

п. 1
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ С С С Р

И М Е Н И И · М · С Е Ч Е Н О В А

THE JOURNAL OF PHYSIOLOGY
OF THE USSR



ТОМ XXIII

вып. 3

НАРКОМЗДРАВ · СССР · БИОМЕДГИЗ
МОСКВА · 1937

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР

ИМЕНИ И. М. СЕЧЕНОВА

ОСНОВАН И. П. ПАВЛОВЫМ В 1917 г.

ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА
ФИЗИОЛОГОВ, БИОХИМИКОВ И ФАРМАКОЛОГОВ

РЕДАКЦИЯ:

Проф. И. С. БЕРИТОВ, акад. А. А. БОГОМОЛЕЦ, проф. К. М. БЫКОВ, проф. Д. С. ВОРОНЦОВ, проф. Б. И. ЗБАРСКИЙ, В. М. КАГАНОВ, проф. С. Я. КАПЛАНСКИЙ (отв. секретарь), проф. Х. С. КОШТОЯНЦ, проф. А. А. ЛИХАЧЕВ, проф. Е. С. ЛОНДОН, акад. Л. А. ОРБЕЛИ (отв. редактор), акад. А. В. ПАЛЛАДИН, проф. И. П. РАЗЕНКОВ (отв. редактор), проф. А. Д. СПЕРАНСКИЙ (отв. редактор), акад. А. А. УХТОМСКИЙ (отв. редактор), проф. Л. Н. ФЕДОРОВ (отв. редактор), проф. М. Н. ШАТЕРНИКОВ, проф. Л. С. ШТЕРН

ТОМ XXIII. ВЫП. 3

НАРОДНЫЙ КОМИССАРИАТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БИОЛОГИЧЕСКОЕ И МЕДИЦИНСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА—1937

О ВЫКЛЮЧЕНИИ ФУНКЦИЙ ПЕЧЕНИ

П. Ю. Ростовцев

Из физиологической лаборатории
Бакинского медицинского института

Поступила в редакцию 10.VI.1937

Печень не только является химическим центром для всего организма, но и, согласно современным представлениям, принимает участие в химико-физиологических процессах, происходящих в других частях организма (Cannon и Uridil, Asher, Minot, Donald). Поэтому установление надежных методов для изучения всех ее функций является весьма важным.

Основным методом изучения физиологической роли печени служит ее экстирпация. Но эта экстирпация выполнима только у птиц благодаря существованию у них *circulus Jakobsonii*. Она была впервые осуществлена Минковским на гусях в 1886 г. и *in vivo* установила образование печеную мочевой кислоты. К млекопитающим метод экстирпации неприменим вследствие существования у них системы порталного кровообращения. Однако и для них нашелся метод выключения функций печени, основанием для которого послужила операция, предложенная Экком для оперативного лечения механического асцита. Операция эта, как известно, заключается в создании соустья между воротной и полую венами с перевязкой первой у ворот печени, вследствие чего вся кровь из *v. portae* направляется в полую вену. Операция оказалась технически трудной, и из 8 собак, оперированных Экком, прожила в течение 2,5 месяцев только 1 и на той автору не удалось сделать каких-либо наблюдений.

Сообщение Экка об этих опытах, сделанное им в 1877 г., не привлекло к себе внимания ни хирургов, что понятно, так как по технике операция была явно ненадежна и патологические последствия ее совершенно не были выяснены, ни физиологов, что уже непонятно, так как она им давала метод для освещения столь важного вопроса, как функция печени.

Через 5 лет сообщение об этой операции было сделано в немецкой печати Стольниковым, повторившим опыты Экка и не нашедшим никаких гатологических изменений у оперированных собак, живших от 3 до 6 дней. Но и это сообщение не обратило на себя внимания физиологов, и только гений И. П. Павлова учел всю ценность этой операции как особого метода для изучения оставшихся темными функций печени.

В 1891 г. И. П. Павлов, привлекая к работе наиболее авторитетного химика того времени Ненцкого, стал разрабатывать методику этой операции. Создание совершенно новой для физиологии строго хирургической обстановки и виргуозная техника, свойственная великому физиологу, позволили Павлову сделать эту трудную операцию доступной каждому рядовому экспериментатору.

