. — «Фармакол. и токсикол.», 1975, № 4, с. 453—457.
60. Бондарев Г. И., Синицина А. Д., Ефимова И. Н. — «Гиг. и сан.», 1970, № 5, с. 106—108.
61. Бондарчук В. К. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 1. Киев, «Здоров'я», 1968, с. 77—81.
62. Борис Я. Г. — «Вопр. питания», 1969, № 2, с. 19—23.
63. Борисов П. И. — «Гиг. и сан.», 1976, № 1, с. 11—16.
64. Борисов П. И., Захаров А. В. — «Вопр. мед. химии», 1968, вып. 2, с. 137—139.
65. Борисова Л. Я., Симановский Л. Н. — «Физиол. журн. СССР», 1971, № 12, с. 1817—1819.
66. Бородайкевич Д. Т. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 3. Киев, «Здоров'я», 1972, с. 113—116.
67. Бородайкевич Д. Т. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 5. Киев, «Здоров'я», 1974, с. 45—47.
68. Бочков Н. П., Шрам Р. Я., Кулешов Н. П., Журков В. С. — «Генетика», 1975, № 10, с. 156—162.

69. Боярский А. Я. Статистические методы в экспериментальных медицинских исследованиях. М., Медгиз, 1955, с. 260.
70. Боярчук И. Ф., Лутов В. А. — «Гиг. труда», 1966, № 3, с. 55—56.
71. Бреслов И. С., Клестова О. В., Моисеева О. И., Шмелева А. М. — «Бюлл. экспер. биол.», 1968, № 3, с. 39—42.
72. Брейдо Г. Я., Рейдлер Р. М. — «Физиол. журн. СССР», 1968, № 3, с. 370—384.
73. Бронштейн Л. М., Баркаган Т. С., Матусис И. И. — «Бюлл. экспер. биол.», 1969, № 3, с. 48—50.
74. Булах Е. И., Баев В. И., Братцева С. А. — Укр. біохім. журн., 1974, № 1, с. 96—100.
75. Бурыкина Л. Н., Иванов В. Н. — В кн.: Материалы по токсикологии радиоактивных веществ. М., 1969, № 7, с. 109—116.
76. Буслович С. Ю., Колдобская Ф. Д. — «Вопр. мед. химии», 1972, вып. 4, с. 403—406.
77. Бутенко Г. М., Хмелевский Ю. В. — «Фізіол. журн.», 1970, № 6, с. 835—838.
78. Бышук Н. С., Пельво А. В., Галиченко А. К. — «Вопр. мед. химии», 1969, вып. 4, с. 414—418.
79. Ваганова Л. Б. — «Бюлл. экспер. биол.», 1969, № 3, с. 52—54.
80. Варданян М. В., Гижларян М. С., Хечумов С. А. — «Гиг. и сан.», 1976, № 8, с. 96—98.
81. Вартапетов Б. А., Новикова Н. В., Трандофилова Г. М. — «Пробл. эндокринол.», 1971, № 3, с. 89—93.
82. Василенко Ю. И. К. вопросу о влиянии малых концентраций токсических веществ на мышечную работоспособность. Дис. канд. Киев, 1963, с. 230.
83. Василенко Ю. К. — «Физиол. журн. СССР», 1968, № 4, с. 472—476.
84. Вашакидзе В. И. Новые данные о непосредственных и отдаленных последствиях воздействия гранозана и севина на организм. — Дис. докт. Тбилиси, 1968, 800 с.
85. Векслер Я. И., Атабегова Н. Г. — «Вопр. мед. химии», 1972, вып. 2, с. 202—207.
86. Верзилин Н. Н., Пиневич В. В., Козлова Е. В., Камчатова И. Е. «Космическая биол.», 1969, № 1, с. 63—67.
87. Верич Г. Е. — «Фізіол. ж.», 1971, № 1, с. 107—109.
88. Верич Г. Е. — «Фізіол. ж.», 1972, № 2, с. 397—399.
89. Виноградов Г. И. Значение пути поступления в организм химических загрязнителей внешней среды при развитии сенсibilизации. Дис. канд., 1970, 210 с.
90. Виссарионова В. Я., Скирко Б. К., Насырова Л. Г., Нестерин М. Ф., Клейменова Н. В. — «Вопр. питания», 1970, № 4, с. 60—65.
91. Власенко Н. С. — «Укр. біохім. журн.», 1969, № 3, с. 236—240.
92. Возовая М. А. — «Гиг. и сан.», 1976, № 6, с. 100—102.
93. Волкова А. П., Тернов В. И. — «Лаб. дело», 1965, № 12, с. 712—715.
94. Воробьев Е. И. Радиационная кардиология. М., Атомиздат, 1971, с. 272.
95. Воробьева Е. Н. — «Научн. докл. высш. школы. Биол. науки», 1969, № 7, с. 27—30.
96. Воробьева Р. С. — В кн.: Токсикология новых химических веществ, внедряемых в резиновую и шинную промышленность. Под ред. З. И. Израэльсона. М., «Медицина», 1968, с. 57—64.
97. Воскобойников Г. В. — «Вопр. мед. химии», 1968, вып. 2, с. 197—199.
98. Высокогорский В. Е., Генкин А. М. — «Укр. биохим. журн.», 1968, № 4, с. 415—418.
99. Гадаскина И. Д., Андреева Н. Б. — «Гиг. труда», 1969, № 4, с. 28—32.
100. Гарбарец Б. А. — В кн.: «Микроэлементы в медицине». Вып. 2, Киев, «Здоров'я», 1971, с. 66—68.
101. Гарбарец Б. А. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 3, Киев, «Здоров'я», 1972, с. 116—119.
102. Гасанов С. Г., Арсланов А. С. — «Бюлл. экспер. биол.», 1967, № 12, с. 38—40.
103. Гедеванишвили Д. М., Минеев И. Ф. Труды Тбилисского мед. ин-та, 1967, т. 23, с. 48—53.

104. Геллер Л. И. — В кн.: Гигиена труда и охрана здоровья рабочих в нефтяной и нефтехимической промышленности. Уфа, 1963, т. 2, с. 385—398.
105. Геллер Л. И., Мухаметова Г. М. Хроническая интоксикация продуктами сернистой нефти (патогенез, клиника и лечение). М., «Медицина», 1966, с. 126.
106. Герцен А. И. Избранные философские произведения. Т. I. М., 1948, с. 109.
107. Глазкова А. И. — «Бюлл. exper. биол.», 1971, № 7, с. 40—42.
108. Глазко Н. С., Аванян Л. А. — «Украинский біохіміч. журн.», 1968, № 3, с. 323—326.
109. Гланц Р. М. — «Бюлл. exper. биол.», 1972, № 8, с. 20—23.
110. Гланц Р. М., Яковенко А. Н. — «Бюлл. exper. биол.», 1969, № 4, с. 15—17.
111. Гланц Р. М., Скворцовская Е. В., Вовк Г. П. — «Бюлл. exper. биол.», 1972, № 4, с. 48—50.
112. Глезер И. И., Миташова Н. И., Натансон А. О. — «Вопр. питания», 1966, № 1, с. 16—23.
113. Глухарев А. Г. — «Лаб. дело», 1965, № 2, с. 110—112.
114. Гмурман В. Е. — Теория вероятностей и математическая статистика. М., «Высшая школа», 1972, с. 368.
115. Гоголи А. А. — «Гиг. и сан.», 1971, № 5, с. 11—15.
116. Гойнацкий М. Н. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 1. Киев, «Здоров'я», 1968, с. 103—106.
117. Гойнацкий М. Н. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 2. Киев, «Здоров'я», 1971, с. 68—71.
118. Голиков А. П., Голиков П. П. Сезонные биоритмы в физиологии и патологии. М., «Медицина», 1973.
119. Голиков П. П. — «Фармакол. и токсикол.», 1966, № 5, с. 540—542.
120. Голиков П. П. Времена года, организм и лечение. Владивосток, 1968, с. 171.
121. Голубович Е. Я., Чиркова Е. М., Гневковская Т. В., Гродецкая Н. С., Карамзина Н. М., Мельникова Л. В. — В кн.: Вопросы нормирования при изучении отдаленных последствий воздействия промышленных веществ. М., 1972, с. 49—54.
122. Голубович Е. Я., Авхименко М. М., Чиркова Е. М. — В кн.: «Токсикология новых промышленных химических веществ», М., 1968, вып. 10, с. 64—73.
123. Голубович Е. Я., Орлянская Р. Л. — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Вып. 14, с. 16—21.
124. Гольбер Л. М., Ананьева К. А., Кандрор В. И., Крюкова И. В., Негозская А. В. — «Бюлл. exper. биол.», 1969, № 3, с. 23—26.
125. Гольдберг Е. Д. — «Бюлл. exper. биол.», 1961, № 7, с. 115—118.
126. Гольдберг Е. Д., Кондакова Г. С., Голубева И. В. — В кн.: Вопросы гематологии, радиобиологии и биологического действия магнитных полей. Материалы 2-й конференции ЦНИЛ. Томск, 1965, с. 179—182.
127. Гонский Я. И. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. I, Киев, «Здоров'я», 1968, с. 107—111.
128. Гончарук Г. А. — «Гиг. и сан.», 1968, № 6, с. 111—113.
129. Гордеева Г. Ф. — «Вопр. мед. химии», 1973, вып. 4, с. 422—426.
130. Горенштейн Б. И., Островский Ю. М., Гриценко Э. А. — «Вопр. мед. химии», 1972, вып. 1, с. 58—65.
131. Горлачев В. И., Визгалин А. Н. — «Космическая биол.», 1976, № 1, с. 31—35.
132. Горянов О. А. — Влияние хлорида лития на функцию почек у крыс. — «Фармакол. и токсикол.», 1976, № 3, с. 280—289.
133. Гоцуляк Л. Е. — «Укр. біохіміч. журн.», 1968, № 4, с. 377—380.
134. Гоцуляк Л. Е., Лукьянчук И. И. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 6. Киев, «Здоров'я», 1975, с. 90—94.
135. Гошев А. И. — «Вопр. мед. химии», 1969, вып. 6, с. 581—583.
136. Грекова Н. И. — «Вопр. мед. химии», 1968, вып. 2, с. 203—205.
137. Григорьева В. А., Медовар Е. Н., Щукина Л. В., Попова Э. М. — «Укр. біохіміч. журн.», 1970, № 5, с. 556—562.
138. Гродецкая Н. С., Карамзина Н. М. — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета, И. В. Саноцкого. Вып. 13. М., «Медицина», 1973, с. 12—23.

139. Громашевская Л. Л., Гетте З. П., Илащук И. Д., Ковальчук В. К. — «Бюлл. exper. биол.», 1970, № 11, с. 43—48.
140. Гросман Ю. С., Работников Ю. М. — «Фармакол. и токсикол.», 1966, № 4, с. 456—459.
141. Гудэ З. Ж., Кияшко А. О., Борисенко А. О. — «Укр. біохім. журн.», 1973, № 1, с. 13—19.
142. Гуленко Н. Н., Курский М. Д. — «Укр. біохім. журн.», 1969, № 4, с. 353—355.
143. Гурвич С. С., Петленко В. П., Царегородцев Г. И. Вопросы диалектического материализма. Киев. Госмедиздат, УССР, 1964, с. 363.
144. Гурвич М. И., Повжитков М. М., Мансуров Г. — «Физиол. журн. СССР», 1965, № 8, с. 974—977.
145. Давыдов В. В., Коновалов О. В., Кулагин В. К., Куликова Н. А. — «Пробл. эндокринол.», 1971, № 1, с. 89—94.
146. Давыдова Т. В. — «Гиг. и сан.», 1973, № 4, с. 107—110.
147. Даценко И. И. — В кн.: Гигиена населенных мест. Вып. 9. Киев, «Здоров'я», 1970, с. 133—136.
148. Дворкин В. Я., Киселев Г. В. — «Бюлл. exper. биол.», 1972, № 11, с. 51—63.
149. Двуреченская Г. Я. — «Кардиология», 1973, № 6, с. 103—107.
150. Дель Э. С. — В кн.: Труды Томского научн. исслед. ин-та вакцин и сывороток. Томск, 1971, т. 22, с. 320—323.
151. Демиденко Н. М. — В кн.: Гигиена и токсикология пестицидов и клиника отравлений. Под ред. Л. И. Медведя. Вып. 4. Киев, «Здоров'я», 1966, с. 234—239.
152. Денисов В. М., Рукавишникова С. М. — «Укр. біохім. журн.», 1968, № 4, с. 384—387.
153. Джалилов М. Общий газообмен и топография тканевого дыхания у некоторых грызунов при полном голодании. — Автореф. дис. канд. Новосибирск, 1970, с. 18.
154. Дзюба А. Д. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 5. Киев, «Здоров'я», 1974, с. 99—102.
155. Дидоренко М. Д., Коган Э. С. — «Укр. біохім. журн.», 1971, № 3, с. 368—373.
156. Дименштейн И. Б. — «Пробл. эндокринол.», 1971, № 2, с. 83—87.
157. Динерман А. А., Рождественская Н. А. — «Гиг. и сан.», 1974, № 2, с. 22—26.
158. Добрянский В. М. — В кн.: Гигиена применения, токсикология пестицидов и клиника отравлений. Под ред. Л. И. Медведя. Вып. 9. Киев, ВНИИГИН-ТОКС, 1971, с. 227—229.
159. Долабян З. Л., Осаян М. А., Завгородняя А. М. «Биол. журн. Армения», 1969, № 5, с. 94—96.
160. Долгова З. Я., Каратыш Б. В. — «Бюлл. exper. биол.», 1971, № 5, с. 72—74.
161. Долго-Сабуров В. Б., Панюков А. Н. — «Вопр. мед. химии», 1970, вып. I, с. 31—36.
162. Донченко Г. В., Дядичев А. Н., Вовнянко Е. К. — «Укр. біохім. журн.», 1971, № 5, с. 609—613.
163. Доскин В. А., Лаврентева Н. А. — «Сов. мед.», 1972, № 4, с. 67—70.
164. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., «Колос», 1973, с. 336.
165. Духовная А. И. Экспериментальная оценка и обоснование подходов к гигиеническому нормированию некоторых алкилпроизводных пиридина. Автореф. дис. канд. М., 1971.
166. Духовная А. И., Курляндский Б. А., Кушнир Ю. К. «Гиг. и сан.», 1976, № 11, с. 75—78.
167. Елизарова О. Н. Определение пороговых доз промышленных ядов при пероральном введении. М., «Медицина», 1971, с. 192.
168. Елкина Н. И., Либензон Р. Е. — «Вопр. мед. химии», 1967, вып. 6, с. 591—597.
169. Ещенко Н. Д., Путилина Ф. Е. — «Пробл. эндокринол.», 1971, № 5, с. 98—102.
170. Жангелова М. Б. — «Укр. біохім. журн.», 1969, № 3, с. 301—305.
171. Жарова И. П., Хомуло П. С. — «Пробл. эндокринол.», 1971, № 4, с. 104—107.
172. Жданович Н. В., Удалов Ю. Ф. — «Вопр. питания», 1970, № 1, с. 28—34.

173. *Жданович Н. В., Удалов Ю. Ф.* — «Гиг. труда», 1970, № 1, с. 37—40.
174. *Задорожный Б. В.* — «Гиг. труда», 1973, № 5, с. 55—57.
175. *Заева Г. Н.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета и И. В. Саноцкого. Вып. 9. М., «Медицина», 1967, с. 163—174.
176. *Заева Г. Н., Виноградова Е. Л., Силантьева Е. Л., Кочеткова Т. А., Савина М. А., Осипенко Н. И.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. М., 1969, вып. 11, с. 86—95.
177. *Заец Т. Л., Головинский В. Б., Музыкант П. И.* — «Бюлл. exper. биол.», 1968, № 8, с. 48—50.
178. *Зйацев А. Е., Шиндин В. А., Кеериг Ю. Ю., Иванов И. И.* — «Бюлл. exper. биол.», 1968, № 1, с. 57—58.
179. *Зак В. И.* — «Бюлл. exper. биол.», 1968, № 3, с. 51—54.
170. *Западнюк И. П., Западнюк В. И., Захария Е. А.* Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте. Изд. 2-е. Киев, «Вища школа», 1974, с. 304.
181. *Заугольников С. Д., Самохин Г. С.* — В кн.: Фармакология и токсикология фосфорорганических соединений и других биологически активных веществ. Казань, 1969, т. 28, с. 107—109.
182. *Заугольников С. Д., Коваленко А. И., Кочанов М. М., Лойт А. О., Мусийчук Ю. И.* — В кн.: Научные основы современных методов гигиенического нормирования химических веществ в окружающей среде. М., 1971, с. 58—62.
183. *Захарова А. В.* — «Вопр. мед. химии», 1970, вып. 1, с. 19—23.
184. *Зеленцова С. П.* Материалы к гигиенической оценке прерывистого инфракрасного излучения в горячих цехах. Автореф. дис. канд. М., 1971.
185. *Знаменский В. В., Орлянская Р. Л.* — В кн.: Материалы по токсикологии радиоактивных веществ. Под ред. А. А. Летавета. Вып. 7. М., «Медицина», 1969, с. 43—50.
186. *Зоря Л. В.* — «Физиол. журн. СССР», 1976, № 3, с. 414—417.
187. *Зубкова-Михайлова Е. И., Алексеев Ю. Н.* — «Бюлл. exper. биол.», 1968, № 1, с. 115—118.
188. *Иванов В. И., Саноцкий И. В., Сидоров К. К.* — В кн.: Методы определения токсичности и опасности химических веществ. М., «Медицина», 1970, с. 60—68.
189. *Иванов К. П.* Биоэнергетика и температурный гомеостаз. Л., «Наука», 1972, с. 172.
190. *Иванов Н. Г., Германова А. Л.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета, И. В. Саноцкого. Вып. 13. М., «Медицина», 1973, с. 41—47.
191. *Иванов Н. Г., Кудинова О. В., Позднякова В. С., Клячкина А. М.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Вып. 13. М., «Медицина», 1973, с. 33—47.
192. *Иванова Н. И.* — «Фізіол. журн.», 1972, № 3, с. 402—404.
193. *Иванова Г. Н., Алтухов В. И., Кениг Э. Э., Скебельская Ю. Б.* — «Пробл. эндокринол.», 1972, № 5, с. 98—103.
194. *Иванова И. И., Лапина В. Ф.* — «Бюлл. exper. биол.», 1972, № 10, с. 25—28.
195. *Иванюра И. А., Комнатная Л. И.* — «Бюлл. exper. биол.», 1969, № 10, с. 49—51.
196. *Израйлет Л. И. и др.* — «Гиг. и сан.», 1976, № 3, с. 59—61.
197. *Ильин В. С., Норман Х. К.* — «Вопр. мед. химии», 1973, вып. 2, с. 143—148.
198. *Иммунопатология профессиональных поражений.* Под ред. проф. О. Г. Алексеевой. М., «Медицина», с. 84.
199. *Исаакян Л. А.* Метаболическая структура температурных адаптаций. Л., «Наука», 1972, с. 135.
200. *Искандаров Т. И.* — В кн.: Гигиена и токсикология пестицидов и клиника отравлений. Под ред. Л. И. Медведя. Вып. 4. Киев, «Здоров'я», 1966, с. 227—234.
201. *Исок М. Э., Терас Л. Э.* — «Вопр. мед. химии», 1971, вып. 1, с. 40—46.
202. *Кабак Я. М., Курц М.* — «Бюлл. exper. биол.», 1966, № 8, с. 90—93.

203. *Казан Ю. С.* Токсикология фосфорорганических инсектицидов и гигиена труда при их применении. М., Медгиз, 1963, с. 326.
204. *Казан Ю. С.* — В кн.: Принципы предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе производственных помещений. М., «Медицина», 1970, с. 49—65.
205. *Казан Ю. С. и др.* — В кн.: Гигиена и токсикология пестицидов и клиника отравлений. Под ред. Л. И. Медведя. Вып. 5. Киев, 1967, с. 283—299.
206. *Калинина Н. И.* К токсикологии некоторых фосфорорганических пластификаторов. Автореф. дис. канд. Л., 1971.
207. *Калицин Д. С.* — «Укр. біохім. журн.», 1971, № 5, с. 614—617.
208. *Караванская Н. А.* — «Гиг. и сан.», 1968, № 10, с. 24—28.
209. *Карамзина Н. М., Гродецкий Н. С., Павленко Г. И.* — В кн.: Проблемы токсикологии. Т. 5. Фармакология, химиотерапевтические средства, токсикология. М., 1973, с. 145—162.
210. *Каркалицкий И. М.* — «Вопр. питания», 1971, № 3, с. 37—44.
211. *Карпенко В. Н., Олефир А. И., Мороз А. П.* — «Лабор. дело», 1970, № 3, с. 165—167.
212. *Карпенко В. М., Олєфір А. І., Сова Р. Ю.* — «Фізіол. журн.», 1972, № 6, с. 831—836.
213. *Кассиль Г. Н.* Гемато-энцефалический барьер. Анатомия, физиология. Методы исследования. Клиника. М., АН СССР, 1963, с. 407.
214. *Кильдема Л. А., Терас Л. Э.* — «Вопр. мед. химии», 1969, вып. 5, с. 525—532.
215. *Кинзирский А. С.* — «Гиг. и сан.», 1976, № 7, с. 19—23.
216. *Кирпичев М. П.* — «Вопр. питания», 1970, № 4, с. 15—17.
217. *Кирюшин В. А.* — «Гиг. и сан.», 1975, № 9, с. 43—46.
218. *Клечиков В. З., Ледовская С. М.* — «Пробл. эндокринол.», 1973, № 4, с. 93—96.
219. *Климов А. Н., Ловягина Т. Н., Новикова Н. А., Баньковская Э. Б.* — «Вопр. питания», 1966, № 1, с. 44—49.
220. *Климова Л. К.* — В кн.: Гигиена применения, токсикология пестицидов и клиника отравлений. Под ред. Л. И. Медведя. Вып. 7, Киев, 1969, с. 217—223.
221. *Климкина Н. В.* В кн.: Методика санитарно-токсикологического эксперимента. М., 1968, с. 31—41.
222. *Клиорин А. И.* — «Вестн. АМН СССР», 1968, № 11, с. 26—29.
223. *Клыгуль Т. А., Кривопалов В. А.* — «Фармакол. и токсикол.», 1966, № 2, с. 241—244.
224. *Ковалевский К. Л.* Лабораторное животноводство. М., Медгиз, 1958, с. 324.
225. *Ковтун С. Д.* — В кн.: Гигиена применения, токсикология пестицидов и клиника отравлений. Под ред. Л. И. Медведя. Вып. 8. Киев, 1970, с. 94—101.
226. *Ковтуняк Н. А., Мецишен И. Ф., Цапок П. И.* — «Вопр. питания», 1971, № 3, с. 49—52.
227. *Ковтуняк Н. А., Мецишен И. Ф., Цапок П. И.* — «Пробл. эндокринол.», 1972, № 6, с. 86—89.
228. *Ковтуняк Н. А., Ярмольчук Г. М.* — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 6. Киев. «Здоров'я» 1975, с. 97—99.
229. *Козлова Л. А., Погодаев К. И.* — «Укр. біохім. журн.», 1970, № 6, с. 692—696.
230. *Колмогоров А. Н.* В кн.: Математика, ее содержание, методы и значение. М., 1956, т. 2, с. 275—295.
231. *Коломийцева М. Г., Вознесенская Ф. М.* — «Гиг. и сан.», 1968, № 11, с. 31—34.
232. *Коломийцева М. Г., Смоляр В. И.* — «Вопр. питания», 1969, № 2, с. 31—35.
233. *Колпаков М. Г., Козин Э. М., Авдеев Г. Г., Блинов Н. Г., Виноградова Н. Н.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1972, № 10, с. 15—18.
234. *Колпаков М. Г., Руммель А. Г., Чудновский Г. С., Шорин Ю. П.* — «Физиол. журн. СССР», 1969, № 2, с. 231—235.
235. *Колтыгина Т. И.* — «Вопр. мед. химии», 1969, вып. 6, с. 596—598.
236. *Кон М. В.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1969, № 1, с. 13.
237. *Кон М. В.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1969, № 3, с. 26—28.
238. *Кондратенко Т. И.* — В кн.: Гигиена применения, токсикология пестицидов и клиника отравлений. Вып. 9, 1971. Киев, с. 247—250.