Обход печени кровью воротной вены, вызываемый фистулой Экка, Павлов характеризовал как «ограничение деятельности печени». Чтобы полностью устранить печень, он присоединял к фистуле или одну перевязку *a. hepatica*, или ампутировал все печеночные доли. При такой ампутации удавалось удалить в лучшем случае $\frac{1}{12}$, а обычно $\frac{5}{6}$ или $\frac{7}{8}$ всей печени, остальную же часть ее, вследствие приращения к полую вене, невозможно было отделить без повреждения вены. Указывая на это, Павлов отмечает, что оставшаяся часть почти совершенно разминалась пальцами. Такое животное обыкновенно жило 2—3 часа и только в редких случаях — 6 часов. При одной перевязке общей печеночной артерии животное скоро оправлялось от операции, начинало ходить, обнаруживало реакцию на внешние раздражения (зов) и жило 12 — 15 часов. Смерть в том и другом случае наступала при явлениях комы и более или менее выраженных судорогах.

Различие в интенсивности общей реакции животного на эти оба способа выключения печени, как указал сам Павлов, может зависеть при втором способе от частичного поступления в печень крови через анастомозы от *a. duodenalis*. Следовательно, при перевязке одной только печеночной артерии получается не абсолютное, но во всяком случае настолько значительное выключение печени, что жизнь животного оказывается невозможной.

Исследования Павлова и Ненцкого на собаках с экковской фистулой окончательно выяснили значение печени в азотистом метаморфозе организма и окончательно установили факт синтеза печеночной мочевины, показанный уже ранее Schröder (1882) на изолированной печени.

Таким образом, Павлов был первым, удалившим печень из организма при помощи разработанного им метода фистулы Экка. В течение 20 лет способ Павлова оставался единственным методом для хронических опытов с экстирпацией печени и неоднократно применялся для этой цели многими физиологами. Некоторая модификация этого способа, предложенная Quierolo (1895) и заключающаяся в сшивании воротной вены с полую несколько ниже, перед впадением в *v. pancreaticoduodenalis*, оказалась не улучшением, а ухудшением метода. Никаких преимуществ не имел и термино-латеральный метод Tansini (1902).

В 1921 г. экстирпация печени была произведена американским хирургом Мэнном в еще более совершенной форме, так как печень удалась без всякого остатка.

Для экстирпации печени этот оператор применил «обратную» фистулу Экка—Павлова. Последняя была сделана Павловым в 1893 г. и заключалась в том, что после установления соустья между полую и воротной венами перевязывалась не воротная вена, как в обычной операции, а полая центральнее от места анастомоза.

Вследствие этого вся кровь из задней половины туловища проходила через печень. Такая операция, как показал Павлов, не вызывает никаких вредных последствий, так как собаки у него жили по 3 года. К этой операции Мэнн сделал еще оригинальное и важное дополнение, заключающееся в позднейшей перевязке полую вены. Основанием для этого послужило, без сомнения, хорошо известное в медицине явление, заключающееся в сильном расширении пупочных вен при атрофическом циррозе печени и получившее название *caput Medusae*. Это расширение указывало на развитие коллатерального кровообращения, вызванного сужением печеночных сосудов цирротическим процессом. Идея использовать развитие коллатералей для компенсации недостаточности полую вены была выдвинута еще Talma и Drummond (1896—1898), которые предложили операцию, состоящую в пришивании сальника к брюшной стенке (*omentofixatio*). Кроме того, нельзя не упомянуть, что еще Claud Bernard и Oré (1856) произвели полную перевязку полую вены путем постепенного ее сужения, а позднее то же сделал Соловьев (1875) посредством последовательной перевязки ее ветвей и повторили многие экспериментаторы (Tillmann, Кузнецов, Ito и Omi, Бурденко).

Весь процесс экстирпации печени состоит, по Мэнну, из следующих операций. Прежде всего накладывается фистула Экка—Павлова. Через 2—4 недели после этой операции производится вторая, заключающаяся в перевязке воротной вены у печени. Весьма часто, ввиду ненадежности коллатералей, эту операцию приходится производить два раза: сначала только суживая лигатурой просвет вены, а затем уже вполне ее замыкая. После развития хорошего коллатерального кровообращения через вены брюшной стенки (*caput Medusae*) производится под наркозом экстирпация всей печени с соответствующей частью полую вены. Животные, оперированные по этому способу, живут очень мало: от 5 до 10 часов. Среди ряда последствий экстирпации печени наиболее важным является развитие гипогликемии, вызывающей гибель животного при явлениях судорог.