239. *Константинова Г. К.* — «Гиг. труда», 1974, № 9, с. 29—35.
240. *Константинова Г. К., Ефименко Л. П., Антоненко Т. А.* — «Гиг. и сан.», 1976, № 11, с. 102—105.
241. *Конюхов А. Ф., Мазуренко Н. Л.* — «Вопр. мед. химии», 1969, вып. 6, с. 599—601.
242. *Кораблев Н. В.* — «Фармакол. и токсикол.», 1962, № 1, с. 47—55.
243. *Кораблева А. И., Базарова Л. А., Карашейна Н. И., Волкова А. П., Каретко Т. Е., Мавина М. Я.* — Токсикология новых промышленных химических веществ. М., 1971, № 12, с. 54—64.
244. *Королев А. А., Арсеньева М. В., Витвицкая Б. Р., Захарова Т. А., Кинзирский Л. С.* — «Гиг. и сан.», 1976, № 5, с. 21—25.
245. *Корольков А. А.* — В кн.: *Философские проблемы современной биологии.* М.—Л., «Наука», 1966, с. 78—87.
246. *Корольков А. А., Петленко В. П.* — В кн.: *Философские и социально-гигиенические аспекты учения о здоровье и болезни.* М., «Медицина», 1975, с. 22—47.
247. *Коротконожкин В. Г.* — «Физиол. журн.», 1971, № 2, с. 193—199.
248. *Корчак В. И.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1971, № 6, с. 38—40.
249. *Косян Ш. А.* — В кн.: *Гигиена и токсикология пестицидов и клиника отравлений.* Под ред. Л. И. Медведя. Вып. 4. Киев, «Здоров'я», 1966, с. 169—174.
250. *Кочанов М. М.* — «Гиг. труда», 1964, № 10, с. 21—26.
251. *Кочерга В. И., Готовцева Е. П.* — «Укр. біохім. журн.», 1967, № 2, с. 125—129.
252. *Кочетыгов Н. И.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1970, № 9, с. 23—26.
253. *Кравец А. С.* — «Вопр. философии», 1971, т. I, с. 57—66.
254. *Краснова А. Ф., Лешкевич Л. Г., Максимова Л. В., Попова Н. К. и др.* — «Вопр. питания», 1967, № 3, с. 55—61.
255. *Краснова А. Ф.* — «Вопр. питания», 1968, № 6, с. 7—12.
256. *Красовский Г. Н., Авилова Г. Г.* — «Журн. Всесоюзн. хим. об-ва им. Д. И. Менделеева», 1974, № 2, с. 159—164.
257. *Красовский Г. Н., Шиган С. А., Егорова Н. А.* — В кн.: *Фармакология. Химиотерапевтические средства. Токсикология. Проблемы токсикологии.* Т. 6. Итоги науки и техники. ВИНТИ. М., 1974, с. 15—82.
258. *Кратинев А. Г., Харьковская Н. М.* — «Вопр. мед. химии», 1971, вып. 4, с. 373—379.
259. *Креслов В. В., Мушкачева Г. С.* — «Вопр. питания», 1965, № 5, с. 51—56.
260. *Крехова М. А., Чехранова М. К.* — «Вопр. мед. химии», 1971, вып. I, с. 93—98.
261. *Кривова А. А.* — «Физиол. журн.», 1971, № 4, с. 531—533.
262. *Криворучно Б. И., Пухов В. А.* — «Фармакол. и токсикол.», 1968, № 3, с. 339—342.
263. *Кротков Ф. Г.* — «Природа», 1975, № 5, с. 63—69.
264. *Кругеликова-Львова Р. П., Козлова Е. Д., Ефимова А. З.* — «Вопр. питания», 1970, № 4, с. 18—22.
265. *Крупенина В. И.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1964, № 5, с. 33—36.
266. *Крупенина В. И.* — «Вопр. мед. химии», 1972, вып. 4, с. 396—400.
267. *Кручакова Ф. А., Изаболинская Р. М., Полнер Р. А.* — «Вопр. мед. химии», 1971, вып. 4, с. 356—360.
268. *Крыжановская М. В.* Проблема аллергенного действия химич. веществ в связи с санитарной охраной атмосферного воздуха. — «Дис. докт.», Киев, 1969, с. 365.
269. *Крюк Ю. Я.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1972, № 4, с. 19—21.
270. *Крюкова И. В.* — «Вопр. питания», 1968, № 1, с. 34—37.
271. *Крюкова И. В., Кандрор В. И., Чернышева М. С.* — «Вопр. мед. химии», 1968, вып. 1, с. 76—82.
272. *Крюкова И. В., Кандрор В. И.* — «Пробл. эндокрин.», 1975, № 3, с. 80—87.
273. *Кудряшов Б. А., Калишевская Т. М., Ляпина Л. А.* — «Вопр. мед. химии», 1973, вып. 3, с. 269—270.
274. *Кузнецова Л. И., Окунев В. Н.* — «Укр. біохім. журн.», 1970, № 5, с. 617—620.

275. Кузьминская У. А., Павлова И. И. — В кн.: Гигиена применения, токсикология пестицидов и клиника отравлений. Под ред. Л. И. Медведя. Вып. 8. Киев, 1970, с. 110—115.
276. Кулешова О. В., Прегер С. М. — В кн.: Вопросы эпидемиологии, микробиологии и иммунологии. Томск, 1971, т. 22, с. 376—379.
277. Куликова Н. А. — «Укр. біохім. журн.», 1966, № 3, с. 247—251.
278. Куликова Н. А. — «Бюлл. экспер. биол.», 1969, № 7, с. 29—31.
279. Кулинская И. Л. — «Гиг. и сан.», 1969, № 1, с. 28—33.
280. Кулланда К. М., Чеснокова С. А. — Физиология в таблицах и схемах. Ч. 2. М., 1970, с. 149.
281. Куприянов В. В., Куликов В. В. — В кн.: Философские и социально-гигиенические аспекты учения о здоровье и болезни. М., «Медицина», 1975, с. 6—22.
282. Куринный А. И., Кондратенко Т. И. — «Цитология и генетика», 1972, № 3, с. 225—228.
283. Куринный А. И., Кондратенко Т. И. — «Бюлл. экспер. биол.», 1971, № 12, с. 81—83.
284. Курляндский Б. А. — В кн.: Научные основы современных методов гигиенического нормирования химических веществ в окружающей среде. М., 1971, с. 71—75.
285. Курляндский Б. А., Клочкова С. И. и др. — В кн.: Актуальные вопросы гигиенической токсикологии. М., 1972, с. 49—50.
286. Курнаева В. П. — В кн.: Материалы по токсикологии радиоактивных веществ. Вып. 7. М., 1969, с. 103—108.
287. Курочкин В. И. — «Бюлл. экспер. биол.», 1971, № 1, с. 12—13.
288. Курский М. Д., Зряков О. Н. — «Укр. біохім. журн.», 1966, № 3, с. 269—273.
289. Курчаток Г. В. — В кн.: Гигиена и токсикология. Материалы городской научной конференции молодых ученых-гигиенистов Киева. Под ред. Л. И. Медведя. Киев. «Здоров'я», 1967, с. 220—223.
290. Курчатова Г. В., Светлый С. С. — В кн.: Гигиена применения, токсикология пестицидов и клиника отравлений. Под ред. Л. И. Медведя. Вып. 8. Киев. ВНИИГИНТОКС, 1970, с. 88—93.
291. Кусень В. В., Стояновский С. В., Бабина В. П. — «Укр. біохім. журн.», 1975, № 1, с. 116—121.
292. Кучак Ю. А. — «Гиг. и сан.», 1971, № 7, с. 78—81.
293. Кушманова О. Д., Яглов В. В. — «Бюлл. экспер. биол.», 1968, № 6, с. 50—52.
294. Лаврентьева Н. А. — «Вопр. питания», 1970, № 5, с. 74—78.
295. Лаврова Л. Л. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 3. Киев, «Здоров'я», 1972, с. 126—128.
296. Лазарев Н. В. — В кн.: Общие вопросы промышленной токсикологии. М., 1967, с. 7—10.
297. Лазаревич В. Г. — «Бюлл. экспер. биол.», 1970, № 10, с. 44—46.
298. Лауэр Н. В., Кочановская М. М., Середенко М. М., Семенов Ю. В., Хиличская Н. Т. — «Физиол. журн. СССР», 1969, № 2, с. 194—199.
299. Лауэр Н. В., Вишняк С. М. — «Физиол. журн. СССР», 1971, № 12, с. 1823—1831.
300. Левина Э. Н. — «Гиг. труда», 1957, № 3, 29—34.
301. Левина Э. Н., Чекунова М. П. — «Вопр. мед. химии», 1969, вып. 6, с. 634—637.
302. Лейбович Д. А. — «Гиг. и сан.», 1973, № 8, с. 21—24.
303. Леонов А. Н., Барсуков В. А. — «Бюлл. экспер. биол.», 1969, № 12, с. 40—42.
304. Лесных Л. Д. — «Укр. біохім. журн.», 1974, № 4, с. 499—506.
305. Леутский К. М., Шаган В. С. — «Укр. біохім. журн.», 1969, № 4, с. 377—381.
306. Леутский К. М., Горобец М. Ф. — «Укр. біохім. журн.», 1970, № 5, с. 639—644.
307. Лидер В. А. — «Вопр. питания», 1970, № 3, с. 41—43.
308. Лимарева П. П., Файтельберг-Бланк В. Р. — «Фізіол. журн. АН УРСР», 1970, № 6, с. 802—809.