Безукоризненный по своему мастерству, хирургически изящный метод Мэнна, несмотря на свои выдающиеся достоинства, тем не менее не оказался плодотворным для дальнейших исследований, а скорее даже их затормозил. Этот метод требует большой техники и весьма большого времени для подготовки животного к конечному этапу — экстирпации. Для трех, а в некоторых случаях четырех операций необходимо от 1,5 до 2 месяцев, причем иногда, по указанию самих авторов, исход бывает неудачным вследствие недостаточного развития коллатерального кровообращения.

Вероятно, все это и было причиной того, что, кроме совместной работы немецких патологов (Melchior, Rosental, Licht) над образованием билирубина, с тех пор никто не воспользовался их методом, несмотря на существование ряда важных неразрешенных проблем о функции печени. Я думаю, не будет парадоксом сказать, что, ввиду совершенств и вместе с тем трудностей этого метода, вопросы, связанные с экстирпацией печени, для многих кажутся окруженными как бы китайской стеной. Вследствие этого неудивительно, что после опубликования этого способа продолжали пользоваться старыми методами (Bornstein, Bouisset и др.).

Поэтому, я думаю, является нелишним выяснить, не могут ли более простые способы сравниться по своей эффективности с этим классическим методом.

Наиболее элементарным способом является простое зажимание вены и артерии выше печени. Этот способ сам по себе очень груб, вызывает скорую гибель животного, дает только общие, тоже грубые результаты и в настоящее время

имеет только историческое значение. Очень многие исследователи пользовались другим, несомненно, лучшим способом, состоящим в экстирпации всех брюшных внутренностей (evisceratio). Как было уже указано, при нем наиболее тяжелой и кровавой частью операции является ампутация печени, дающая притом всегда остаток печеночной ткани: по Павлову 0,5, а по Mann и Magath до 0,1. Сама по себе операция эта тоже тяжела, всегда производилась под глубоким наркозом и представляла собой острый опыт, начинавшийся и кончавшийся на операционном столе. Легче по размерам травмы ампутация печени по Павлову у животного с экковской фистулой, но и после этой операции животное «лежит пластом» и живет обыкновенно только около 2—3 часов. Несколько лучше другой способ Павлова, при котором у собаки с венным свищем перевязывается а. hepatica, но, как уже указывалось, при этом способе есть опасность развития анастомозов из а. pancreatico-duodenalis, что вызывает не абсолютно полное выключение печени.

Нельзя не видеть, что вообще при экстирпации печени возникают осложнения вследствие двух причин: существования портального кровообращения и сращения печени с полой веной. Разрешение первого явления дано Павловым в виде фистулы Экка, разрешение второго — Mann в виде искусственного развития коллатералей. Но эти оба разрешающих способа сами по себе достаточно сложны, в особенности второй.

Поэтому возникает вопрос, нельзя ли подойти к решению проще. Фистула Экка нужна, чтобы обеспечить кровообращение в брюшных внутренностях, но нужны ли сами эти внутренности? С точки зрения непродолжительного опыта на этот вопрос на основании патологии голодания надо ответить отрицательно. Следовательно, удаление желудочно-кишечного тракта само по себе вполне допустимо, но при этом неизбежно удаление селезенки и pancreatis. Первое также считается несущественным, другое дело — устранение инкрета последней железы, имеющего большое значение для химизма физиологических процессов. Но, по данным Mann и Magath, в пределах отрезка времени, необходимого для жизни их собак, какого-либо различия между животными с удалением одной только печени и печени вместе с pancreas не было даже в столь существенном для этих органов процессе, как регулирование сахарного уровня крови.

Что касается ампутации печени, то это действительно тяжелая кровавая операция и, несомненно, гораздо лучше примененный Павловым метод перевязки печеночной артерии. Однако при этом необходимо гарантировать печень от указанной Павловым возможности затекания крови из анастомозов от duodenum. Последнее легко достигается перевязкой а. coeliacae у выхода последней из аорты. Но такая перевязка обескровливает внутренности, фактически выключая их функции, и в то же время создает ряд аутолизирующих органов, что является далеко не безразличным для организма. Поэтому более целесообразно совершенно удалить эти внутренности, тем более что это удаление одновременно дает и разрешение вопроса о портальном кровообращении, и гарантирует полное обескровливание печени. Правда, остаются неперевязанными лишь сами печеночные вены, но, вследствие отсутствия напора «сзади», в них нет никакого движения крови. Может возникнуть еще предположение о существовании анастомозов от диафрагмы и пищевода. У кролика, по Ianson, таких анастомозов нет, у собаки de Dominici считает необходимым признать их существование. Что касается кошки, то в литературе указаний на это не имеется, но если даже и признать существование коллатералей, то они могут быть настолько ничтожны, что всякое их значение исключается, как это и признают сами американские авторы. Главным возражением против перевязки они считают неизбежные после нее аутолиз печени и всасывание

продуктов этого аутолиза, потому что *v. hepaticae* «noch weiter Blut in die *v. cava* leiten kann».