309. *Линчевская Л. П.* — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. I. Киев, «Здоров'я», 1968, с. 140—143.
310. *Линючева Л. А.* — «Фармакол. и токсикол.», 1971, № 4, с. 481—483.
311. *Лис М. Б., Мальцева Н. А., Рогачков В. П.* — «Гиг. труда», 1970, № 5, с. 60.
312. *Литвак Е. А.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1971, № 2, с. 16—18.
313. *Литовченко Ю. С.* — «Фізіол. журн. АН УРСР», 1970, № 1, с. 42—48.
314. *Лифшиц Р. И., Слободин В. Б., Якушев В. С.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1972, № 12, с. 49—51.
315. *Логинов А. А., Гурин В. Н., Третьякович А. Г.* — «Вопр. мед. химии», 1968, вып. 5, с. 544—546.
316. *Лукаш А. И., Чихачева А. С., Карташова Л. Д.* — «Укр. біохім. журн.», 1975, № 6, с. 728—733.
317. *Лукьянчук И. И.* — «Укр. біохім. журн.», 1970, № 5, с. 621—623.
318. *Львова С. П.* — «Укр. біохім. журн.», 1971, № 2, с. 198—201.
319. *Любан Г. Л., Ляхович В. В., Мизулин Ф. Ф.* — «Вопр. мед. химии», 1973, вып. 1, с. 45—49.
320. *Любимова-Герасимова Р. М.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1968, № 8, с. 122—125.
321. *Люблина Е. И., Минкина Н. А., Рылова М. Л.* Адаптация к промышленным ядам как фаза интоксикации. Л., «Медицина», 1971.
322. *Люблина Е. И., Минкина Н. А.* — В кн.: Основы общей промышленной токсикологии. Л., «Медицина», 1976, с. 64—101.
323. *Ляпало А. А.* — «Гиг. труда», 1973, № 3, с. 24—27.
324. *Мазепа И. В.* — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 1. Киев, «Здоров'я», 1968, с. 143—145.
325. *Мазепа И. В.* — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 2. Киев, «Здоров'я», 1971, с. 85—88.
326. *Мазепа И. В.* — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 3. Киев, «Здоров'я», 1972, с. 129—132.
327. *Макаров Г. А.* — «Кардиология», 1974, № 2, с. 73—77.
328. *Максимюва Л. В.* — «Укр. біохім. журн.», 1965, № 1, с. 131—136.
329. *Максимова Л. В.* — «Укр. біохім. журн.», 1968, № 4, с. 352—355.
330. *Малышева В. А., Матлина Э. Ш.* — «Пробл. эндокринолог.», 1971, № 6, с. 84—89.
331. *Манолов К., Бояджиев С.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1973, № 9, с. 98—101.
332. *Марин В. А., Робу А. И.* — «Пробл. эндокринолог.», 1972, № 3, с. 81—85.
333. *Маркарян Д. С.* — В кн.: Вопросы гигиенического нормирования при изучении отдаленных последствий воздействия промышленных веществ. М., 1972, с. 24—40.
334. *Маркелов В. Ф., Левачев М. М.* — «Вопр. питания», 1967, № 6, с. 44—49.
335. *Маркелов В. Ф., Полякова Ж. В.* — «Вопр. питания», 1969, № 3, с. 35—40.
336. *Маркелова В. Ф., Ляпков Б. Г.* — «Вопр. питания», 1970, № 1, с. 34—38.
337. *Маркелова В. Ф., Ляпков Б. Г.* — «Вопр. питания», 1971, № 1, с. 20—24.
338. *Маркова М. Н., Бренц М. Я., Аптекарь С. Г., Зитлер Т. Н.* — «Вопр. питания», 1966, № 4, с. 13—20.
339. *Марцонь Л. В., Бадаева Л. Н.* — «Доповіді АН Українськ. РСР». Серия Б, Киев, 1975, № 4, с. 365—371.
340. *Матлина Э. Ш., Рахманова Т. Б.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1967, № 3, с. 55—57.
341. *Матлина Э. Ш., Рахманова Т. Б.* — «Фармакол. и токсикол.», 1969, № 2, с. 138—140.
342. *Матлина Э. Ш., Пухова Г. С., Графова В. Н., Кассиль Г. Н.* — «Вопр. мед. химии», 1973, вып. 2, с. 173—176.
343. *Матлина Э. Ш., Зутлер А. С.* — «Пробл. эндокринолог.», 1973, № 1, с. 80—84.
344. *Медведева Г. И.* — «Физиол. журн. СССР», 1971, № 4, с. 602—605.
345. *Медведь И. Л.* — Гигиена применения и токсикология нового гербицида эптама. — Дис. канд. Киев, 1970, с. 259.
346. *Медведь Л. И., Қазан Ю. С., Спыну Е. И.* — «Журн. Всесоюз. хим. о-ва им. Д. И. Менделеева», 1968, № 3, с. 263—271.

347. *Медведь Л. И., Спыну Е. И.* — В кн.: Принципы предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе производственных помещений. М., «Медицина», 1970, с. 95—98.
348. *Медовар А. М.* — В кн.: Гигиена применения, токсикология пестицидов и клиника отравлений. Под ред. Л. И. Медведя. Вып. 8. Киев, ВНИИГИН-ТОКС, 1970, с. 277—285.
349. *Медовар Е. Н., Попова Э. М.* — «Укр. біохім. журн.», 1970, № 6, с. 697—701.
350. *Медянкин А. В.* — «Гиг. и сан.», 1975, № 9, с. 39—43.
351. *Меерсон Ф. З., Брегер А. М., Голубева Л. Ю., Явич М. П.* — «Кардиология», 1973, № 12, с. 14—18.
352. *Мельникова Л. В.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета и И. В. Саноцкого. Вып. 8. Л., «Медицина», 1966, с. 126—136.
353. *Менисов А. К.* — «Пробл. эндокринол.», 1973, № 1, с. 84—86.
354. *Менисов А. К.* — «Вопр. мед. химии», 1973, вып. 2, с. 134—135.
355. *Мергина Г. Р.* — В кн.: ТиоТЭФ. Рига, 1961, с. 33—37.
356. *Местечкина А. Я., Калинин Л. Н.* — «Укр. біохім. журн.», 1973, № 1, с. 47—51.
357. *Метелкин А. И.* — Лабораторные животные. БМЭ, 1960, т. 15, с. 130—149.
358. *Методы определения токсичности и опасности химических веществ.* Под ред. И. В. Саноцкого. М., 1970, с. 258.
359. *Меишцен И. Ф., Цапок П. И.* — «Вопр. питания», 1970, № 4, с. 9—11.
360. *Миклашевский В. Е. и др.* — В кн.: Промышленные загрязнения водоемов. Под ред. С. Н. Черкинского. Вып. 8. М., «Медицина», 1967, с. 272—282.
361. *Минеев И. Ф., Сельцер В. К.* — «Труды Тбилисского мед. ин-та», 1965, т. 22, с. 427—436.
362. *Миңц С. М., Падалка Е. С., Лазарович В. Г.* — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 6. Киев, «Здоров'я», 1975, с. 102—106.
363. *Митев И. П., Харизонова М. С., Ангелов А. М., Крышкова А. М.* — «Вопр. питания», 1970, № 1, с. 20—23.
364. *Митев И. П., Крышкова А. М., Ангелов А. М., Пашев И. Г.* — «Пробл. эндокринол.», 1971, № 3, с. 98—101.
365. *Митропольский А. К.* Техника статистических вычислений. М., «Наука», 1971, 576 с.
366. *Михайлец И. Б.* — В кн.: Гигиена труда и охрана здоровья рабочих в нефтяной и нефтехимической промышленности. Т. 2. Уфа, 1963, с. 324—339.
367. *Михайлец И. Б.* — В кн.: Гигиена труда и охрана здоровья рабочих в нефтяной и нефтехимической промышленности. Т. 2. Уфа, 1963, с. 350—359.
368. *Михайлов В. В., Астафьева Н. Г.* — «Вопр. мед. химии», 1970, вып. 1, с. 46—51.
369. *Михайлов В. В., Чеснокова Н. П.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1971, вып. 1, с. 46—51.
370. *Михайлов В. В., Соколов Н. А.* — «Вопр. мед. химии», 1975, вып. 6, с. 600—605.
371. *Мищенко Л. И.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1969, № 7, с. 56—58.
372. *Мищенко Л. И., Колодуб Ф. А.* — «Укр. біохім. журн.», 1975, № 4, с. 528—531.
373. *Молотков О. В., Козлов Н. Б.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1972, № 9, с. 44—47.
374. *Молчанов Ю. С.* — «Гиг. и сан.», 1966, № 1, с. 39—44.
375. *Морезов Е. В.* — «Фармакол. и токсикол.», 1967, № 1, с. 43—47.
376. *Морозова Э. Я., Ефимцева Е. П.* — «Укр. біохім. журн.», 1974, № 5, с. 647—649.
377. *Мосендз С. А.* Сварочные аэрозоли как производственная вредность трубо-сварочных цехов и их влияние на азотистый обмен. Дис. канд. Киев, 1967.
378. *Мурзакаев Ф. Г.* — «Гиг. труда», 1965, № 11, с. 50—53.
379. *Мурзакаев Ф. Г.* — «Лаб. дело», 1966, № 3, с. 148—152.
380. *Мурзакаев Ф. Г.* — «Гиг. труда», 1967, № 3, с. 23—28.
381. *Мусин Б. С.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1968, № 6, с. 19—22.
382. *Мусихин Л. С.* — «Лаб. дело», 1963, № 3, с. 54—57.