Но, как было указано, движение крови по печеночным венам невозможно из-за отсутствия причины к этому движению. Если даже принять существование уже упомянутых мельчайших анастомозов, то они могут дать лишь ничтожнейшее увлечение из соседних слепых вен такого количества продуктов аутолиза, которое не может иметь никакого значения.

Существенное значение имеет другое возражение Mann и Magath: резорбция продуктов аутолиза с поверхности печени. Чтобы проверить значение этого фактора, были произведены опыты такого рода. В живот кошки после перевязки сосудов печени вкладывалась печень другой кошки. Таким образом, должно было увеличиться вдвое количество резорбирующихся веществ. Для контроля одновременно оперировалась и другая кошка. При этих условиях уменьшения срока жизни животного с двумя аутолизующимися печенками не наблюдалось. Но вкладывание печени, взятой у кошки, погибшей от девисцерации, т. е. уже ранее аутолизированной, дало сокращение жизни ее нового владельца вдвое. На основании этих опытов хотя и нельзя отрицать факта всасывания, размер его не может быть сколько-нибудь значительным.

Руководствуясь только что изложенными соображениями, мы начали более 10 лет назад производить выключение печени посредством удаления внутренностей и перевязки печеночной артерии.

Ввиду того что резекция желудка должна была вызвать непроходимость пищевода, на его желудочном конце делался свищ. Сделать свищ обычным способом в этом месте без удлинения пищевода совершенно невозможно. Это было сделано следующим образом. Из желудка вырезался лоскут по большой его кривизне длиной около 7 и шириной 3 см, передняя и задняя стенки его сшивались непрерывным двухэтажным швом. Таким образом получалась трубка, составляющая прямое продолжение пищевода. Конец этой трубки вшивался в брюшную стенку, как это делается при операции изолированного желудочка. Животное могло свободно глотать не только жидкости, но и твердые тела. Сначала вся операция проводилась стерильно и под эфирным наркозом. Но к числу вредных моментов всякой операции с экстирпацией или ампутацией печени, несомненно, надо отнести и самый факт наркоза. Особенно неблагоприятным является он для таких наблюдений, которые могут длиться только короткое время после операции. Поэтому мы постарались его устранить, что оказалось возможным благодаря упрощению методики операции. Опыт вскоре показал, что фистула пищевода совершенно излишня и пищевод сам легко опорожняется вследствие рвоты, пока не наступит коматозное состояние, которое в большинстве опытов уже не нужно для физиологического наблюдения.

Наиболее удобным объектом для операции являются кошки благодаря сравнительно плоской грудной клетке и поэтому малой глубине операционного дна. У собак производить ее труднее, так как она требует многих лигатур на сосуды и без наркоза вызывает нежелательную реакцию. Еще легче протекает операция у кроликов, морских свинок и в особенности у крыс, у которых кишечная артерия отходит от ствола *a. coeliacae*. Как выяснилось, эта операция не требует стерильности, поэтому мы ее теперь производим без всякой стерилизации инструментов, рук и перевязочного материала. При надлежащей технике продолжительность всей операции у кошек

может быть доведена до 6 минут, обычно она равняется 10 минутам. Если сравнить это время с временем, необходимым для способа Мэпп, и взять для него кратчайший срок в 1,5 месяца, то получающееся отношение слишком красноречиво говорит против метода Мэпп и в пользу нашего, если только последний даст хотя бы приблизительно те же результаты. Как только что было выяснено, теоретически он должен дать тождественные результаты, что же касается результатов фактических, то они будут описаны ниже.

Общий ход операции, которую мы называем не эвисцерацией, а девисцерацией, так как при ней удаляются не все внутренности и печень остается *in situ*, хотя физиологически и выключается, будет следующий.