383. *Мусялковская А. А.* — «Укр. біохім. журн.», 1967, № 2, с. 119—124.
384. *Мухамеджанов Э. К., Давидовский Л. Я., Стрелюхина Н. А., Есыров О. В.* — «Вопр. мед. химии», 1969, вып. 3, с. 261—265.
385. *Мухометова Г. М.* — «Гиг. и сан.», 1966, № 1, с. 106—108.
386. *Мучкин Н. И.* — «Бюлл. exper. биол.», 1968, № 10, с. 31—33.
387. *Мушкачева Г. С., Цевелева И. А.* — «Укр. біохім. журн.», 1969, № 3, с. 306—310.
388. *Навакатилян А. О.* — «Врач. дело», 1972, № 5, с. 133.
389. *Навроцкий В. К.* — «Вестн. АН СССР», 1960, № 3, с. 57—69.
390. *Навроцкий В. К.* — «Гиг. труда», 1957, № 2, с. 12—18.
391. *Нагорный П. А.* — В кн.: Фактори зовнішнього середовища і їх значення для здоров'я населення. Вып. 3. Киев, «Здоров'я», 1971, с. 85—89.
392. *Нагорный П. А.* — «Гиг. труда», 1971, № 11, с. 21—25.
393. *Нагорный П. А., Мельниченко Р. К., Судакова Ж. А., Филипченко Л. Л.* — «Гиг. труда», 1975, № 8, с. 37—40.
394. *Нагорный П. А., Мельниченко Р. К., Судакова Ж. А., Тонкошкур В. И., Филипченко Л. Л.* — «Врач. дело», 1975, № 12, с. 112—116.
395. *Найштейн С. Я., Клебанова Е. Е., Томашевская Л. А., Лурье А. И.* — «Гиг. и сан.», 1968, № 1, с. 42—46.
396. *Найштейн С. Я., Шефтель В. О., Шквар Л. А.* — В кн.: Гигиена применения, токсикология пестицидов и клиника отравлений. Под ред. Л. И. Медведя. Вып. 8. Киев. ВНИИГИНТОКС, 1970, с. 116—120.
397. *Налимов В. В.* Теория эксперимента. М., «Наука», 1971.
398. *Натансон А. О., Еремина Г. В., Дмитриевский А. А., Григорьева Л. В.* — «Вопр. питания», 1969, № 5, с. 18—22.
399. *Науменко Е. В., Ильченко Р. Ю.* — «Бюлл. exper. биол.», 1967, № 9, 73—66.
400. *Нацюк М. В., Чекман И. С.* — «Бюлл. exper. биол.», 1975, № 4, с. 58—60.
401. *Неговская А. В.* — «Бюлл. exper. биол.», 1969, № 6, с. 58—60.
402. *Неговская А. В.* — «Бюлл. exper. биол.», 1972, № 7, с. 20—22.
403. *Немец М. Г., Бекмагамбетов Т. О.* — «Физиол. журн. СССР», 1968, № 12, с. 1422—1427.
404. *Непорядный Д. Д.* — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 1, Киев, «Здоров'я», 1968, с. 149—153.
405. *Непорядный Д. Д.* — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 2, Киев, «Здоров'я», 1971, с. 88—92.
406. *Нижегородов В. М., Калинин И. Т.* — «Гиг. и сан.», 1967, № 2, с. 102—104.
407. *Нижегородов В. М.* — «Здравоохр. Белоруссии», 1967, № 7, с. 51—53.
408. *Нижегородов В. М., Царь Н. Г.* — «Здравоохр. Белоруссии», 1970, № 10, с. 63—65.
409. *Никульчева Н. Г.* — «Фармакол. и токсикол.», 1969, № 2, с. 188—191.
410. *Никифорова Н. В.* — «Вопр. мед. химии», 1967, вып. 1, с. 69—73.
411. *Ниловский М. Н., Майский И. Н.* — «Бюлл. exper. биол.», 1970, № 8, с. 83—85.
412. *Ниселовская Л. И., Копытовская Л. П.* — «Бюлл. exper. биол.», 1969, № 4, с. 51—53.
413. *Новгородская А. М., Розенгарт В. И., Щербак И. Г.* — «Биохимия», 1971, вып. 1, с. 72—80.
414. *Новиков Ю. В., Юдина Т. В.* — «Гиг. и сан.», 1970, № 1, с. 54—61.
415. *Носова Е. А.* — «Укр. біохім. журн.», 1969, № 3, с. 288—291.
416. *Огнивенко В. М., Азарова С. М.* — «Вопр. мед. химии», 1973, вып. 3, с. 318—321.
417. *Огреба В. И., Васильев Н. В., Немировская Л. Я.* — «Лаб. дело», 1959, № 12, с. 77—79.
418. *Олефир А. И., Минцер О. П., Сова Р. Е.* — «Гиг. и сан.», 1972, № 10, с. 85—89.
419. *Олійник Б. В., Местечкіна А. Я., Кончаківська Л. М., Якубович Т. В.* — «Фізіол. журн. АН УРСР», 1971, № 2, с. 222—224.
420. *Ольгина Ф. П.* — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 1. Киев, «Здоров'я», 1968, с. 157—162.
421. *Ольгина Ф. П.* — «Бюлл. exper. биол.», 1964, № 3, с. 62—67.

422. Окопишникова И. Е., Розенберг Е. Е., Воронцова А. С. — «Гиг. труда», 1971, № 3, с. 28—31.
423. Огорокова Ю. И., Мухорина К. В., Волков М. С. — «Вопр. питания», 1967, № 6, с. 20—25.
424. Оксенкруг Г. Ф. — «Вопр. мед. химии», 1969, вып. 3, с. 317—321.
425. Оксенкруг Г. Ф., Киселева И. П. — «Фармакол. и токсикол.», 1971, № 4, с. 405—408.
426. Оникиенко Ф. А. — «Гиг. труда», 1963, № 10, с. 52—54.
427. Оникиенко Ф. А. — «Вопр. мед. химии», 1966, вып. 3, с. 297—302.
428. Оникиенко Ф. А. — «Фармакол. и токсикол.», 1972, № 2, с. 237—240.
429. Орещенко Н. И., Яковлев Н. Н. — «Укр. біохім. журн.», 1969, № 3, с. 276—281.
430. Орлова В. С., Синюхин В. Н., Попова И. А., Горкин В. З. — «Биохимия», 1971, вып. 3, с. 555—563.
431. Основы общей промышленной токсикологии (руководство). Под ред. Н. А. Толоконцева и В. А. Филова. Л., «Медицина», 1976, 303 с.
432. Остапак И. М. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 2. Киев, «Здоров'я», 1971, 36—38.
433. Остоловский Е. М. — «Вопр. питания», 1969, № 1, с. 27—31.
434. Островская Р. У., Островский В. Ю., Геселевич Е. Л. — «Бюлл. экспер. биол.», 1969, № 1, с. 36—38.
435. Островский М. М. — «Гиг. и сан.», 1970, № 10, с. 59—62.
436. Острянина А. Д. — «Укр. біохім. журн.», 1975, № 2, с. 209—213.
437. Павленко С. М., Кудрин Л. В. — «Гиг. и сан.», 1976, № 8, с. 64—67.
438. Павлюк В. М. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 1. Киев, «Здоров'я», 1968, с. 162—164.
439. Павлюк В. М. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 2. Киев, «Здоров'я», 1971, с. 38—41.
440. Падалка Е. С., Дзюбак Е. Т., Саевич Х. Н. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 6. Киев, «Здоров'я», 1975, с. 106—109.
441. Пазынич В. М. — В кн.: Биологическое действие и гигиеническое значение атмосферных загрязнений. Под ред. В. А. Рязанова. Вып. 10. М., «Медицина», 1967, 201—217.
442. Паначин Е. Ф., Кандрор В. И. — «Бюлл. экспер. биол.», 1971, № 7, с. 33—36.
443. Парин В. В., Баевский Р. М. — «Успехи физиол. наук», 1970, т. 1, № 2, с. 100—112.
444. Пархомец П. К., Кочерга В. И. — «Укр. біохім. журн.», 1971, № 3, с. 275—278.
445. Пасечник И. Х. — «Вопр. питания», 1971, № 3, с. 44—49.
446. Пашев И. Г., Митев И. П., Крышкова А. М., Ангелов А. М., Драгиев М. — «Укр. біохім. журн.», 1969, № 1, с. 56—59.
447. Пащенко А. Е., Фабри З. И. — «Укр. біохім. журн.», 1969, № 4, с. 406—410.
448. Пащенко С. И., Пащенко А. Е. — «Укр. біохім. журн.», 1968, № 5, с. 460—463.
449. Пахмурный Б. А. — «Фармакол. и токсикол.», 1967, № 6, с. 729—731.
450. Пахомов Ю. Н. — «Гиг. и сан.», 1969, № 12, с. 33—35.
451. Пашкова Г. А. — В кн.: Вопросы гигиенического нормирования при изучении отдаленных последствий воздействия промышленных веществ. М., 1972, с. 55—62.
452. Пашкова Г. А. — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. М., 1971, вып. 12, с. 64—72.
453. Пегельман С. Г., Канарик У. К. — «Физиол. журн. СССР», 1967, № 10, с. 1212—1217.
454. Пеньков М. А., Легчило З. М. — «Гиг. труда», 1965, № 5, с. 49—51.
455. Песков Д. Д. Количественное изменение сульфгидрильных групп белков и низкомолекулярных тиоловых соединений в органах животных под влиянием витамина В₁₂ и фолиевой кислоты в норме и при ртутной интоксикации. Дис. канд. Рязань, 1971.
456. Петленко В. П. — В кн.: Основные философские вопросы современной биологии и медицины. Л., 1967, с. 86—103.

457. *Петрунь Н. М., Проклина Т. Л.* Гигиена населенных мест. Киев, «Здоров'я», 1967, с. 151—154.
458. *Петрунь Н. М.* — «Гиг. труда», 1967, № 7, с. 50—53.
459. *Петрунь Н. М., Тюленева Г. В.* — «Вопр. мед. химии», 1972, вып. 1, с. 76—78.
460. *Петрунь Н. М.* — «Укр. біохім. журн.», 1973, № 1, с. 61—64.
461. *Петухов В. И.* — «Фармакол. и токсикол.», 1970, № 2, с. 170—173.
462. *Петрунь Н. М., Василенко Ю. М.* — В кн.: Гигиена и токсикология пестицидов и клиника отравлений. Под ред. Л. И. Медведя. Вып. 4. Киев, «Здоров'я», 1966, с. 90—94.
463. *Пидемский Е. Л., Бердинский И. С., Сазонова В. Н.* — «Фармакол. и токсикол.», 1969, № 2, с. 167—170.
464. *Пикулев А. Т., Коняева М. П.* — «Укр. біохім. журн.», 1966, № 3, с. 258—263.
465. *Пикулев А. Т., Полякова З. И.* — «Вопр. мед. химии», 1967, вып. 1, с. 25—28.
466. *Пластунов В. А.* — «Вопр. питания», 1969, № 4, с. 7—11.
467. *Плохинский И. А.* Биометрия. М., изд. МГУ, 1970, 360 с.
468. *Погодаев К. И., Ананьева Г. В., Сохнева А. А., Тимофеев Б. Я.* — «Вопр. мед. химии», 1970, вып. 5, с. 469—471.
469. *Погосова А. В.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1965, № 7, с. 61—64.
470. *Покотиленко Г. М.* — «Укр. біохім. журн.», 1967, № 2, с. 215—219.
471. *Покрасен Н. М., Соколова В. И.* — «Вопр. питания», 1967, № 6, с. 11—14.
472. *Покрасен Н. М., Шамрай Е. Ф.* — «Укр. біохім. журн.», 1967, № 3, с. 302—307.
473. *Покровский А. А., Арчаков А. И., Герасимов А. М., Девиченский В. М.* — «Вопр. мед. химии», 1967, вып. 5, с. 511—516.
474. *Покровский А. А., Ненов П. Ц.* — «Вопр. питания», 1968, № 5, с. 55—62.
475. *Покровский А. А., Конь И. Я., Натансон А. О., Кравченко Л. В.* — «Вопр. питания», 1971, № 3, с. 25—31.
476. *Поликарпова Л. И.* — «Вопр. мед. химии», 1973, вып. 3, с. 299—301.
477. *Попков В. Л., Маилян Э. С., Галушко Ю. С.* — «Физиол. журн. СССР», 1970, № 12, с. 1808—1812.
478. *Попов В. И.* В кн.: Биология лабораторных животных. М., 1971, вып. 3, с. 101—104.
479. *Попов И. П.* — «Пат. физиол.», 1967, № 8, с. 16—20.
480. *Португалов В. В., Капланский А. С., Дурнова Г. Н.* — «Вестн. АМН СССР», 1971, № 10, с. 29—34.
481. *Поскаленко А. Н., Макушева В. М.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1972, № 4, с. 98—101.
482. *Пригорина Л. П., Тордис И. И.* — В кн.: Реакция организма на действие высокой внешней температуры. Ашхабад, 1969, с. 157—159.
483. *Прохоренко Л. Г.* — «Укр. біохім. журн.», 1965, № 1, с. 51—55.
484. *Проценко Н. А.* — «Укр. біохім. журн.», 1966, № 3, с. 252—257.
485. *Пугаева В. П.* Экспериментальное исследование токсичности и гигиеническое нормирование окиси пропилена. Автореф. дис. канд. М., 1971.
486. *Путилина Ф. Е., Ещенко Н. Д.* — «Вопр. мед. химии», 1971, вып. 2, с. 161—165.
487. *Пушкина Н. Н., Зибирева И. А., Хикматуллаева Ш. С.* — «Гиг. и сан.», — 1967, № 10, с. 103—105.
488. *Пхакадзе Г. А., Буренко Г. В., Комиссаренко С. В.* — «Укр. біохім. журн.», 1970, № 6, с. 703—708.
489. *Равич-Щербо М. И., Кеворков Н. Н.* — «Пат. физиол.», 1967, № 3, с. 11—16.
490. *Радев С. Г., Кеериг Ю. Ю., Кулагин В. К., Иванов И. И.* — «Вопр. мед. химии», 1969, вып. 3, с. 298—303.
491. *Раздобудько М. А.* — «Гиг. труда», 1958, № 4, с. 23—30.
492. *Расин М. С.* — «Укр. біохім. журн.», 1969, № 1, с. 60—64.
493. *Расин М. С., Бару А. М., Симон И. Б., Брауде И. Я.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1970, № 12, с. 51—54.
494. *Рахманова Т. Б., Кандрор В. И.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1968, № 2, с. 21—24.

495. Резник Я. Б., Рудь Г. Г. — В кн.: Гигиена применения, токсикология пестицидов и клиника отравлений. Под ред. Л. И. Медведя. Вып. 6, Киев, 1968, с. 815—819.
496. Регибаева Ф. С., Колесиченко Ю. А., Якубовская В. И. — «Фармакол. и токсикол.», 1971, № 4, с. 438—440.
497. Рекомендации для предварительной оценки токсичности химических веществ ускоренным методом. Метод. письмо. Л., 1971. Составители: Е. И. Люблина, А. А. Голубев, А. О. Лойт, Л. В. Работникова, Л. О. Сгибнева.
498. Робу А. И., Стрижакова Н. М. — «Пробл. эндокринол.», 1975, № 4, с. 69—73.
499. Родионов Ю. И. — «Пробл. эндокринол.», 1970, № 4, с. 68—73.
500. Родионов Ю. И., Якубовская В. И., Тнимова Г. Т. — «Укр. біохім. журн.», 1970, № 5, с. 569—574.
501. Родионова Р. П., Иванов Н. Г., Казбеков И. М. — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета, И. В. Саноцкого. Вып. 13. М., «Медицина», 1973, с. 131—138.
502. Родионова Р. П. В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета и И. В. Саноцкого. Вып. М., «Медицина».
503. Розанова В. Д., Мусин Б. С. — «Физиол. журн. СССР», 1968, № 11, с. 1327—1333.
504. Розен В. Б., Панкова С. С. — «Пробл. эндокринол.», 1971, № 1, с. 70—74.
505. Розен В. Б., Волчек А. Г., Строкова И. Г., Беленев Ю. Н., — «Пробл. эндокринол.», 1973, № 2, с. 58—63.
506. Розенгарт В. И., Таранова Н. П. — «Вопр. мед. химии», 1969, вып. 4, с. 404—409.
507. Розенгарт В. И., Четвёрникова Е. К., Мозговая И. А. — «Вопр. мед. химии», 1971, вып. 4, с. 403—407.
508. Романенко В. Д. — «Бюлл. экспер. биол.», 1969, № 7, с. 16—18.
509. Россомехин Ю. И. — «Физиол. журн. СССР», 1976, № 10, с. 1518—1524.
510. Россомехин Ю. И., Певный С. А. — «Физиол. журн. СССР», 1976, № 6, с. 744—749.
511. Ротенберг Ю. С. — К патогенезу профессиональной интоксикации тиогликолевой кислотой (экспериментальное исследование). Автореф. дис. канд. М., 1968.
512. Роцин А. В., Саноцкий И. В. — В кн.: Принципы и методы установления предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе производственных помещений. М., «Медицина», 1970, с. 137—142.
513. Рубель Л. Н., Иванова Т. Н. — «Вопр. мед. химии», 1973, вып. 1, с. 78—83.
514. Рубенчик Б. Л., Петрунь А. С. — «Вопр. питания», 1968, № 3, с. 7—11.
515. Рудченко Ю. А. — «Вопр. мед. химии», 1962, вып. 3, с. 283—288.
516. Рыженков В. Е., Бехтерева Э. П., Сапронов Н. С. — «Фармакол. и токсикол.», 1971, № 2, с. 189—191.
517. Рылова М. Л. — Методы исследования хронического действия вредных факторов среды в эксперименте. Л., «Медицина», 1964, 227 с.
518. Рыльников Ю. П. — «Вопр. питания», 1969, № 3, с. 24—30.
519. Рябина З. А. — «Бюлл. экспер. биол.», 1968, № 4, с. 11—115.
520. Саарма В. А., Раяссар В. С. — «Лабор. дело», 1962, № 5, с. 54—55.
521. Савина М. Я. — «Гиг. и сан.», 1963, № 1, с. 45—47.
522. Савицкий И. В., Цыбульский В. В. — «Вопр. мед. химии», 1967, вып. 4, с. 364—369.
523. Саврич В. А. — «Укр. біохім. журн.», 1961, № 2, с. 266—271.
524. Садиков Э. С., Казаков К. С. — «Вопр. мед. химии», 1969, вып. 4, с. 422—425.
525. Садовский В. Н. — «Вопр. философии», 1972, № 4, с. 78—87.
526. Саевич Х. Н. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 2. Киев, «Здоров'я», 1971, с. 99—101.
527. Саевич Х. Н., Дзюбак С. Т. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 5. Киев, «Здоров'я», 1975, с. 54—57.
528. Сайтанов А. О. — «Бюлл. экспер. биол.», 1960, № 6, с. 102—109.
529. Сайтанов А. О., Заева Г. И. — В кн.: Методы определения токсичности и опасности химических веществ. Под ред. И. В. Саноцкого. М., «Медицина», 1970, с. 166—170.

530. Сальникова Л. С., Чиркова Е. М. — «Гиг. труда», 1974, № 12, с. 34—37.
531. Самоданова Г. И., Яковлев Н. Н. — «Укр. біохім. ж.», 1967, № 2, с. 196—203.
532. Самоданова Г. И. — «Физиол. журн. СССР», 1970, № 2, с. 197—203.
533. Самсонова М. Л., Оксенкруг Г. Ф. — «Вопр. мед. химии», 1972, вып. 2, 198—202.
534. Саноцкий И. В. Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета и А. А. Канаревской. Вып. 2. М., 1961, с. 83—94.
535. Саноцкий И. В. — В кн.: Методы определения токсичности и опасности химических веществ. М., «Медицина», 1970, с. 50—54.
536. Саноцкий И. В. — В кн.: Научные основы современных методов гигиенического нормирования химических веществ в окружающей среде. М., 1971, с. 5—11.
537. Саноцкий И. В. — В кн.: Проблемы токсикологии. Т. 5. М., 1973, с. 41.
538. Саноцкий И. В., Иванов Н. Г., Германов А. П. — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. — Вып. 10, с. 55—64.
539. Саноцкий И. В., Иванов Н. Г., Авхименко М. Н. — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ.
540. Саноцкий И. В., Уланова И. П. Критерии вредности в гигиене и токсикологии при оценке опасности химических соединений. М., «Медицина», 1975, 328 с.
541. Саноцкий И. В., Уланова И. П., Карамзина Н. М., Кочеткова Т. А. — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета, И. В. Саноцкого. Вып. 9. М., «Медицина», 1969, с. 47—56.
542. Сапоцинская Е. Б., Шуба Е. П. — «Укр. біохім. журн.», 1965, № 1, с. 151—155.
543. Саркисян Э. Л. — «Фармакол. и токсикол.», 1973, № 5, с. 580—583.
544. Сарова Л. И. — «Проблемы эндокринологии», 1974, № 5, с. 45—47.
545. Сасинович Л. М. и др. ВИНТИ Депонент № 2682-74.
546. Сачков Ю. В. Введение в вероятностный мир. М., «Наука», 1971, 208 с.
547. Сбитнева М. Ф., Каляева Т. В., Рудаков И. А. — «Бюл. экспер. биол.», 1964, № 5, с. 112—116.
548. Свербиус Я. А. — «Вопр. питания», 1968, № 1, с. 25—30.
549. Свистун Ю. Д. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 2. Киев, «Здоров'я», 1971, с. 101—104.
550. Сгибнева Л. П., Работникова Л. В. — В кн.: Вопросы гигиены труда и профессиональной патологии. Л., 1967, с. 201—204.
551. Сайфулла Х. И. — «Фармакол. и токсикол.», 1967, № 1, с. 68—71.
552. Селезнев С. А. — «Бюл. экспер. биол.», 1969, № 4, с. 17—21.
553. Селезнев С. А., Ильинский И. А., Храброва О. П. — «Физиол. журн. СССР», 1961, № 5, с. 650—654.
554. Селезнев С. А., Храброва О. П. — «Пат. физиол.», 1967, № 4, с. 80—82.
555. Сельцер В. К. — «Бюл. экспер. биол.», 1968, № 9, с. 3—6.
556. Сидоренко Г. И., Пинигин М. А. — В кн.: Научные основы современных методов гигиенического нормирования химических веществ в окружающей среде. М., 1971, с. 12—16.
557. Сидоренко Г. И., Прокопенко Ю. И. — «Вестн. АМН СССР», 1976, № 4, с. 13—22.
558. Сидоренков И. В., Гильмиярова Ф. Н., Жовнир Г. П., Шараева П. Н. — «Фармакол. и токсикол.», 1973, № 5, с. 567—571.
559. Силакова А. И., Полищук С. Н. — «Укр. біохім. журн.», 1969, № 4, с. 371—376.
560. Симановский Л. Н., Перцева М. Н., Желудкова З. П., Мазина Т. И. — «Вопр. мед. химии», 1970, вып. 1, с. 77—83.
561. Симановский Л. Н., Озирская Е. В., Резник Л. В. — «Вопр. мед. химии», 1973, вып. 2, с. 156—162.
562. Симонов П. В. — «Успехи физиол. наук», 1970, т. 1, № 2, с. 151—160.
563. Сырык Л. А. — «Бюл. экспер. биол.», 1972, № 10, с. 22—25.
564. Слепенков Ю. Д. — «Вопр. питания», 1970, № 5, с. 31—34.
565. Слепчук Н. А., Румянцев Г. Ф. — «Физиол. журн. СССР», 1976, № 1, с. 121—127.
566. Смирнов М. И., Ермилова Л. И. — «Вопр. питания», 1968, № 2, с. 11—14.
567. Смирнов М. И., Шувалова Т. И. — «Вопр. питания», 1970, № 3, с. 43—45.