Широким разрезом по белой линии вскрывается брюшная полость, вылезающие кишки отбрасываются влево за край раны и на натянутой брыжейке легко отпрепаровывается *a. coeliaca*, которая и перерезается между двумя лигатурами. Несколько ниже таким же образом перерезается *a. mesenterica sup.* и совсем внизу — *a. mesenterica inf.* Затем между двумя лигатурами перерезается *rectum*. После этого накладываются лигатуры на воротную вену, между которыми она перевязывается, и также перевязывается пищевод у желудка. Затем несколькими взмахами ножниц, начиная снизу вверх, удаляется весь пищеварительный тракт. Вся операция протекает без потери крови. Рана зашивается непрерывным швом, животное отвязывается, само поднимается на ноги и, осмотревшись, легко спрыгивает со стола на пол, а затем вскоре начинает заниматься своим туалетом, обчищая языком живот и анальную область.

Удаление крупных органов системы воротной вены невольно должно было вызвать вопрос, не вызывает ли такая экстирпация уменьшения общей массы крови, остающейся у животного. При обычных эвисцерациях с ампутацией печени операционная потеря крови всегда бывает значительной, что, как правильно замечают Мэпп и Магэ, очень неблагоприятно отражается на состоянии животного. При нашем почти бескровном методе теоретически не должно быть уменьшения циркулирующего количества крови, так как, благодаря зажатую сначала артерии, а потом вены, в экстирпируемых органах должно оставаться не более того количества крови, которое в них циркулировало, т. е. которого не было в других сосудах. Более того, надо было думать, что после зажатия артерии должно получиться даже некоторое уменьшение кровенаполнения этих органов.

Для проверки этих предположений были сделаны опыты с определением количества крови в экстирпированных внутренностях посредством промывания их дистиллированной водой. Такие опыты показали, что во внутренностях остается в среднем около 8% всей массы крови, т. е. почти в 3 раза меньше того, что содержится в них в обычных условиях внутри организма. Таким образом, после девисцерации происходит не уменьшение, а увеличение общей массы крови, остающейся в организме. Но, несмотря на это, давление тотчас после операции все-таки оказывается пониженным в среднем приблизительно на 25%. Это понижение можно истолковать только как депрессорный рефлекс, дальнейшее же падение давления является, по нашим исследованиям, результатом ослабления тонуса сосудистого центра вследствие недостатка углеводов.

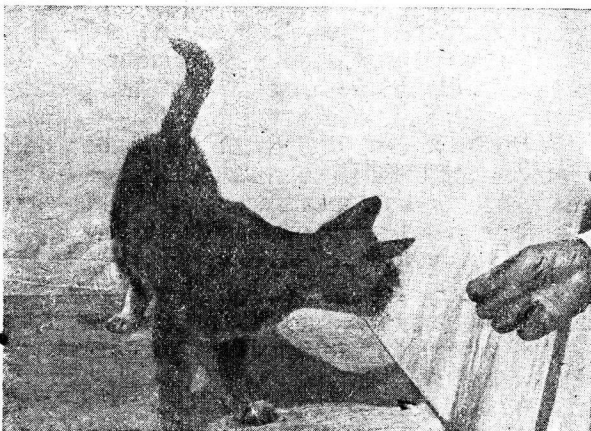
Дальнейшие состояние и поведение животного совпадают с тем, что наблюдали Мэпп и Магэ на своих оперированных собаках. Жизнь оперированного животного можно разделить на два периода:

первый, мало отличающийся от нормы, и второй — глубоко патологический. На основании свыше 750 опытов наших и наших сотрудников можно набросать следующую клиническую картину послеоперационного периода.

Вскоре после операции кошка совсем оправляется и принимает позу нормального животного.

Весьма редко попадаются экземпляры, которые проявляют беспокойство, выражающееся в непрерывном мяукании.

Такая кошка по виду ничем не отличается от нормальной: она свободно движется и обнаруживает интерес к окружающему, отвечает на зов и т. д. (см. рис.). Котята проявляют свойственную их возрасту склонность к игривости: играют мячом, ловят бумажку и т. п.



Весьма любопытно, что в это время у животных появляется аппетит и они большей частью охотно едят, хотя потом съеденное извергается рвотой, что, повидимому, тяжело для кошки. Позднее они отказываются от еды, хотя еще довольно долго продолжают ее обнюхивать.