568. *Смолинская В. А.* — «Укр. біохім. журн.», 1969, № 4, с. 393—397.
569. *Смольникова Н. М., Петрова И. В., Мудрова В. К.* — «Фармакол. и токсикол.», 1969, № 6, с. 732—735.
570. *Сова Р. Е., Хоменко Г. К.* — В кн.: Материалы конференции молодых ученых. Киев, 1969, с. 46—47.
571. *Соколов В. В., Грибова И. А.* Гематологические показатели здорового человека. М., «Медицина», 1972, 104 с.
572. *Соколова Т. Ф.* — В кн.: Строение и физиологические системы организма. Киев, 1969, с. 315—318.
573. *Соколова В. М.* — «Укр. біохім. журн.», 1970, № 3, с. 372—376.
574. *Соколова М. М., Бахтеева В. Т.* — «Физиол. журн. СССР», 1971, № 6, с. 897—902.
575. *Сперанский С. В.* — В кн.: Актуальные вопросы промышленной токсикологии. Л., 1970, с. 169—179.
576. *Спыну Е. И.* — Токсикология хлорорганических пестицидов диенового синтеза и гигиена труда при их применении. Дис. докт. Киев, 1965.
577. *Старовский Е. М., Коровин К. Ф.* — «Физиол. журн. СССР», 1972, № 3, с. 414—420.
578. *Стасенкова К. П., Карамзина Н. М.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета, И. В. Саноцкого. Вып. 12, М., «Медицина», 1971, с. 44—54.
579. *Стасенкова К. П., Кочеткова Т. А.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета, А. А. Канаревской. Вып. 5, М., Медгиз, 1963, с. 6—20.
580. *Стасенкова К. П., Кочеткова Т. А., Щирская В. А.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета, И. В. Саноцкого. Вып. 9, Л., «Медицина», 1967, с. 106—126.
581. *Стасенкова К. П., Муравьева Т. В.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета, И. В. Саноцкого. Вып. 10, М., «Медицина», 1968, с. 116—123.
582. *Стасенкова К. П., Родина О. С.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Вып. 4, М., «Медицина», 1975, с. 142—145.
583. *Степанов А. Д.* — В кн.: Философские вопросы медицины и биологии. Вып. 3, Киев, «Здоров'я», 1969, с. 178—192.
584. *Степанский Г. А.* Пробл. токсикологии. Т. 5, М., 1973, с. 5.
585. *Стрекалова Э. Е.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. М., «Медицина», вып. 12, с. 72—78.
586. *Стрекалова Э. Е., Чиркова Е. М., Голубович Е. Я.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Вып. 14, с. 11—16.
587. *Суворов А. П., Кудин Г. Б., Должиков Л. Т.* — «Лаб. дело», 1968, № 8, с. 507—508.
588. *Сурodeйкина Л. Н.* — «Лаб. дело», 1965, № 4, с. 230—233.
589. *Сухаревская А. М., Штутман Ц. М.* — «Укр. біохім. журн.», 1969, № 4, с. 388—392.
590. *Сыновец А. С., Левицкий А. П., Мичурин В. Ф.* — «Клин. хир.», 1972, № 5, с. 5—8.
591. *Тарасова Л. С., Троицкий Г. В.* — «Вопр. мед. химии», 1968, вып. 5, с. 489—496.
592. *Тараховский М. Л., Самборская Е. П., Медведев Б. М., Задорожня Т. Д., Охранчук Б. В., Лихтенштейн Е. М.* — «Физиол. журн.», 1971, т. XVII, № 4, с. 452—459.
593. *Ташкер И. Д.* — В кн.: Гигиена труда. Вып. 12, Киев, «Здоров'я», 1976, с. 64—70.
594. *Терновой К. С.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1968, № 8, с. 44—47.
595. *Тимар М., Гендрих И., Врежою Г., Пэушеску Е.* — «Фармакол. и токсикол.», 1969, № 5, с. 602—604.
596. *Тиунов Л. А.* — В кн.: Общие вопросы промышленной токсикологии. М., 1967, с. 55—59.
597. *Тишенина Р. С., Липунова З. И.* — «Пробл. эндокринол.», 1971, № 6, с. 19—22.
598. *Ткачева Л. В., Кужман М. И.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1972, № 11, с. 39—41.

599. Токсикологическая оценка летучих веществ, выделяющихся из синтетических материалов. Авт.: В. Е. Балашов, В. Д. Бартенев, И. В. Савицкий, И. М. Трахтенберг (ред.). Киев, «Здоров'я», 1968, 195 с.
600. Торбин В. Ф. — «Гиг. и сан.», 1976, № 7, с. 100—102.
601. Трахтенберг И. М. Меркуриализм как гигиеническая проблема. Дис. докт. Киев, 1963.
602. Трахтенберг И. М. — В кн.: Научные основы современных методов гигиенического нормирования химических веществ в окружающей среде. М., 1971, с. 96—101.
603. Трахтенберг И. М., Тычинин В. А. — «Гиг. и сан.», 1977, № 1, с. 69—72.
604. Трахтенберг И. М., Шефтель В. О., Сова Р. Е., Оникиенко Ф. А. — «Гиг. и сан.», 1976, № 7, с. 91—95.
605. Тронько М. Д., Кравченко В. І. — «Фізіол. журн.», 1971, № 2, с. 245—247.
606. Трошихин В. А., Крученко Ж. А. — «Журн. высш. нерв. деят.», 1968, № 6, с. 989—995.
607. Трошихин Г. В., Шаляпина В. Г. — «Физиол. журн. СССР», 1970, № 1, с. 119, 122.
608. Трошина М. М. — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ», 1964, вып. 7, с. 45—55.
609. Убайдулаев Р. — В кн.: Биологическое действие и гигиеническое значение атмосферных загрязнений. Вып. 2. М., 1968, с. 51—72.
610. Угненко В. К. — «Вопр. питания», 1972, № 3, с. 21—24.
611. Угулава Т. Н. — В кн.: Сборник трудов НИИ курортологии и физиотерапии. Т. 25, Тбилиси, 1962, с. 183—190.
612. Узбеков Г. А., Баландина Л. Л. — «Вопр. мед. химии», 1967, вып. 1, с. 47—50.
613. Уланова И. П., Сидоров К. К., Халепо А. И. — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета, И. В. Саноцкого. Вып. 10. Л., «Медицина», 1968, с. 18—25.
614. Уланова И. П. и др. — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета и И. В. Саноцкого. Вып. 12. М., «Медицина», 1971, с. 5—20.
615. Урбах В. Ю. Биометрические методы. М., «Наука», 1964, 415 с.
616. Успенский В. И. — «Бюлл. экспер. биол.», 1967, № 1, с. 53—55.
617. Успенский Ю. Н. — «Физиол. журн. СССР», 1966, № 1, с. 1394—1398.
618. Успенский Ю. Н. Моделирование болезней органов дыхания. М., 1971.
619. Успенский Ю. Н., Цейтлина Г. С. Бесконтактная пневмография. М., «Медицина», 1968, с. 51.
620. Утешев Б. С., Пинегин Б. В., Гладкова Н. Е. — «Фармакол. и токсикол.», 1968, № 5, с. 620—622.
621. Фанченко Н. Д., Риекстиня Г. Я., Розен В. Б. — «Бюлл. экспер. биол.», 1970, № 12, с. 42—45.
622. Фанченко Н. Д., Смирнова О. В. — «Пробл. эндокринол.», 1971, № 4, с. 100—104.
623. Федоров И. В., Милов Ю. И., Виноградов В. Н., Гришанина Л. А. — «Космическая биол.», 1968, № 1, с. 22—24.
624. Федорова Г. П. — «Укр. біохім. журн.», 1965, № 1, с. 91—96.
625. Федосова Е. Е. — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 1. Киев, «Здоров'я», 1968, с. 181—183.
626. Фоменко В. Н., Стрекалова Э. К., Котосова Л. Д., Чиркова Е. М., Сальникова Л. С., Силантьева И. В., Ефименко Л. П., Кулаков А. Е. — В кн.: Проблемы токсикологии. Фармакология. Хирургическое средство. Токсикология. Итоги науки и техники. М., 1973, т. 5, с. 128—145.
627. Фоменко В. Н., Котосова Л. Д. — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. М., 1968, вып. II, с. 111—118.
628. Фоменко В. Н., Стрекалова Э. Е. — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета, И. В. Саноцкого. Вып. 13. М., «Медицина», 1973, с. 51—57.
629. Фомочкин И. П. — «Фармакол. и токсикол.», 1965, № 5, с. 561—566.
630. Французова С. Б. — «Бюлл. экспер. биол.», 1975, № 4, с. 68—71.

631. *Фролов В. Н.* Уровни функционирования физиологических систем и методы их определения. Л., «Медицина», 1972, 176 с.
632. *Фролов В. А.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1974, № 3, с. 106—109.
633. *Фролькис В. В., Безруков В. В., Мурадян Х. К.* — «Вопр. мед. химии», 1975, вып. 4, с. 400—406.
634. *Халмурадов А. Г., Чаговец Р. В., Миронова В. Н., Шушевич С. И.* — «Укр. біохім. журн.», 1969, № 1, с. 47—51.
635. *Халмурадов А. Г., Шушевич С. И., Миронова В. Н.* — «Вопр. мед. химии», 1969, вып. 5, с. 545—548.
636. *Халмурадов А. Г., Шушевич С. И., Чаговец Р. В.* — «Укр. біохім. журн.», 1971, № 2, с. 204—209.
637. *Хамидуллин Р. С., Петрова Г. А.* — «Гиг. и сан.», 1969, № 8, 82—83.
638. *Характер Ж. З.* — «Вопр. мед. химии», 1967, вып. 6, с. 611—615.
639. *Хитров Н. К., Абидер А. А., Демуров Е. А.* — «Пробл. эндокринол.», 1972, № 6, с. 90—93.
640. *Хмелько А. Г.* — «Фізіол. журн.», 1971, № 2, с. 188—192.
641. *Хома М. А.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1971, № 7, с. 22—23.
642. *Цапко В. Г.* — В кн.: Гигиена применения, токсикология пестицидов и клиника отравлений. Под ред. Л. И. Медведя. Вып. 8. Киев, ВНИИГИНТОКС, 1970, с. 234—240.
643. *Цапко В. Г., Яким В. С., Матюшина В. И., Закордонец В. А.* — «Лабор. дело», 1966, № 6, с. 340.
644. *Царегородцев Г. И.* Диалектический материализм и медицина. М., «Медицина», 1966, 207 с.
645. *Цейтина А. Я.* — «Вопр. питания», 1965, № 4, с. 35—40.
646. *Цолова Л., Узунов Г.* — «Укр. біохім. журн.», 1975, № 4, с. 465—468.
647. *Чайка П. А.* — «Вопр. питания», 1968, № 6, 20—33.
648. *Чекман И. С.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1972, № 3, с. 59—61.
649. *Чекунов М. П.* — «Гиг. труда», 1971, № 3, с. 31—34.
650. *Чепинога О. П., Заставнюк Н. П., Задорожная Н. А.* — В кн.: Гигиена питания, токсикология пестицидов и клиника отравлений. Под ред. Л. И. Медведя. Вып. 7. Киев, 1969, с. 153—166.
651. *Черкинский С. Н.* — В кн.: Научные основы современных методов гигиенического нормирования химических веществ в окружающей среде. М., 1971, с. 17—25.
652. *Черноморский А. Р.* Гигиеническая оценка загрязнения атмосферного воздуха крезоллами. Автореф. дис. канд. М., 1972.
653. *Чернышева Г. В., Вакар М. Д., Стойда Л. В., Амарантова Г. Г.* — «Вопр. мед. химии», 1973, вып. 1, с. 14—17.
654. *Черткова М. А.* — «Вопр. мед. химии», 1967, вып. 6, с. 598—600.
655. *Чиркин А. А.* — «Здравоохран. Белоруссии», 1968, № 3, с. 32—34.
656. *Чиркова Е. М., Иванов Н. Г., Казбеков И. М.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. М., 1973, вып. 13, с. 63—70.
657. *Чиркова Е. М., Шевелева Г. А.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Вып. 14, с. 26—31.
658. *Чухрова А. И., Пигарева З. Д.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1968, № 2, с. 61—63.
659. *Шабанова Н. А.* — «Укр. біохім. журн.», 1965, № 1, с. 76—81.
660. *Шалимов О. О., Шифрин Г. А., Шраго М. И., Шинкаренко Г. П., Мурлыкина М. Н., Губский В. И.* — «Фізіол. журн.», 1971, № 2, с. 225—233.
661. *Шанько В. И.* — «Бюлл. экспер. биол.», 1968, № 9, с. 66—68.
662. *Шаповал Л. И.* — «Фізіол. журн.», 1972, № 1, с. 65—69.
663. *Шахбазян Г. Х., Шлейфман Ф. М.* — «Вестн. АМН СССР», 1966, № 8, с. 8—17.
664. *Шашкина Л. Ф., Терехина А. И., Саватеева З. В.* — «Гиг. труда», 1974, № 2, с. 32—36.
665. *Швец М. А.* — «Биохимия», 1971, вып. 2, с. 244—248.
666. *Шебеко Г. С.* — «Укр. біохім. журн.», 1970, № 5, с. 596—599.
667. *Шевелева Г. А.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета и И. В. Саноцкого. Вып. 12. М., «Медицина», 1971, с. 78—86.

668. *Шевелева Г. А., Говорченко В. А.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Вып. 14, с. 32—39.
669. *Шевчук В. Г.* — «Фізіол. журн.», 1971, № 1, с. 104—107.
670. *Шекоян В. А.* — «Бюлл. exper. биол.», 1968, № 9, с. 66—68.
671. *Шепотиновский В. И., Нестеренко Г. И.* — «Вопр. мед. химии», 1972, вып. 1, с. 37—37.
672. *Шерман Д. М.* — «Бюлл. exper. биол.», 1972, № 10, с. 29—32.
673. *Шефтель В. О.* Гигиеническая оценка некоторых видов пластмассовых водопроводных труб. Дис. канд. Киев, 1965, 155 с.
674. *Шефтель В. О., Сова Р. Е.* — В кн.: Применение математических методов для оценки и прогнозирования реальной опасности накопления пестицидов во внешней среде. Киев, 1976, с. 37—39.
675. *Шиллингер Ю. И., Осипова И. Н.* — «Вопр. питания», 1970, № 5, с. 45—50.
676. *Шириня Э. А.* — «Бюлл. exper. биол.», 1971, № 6, с. 46—49.
677. *Шлопак Т. В.* — В кн.: Микроэлементы в медицине. Вып. 1. Киев, «Здоров'я», 1968, с. 193—197.
678. *Шошиашвили Б. В.* — В кн.: Гигиена применения, токсикология пестицидов и клиника отравлений. Под ред. Л. И. Медведя. Вып. 9. Киев, 1971, с. 141—145.
679. *Штенберг А. И., Кирлич А. Е., Орлова Н. В.* — «Вопр. питания», 1969, № 6, с. 66—72.
680. *Штенберг А. И., Ожован М. И.* — «Вопр. питания», 1971, № 1, с. 42—49.
681. *Штенберг А. И., Орлова Н. В.* — «Вестн. АМН СССР», 1970, 12, с. 72—76.
682. *Штофф В. А., Астафьев А. К.* — В кн.: Моделирование в биологии и медицине (Труды симпозиума). Л., 1969, с. 9—16.
683. *Шуба Е. П.* — «Укр. біохім. журн.», 1969, № 3, с. 249—252.
684. *Шувалова Т. И., Смирнов М. И.* — «Вопр. питания», 1970, № 6, с. 22—24.
685. *Шульга Т. М.* — В кн.: ПДК атмосферных загрязнений. Вып. 6. М., 1962, с. 128—145.
686. *Шумова И. А.* — «Фармакол. и токсикол.», 1967, № 6, с. 669—674.
687. *Шумская Н. И.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета, И. В. Саноцкого. Вып. 12. М., «Медицина», 1971, с. 137—142.
688. *Шумская Н. И., Иванов В. Н., Толгская М. С.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета, И. В. Саноцкого. Вып. 12. М., «Медицина», 1971, с. 86—93.
689. *Шумская Н. И., Толгская М. С.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета, И. В. Саноцкого. Вып. 8. М., «Медицина», 1966, с. 111—126.
690. *Шумская Н. И., Найдено Н. Ф.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. А. А. Летавета, И. В. Саноцкого. Вып. 12. М., «Медицина», 1971, с. 124—132.
691. *Шумская Н. И., Мельникова Л. В.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Под ред. Н. Ф. Измерова, И. В. Саноцкого. Вып. 14. М., «Медицина», 1975, с. 131—138.
692. *Шумская Н. И., Карамзина Н. М., Савина М. Я.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Вып. 12. Под ред. А. А. Летавета и И. В. Саноцкого. М., «Медицина», 1971, с. 33—44.
693. *Шумская Н. И., Муравьева Г. В., Толгская М. С.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Вып. 9. Под ред. А. А. Летавета и И. В. Саноцкого. Л., «Медицина», 1967, с. 126—132.
694. *Шэн Ли.* — В кн.: ПДК атмосферных загрязнений. Вып. 7. М., 1963, с. 32—51.
695. *Шипицина Л. П.* — «Вопр. питания», 1967, № 2, с. 38—42.
696. *Эйтингтон А. И.* — В кн.: Токсикология новых промышленных химических веществ. Вып. 12. М., «Медицина», 1971, с. 93—100.
697. *Элькина О. А., Яковлев Н. Н.* — «Вопр. питания», 1966, № 3, с. 7—11.
698. *Эмишян Н. Д.* — В кн.: Вопросы коммунальной гигиены. 1966, т. 6, с. 155—161.
699. *Эпштейн М. М., Никонова В. А., Спилиоти З. И., Кахновер Н. В.* — «Укр. біохім. журн.», 1971, № 5, с. 572—576.

700. Эстер К. М., Кандрор В. И. — «Бюлл. exper. биол.», 1967, № 6, с. 30—33.
701. Юдаев Н. А., Крехова М. А., Чехранова М. К. — «Пробл. эндокринол.», 1972, № 1, с. 80—85.
702. Южаков С. Д. — «Фармакол. и токсикол.», 1971, № 3, с. 278—282.
703. Юнусова Х. К., Федорова В. И. — «Гиг. труда», 1966, № 10, с. 29—34.
704. Яворский И. Г. — «Укр. биохим. журн.», 1971, № 2, с. 254—257.
705. Яичникова А. С. — «Пробл. эндокринол.», 1973, № 2, с. 67—71.
706. Якобсон Г. С., Громова О. А., Добровольская С. Г., Кондакова А. Е. — «Бюлл. exper. биол.», 1971, № 7, с. 95—99.
707. Яковлев Н. Н. — «Укр. биохим. журн.», 1965, № 1, с. 137—150.
708. Яковлев Н. Н. — «Физиол. журн. СССР», 1969, № 8, с. 1035—1043.
709. Яковлев Н. Н., Краснова А. Ф., Ленкова Р. И., Самоданова Г. И., Чаговец Н. Р. — «Физиол. журн. СССР», 1971, № 4, с. 556—561.
710. Яковлева С. Д., Ремезов П. И. — «Журн. микробиол.», 1960, № 8, с. 7—11.
711. Якубович Т. Г. — «Гиг. труда», 1966, № 7, с. 46—49.
712. Янковская Ц. Л. — «Физиол. журн. СССР», 1958, № 7, с. 686—690.
713. (Ashby W. R.) Эшби У. Р. Конструкция мозга. Пер. с англ. Иностран. литер. М., 1962, 324 с.
714. (Bailey N. T. J.) Бейли Н. Математика в биологии и медицине. Пер. с англ. М., «Мир», 1970, 326 с.
715. Cannon N. B. The Wisdom of the body. New York, 1932.
716. (David H.) Дэвид Г. — В кн.: Введение в теорию порядковых статистик. Пер. с англ. М., «Статистика», 1970, с. 135—151.
717. (Dixon W. J.) Диксон У. — В кн.: Введение в теорию порядковых статистик. Пер. с англ. М., «Статистика», 1970, с. 274—307.
718. (Gini C.) Джини К. Средние величины. Пер. с итал. М., «Статистика», 1970, 447 с.
719. Huxley J. S. Man stands alone. New York and London, 1941.
720. Kneucker A. Schweiz. Med. Wochenschr. (Basel), 1950.
721. (Lange O., Banasinski A.) Ланге О., Банасиньский А. Теория статистики. Пер. с польск. М., «Статистика», 1971, 304 с.
722. (Lieblein J.) Либлейн Ю. В кн.: Введение в теорию порядковых статистик. Пер. с англ. М., «Статистика», 1970, с. 122—127.
723. Zusted L. B. Math. Inform. Med., 1965, N 4, p. 307.
724. Petrovic V., Davidovic M. J. Physiol. (France), 1972, v. 65, p. 474.
725. Rige G., Gainer P. — «J. Comp. Physiol.», 1962, 55, N 1, p. 123.
726. (Role D. P.) Ролл Д. П. — «Гиг. и сан.», 1973, № 4, с. 73—77.
727. (Williams R.) Уильямс Р. Биохимическая индивидуальность. Пер. с англ. М., 281 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|------------|
| Предисловие | 3 |
| Часть I | |
| Основные подходы к трактовке нормы в токсикологическом исследовании | |
| Глава 1. Современные представления о биологической норме | 6 |
| Философский аспект понятия «норма» и ее определение | 6 |
| Относительный характер биологической нормы и гомеостаз | 11 |
| Вероятностный подход к определению нормы | 14 |
| Глава 2. Методические подходы к оценке нормы | 20 |
| Некоторые прикладные аспекты | 20 |
| Оценка биологической значимости и вариабельности показателей | 22 |
| Критерий надежности как функция биологической значимости и вариабельности признака | 27 |
| Сезонная норма и ее вычисление | 30 |
| Глава 3. Основные требования к выбору животных для эксперимента | 33 |
| Подбор животных | 33 |
| Карантин и выбраковка больных животных | 35 |
| Определение исходных величин исследуемых показателей | 36 |
| Выбраковка животных с резко выделяющимися величинами показателей | 37 |
| Распределение животных по группам | 39 |
| Статистическая проверка отсутствия межгрупповых различий | 39 |
| Часть II | |
| Таблицы физиологических, биохимических, гематологических и других компонентов и констант, характеризующих норму лабораторных животных, используемых в токсикологическом эксперименте | |
| Комментарии к таблицам | 44 |
| 1. Анатомические параметры и физиологические показатели | 46 |
| 2. Биохимические показатели | 68 |
| 3. Гематологические показатели | 125 |
| 4. Иммунологические показатели | 128 |
| 5. Показатели состояния генеративной функции и хромосомного аппарата | 132 |
| 6. Сезонные колебания некоторых показателей | 139 |
| Вместо заключения | 147 |
| Литература | 155 |

ИБ № 1001

*Исаак Михайлович Трахтенберг, Роман Ефимович Сова,
Виктор Оскарович Шефтель, Федор Алексеевич Оникиенко*

ПОКАЗАТЕЛИ НОРМЫ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ В ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Редактор Б. А. Курляндский. Художественный редактор С. М. Большакова. Корректор Т. Г. Засыпкина. Техн. редактор Н. И. Людковская. Обложка художника В. С. Сергеевой

Сдано в набор 30.9.77. Подписано к печати 17.2.78 Т-01252. Формат бумаги 60×90/16. Бум. тип. № 2 Лит. гарн. Печать высокая 11,0 усл. печ. л. 12,65 уч.-изд. л. Тираж 2 900 экз. МН-73. Заказ № 1476. Цена 1 р. 90 к.

Издательство «Медицина» Москва, 101838 Петроверигский пер., 6/8

Московская типография № 32 Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, К-51, Цветной бульвар, д. 26.

1 р. 90 к.