Первым симптомом ненормального состояния организма является выражение зябкости, к которой кошки вообще весьма склонны. Животное начинает забиваться в угол, прижиматься к разным предметам, особенно теплым, кошка принимает сжатую позу, причем шерсть подымается и она делается малоподвижной. Сердцебиение ускоряется, дыхание учащается, температура тела все время постепенно понижается. Зрачок начинает расширяться, хотя еще и сохраняет реакцию на свет. Время от времени животное поднимается и меняет место, как бы отыскивая лучшее. Позднее кошка уже не поднимается, а лежит на животе, утратив «собранный позу», дыхание становится неправильным с тенденцией к типу Cheyne-Stokes. Еще позднее животное лежит на боку с беспорядочно разбросанными лапами и с ослабленным, замедленным и прерывистым дыханием, зрачок сильно расширен, реакция на свет утрачена. В это время появляются легкие подергивания мышц, которые, усиливаясь, доходят до припадков клонических и тонических судорог; эти судороги у некоторых животных выражены очень резко, у других слабее. Припадки дают ремиссии, но обычно после второго или третьего животное погибает от паралича дыхания в состоянии полной прострации, причем сердце продолжает сокращаться доволь-

но долго. Кровопускание резко ускоряет развитие всех этих симптомов. Общая продолжительность жизни в среднем составляет 7—8 часов, но может довольно широко колебаться в ту и другую сторону.

Внутривенная инъекция сахара животному, находящемуся в состоянии глубокой комы, производит поразительный эффект. Через 1—2 минуты животное начинает оживать: появляется дыхание, кошка приподнимает голову, встает на ноги, прыгивает со стола и убегает. Затем более или менее скоро, смотря по дозе введенного сахара, снова развивается прежняя клиническая картина. Повторение инъекций дает все меньший и меньший эффект.

Из всех изменений организма, развивающихся у животных в послеоперационном периоде на данном отрезке времени, доминирующим является прогрессирующее падение уровня сахара в крови. Весь описанный симптомокомплекс есть не что иное, как клиническая картина экспериментальной гипогликемии (Banting, Best). Все остальные изменения крови в это время, как показали наши исследования, являются несущественными для жизни животного, хотя и представляют сами по себе немалый интерес, в особенности изменения азотистого ее состава.

Как было указано, продолжительность жизни животного колеблется довольно широко. Исследования содержания гликогена в мышцах позволяют думать, что эти колебания могут быть связаны с возможностью большего или меньшего перехода углевода обратно в кровь. Инъекции больших доз инсулина (10 единиц на 1 кг) резко ухудшают состояние животного, увеличивая в то же время мышечный гликоген. Таким образом, возражения против удаления при этом методе поджелудочной железы отпадают. Отрицательным моментом метода является удаление селезенки, так как оно вызывает прогрессирующую анемию, которой не бывает, если селезенка остается, что возможно при образовании анастомоза между селезеночной и почечной венами. Другой минус общего состояния животного — развитие гипотермии, против которой надо применять обогревание или содержание в термостате.

Сущность всех развивающихся после девисцерации явлений заключается в основном в падении функций нервных центров от недостатка углеводов. Подробные исследования изменений различных функций организма после девисцерации были произведены мной и моими сотрудниками и публикуются в специальных работах. Поэтому здесь я ограничусь только этим кратким описанием хода развивающихся симптомов явлений.

Я полагаю, что приведенное здесь описание столь простого способа может быть полезным, устраняя установившиеся представления о возможности пользоваться только методом Mann, и может как легко доступный способ послужить и для дальнейшего изучения проблемы азотистого и углеводного обмена и быть полезным орудием для фармакологических исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Asher L., *Biochem. Ztschr.*, 209, 200—217, 1929. — 2. Banting F. a. Best. C., *J. of lab. a. clin. med.*, 7, 251—266, 1922. — 3. Bernard Claud, *Leçons sur le diabète*, 1877. — 4. Bornstein A., *Biochem. Ztschr.*, 214, 374—381, 1929. — 5. Bouisset, Begnard, Pousaud et Soula, *C. r. de Biol.*, 108, 611—613, 1931. — 6. Бурденко Н. Ф., Материал к вопросу о последствиях перевязки v. portae, 1909. — 7. Cannon W., *Uridil I.*, *Am. J. of Phys.*, 58, 353—364, 1921. — 8. Ган М., Массен В. Н., Ненцкий М., Павлов И. П., *Арх. биол. наук*, 1, 400—494, 1892; *Arch. f. exp. Path.*, 32, 161—210, 1893. — 9. Dominici de, *Arch. ital. de biol.*, 16, 28, 1891. — 10. McDonald.

Proc. Soc. exp. Biol. a. Med., 22, 483, 1925. — 11. Drummond, Brit. med. J., Spt., 19, 1896. — 12. Ito H. u. Omi K., Dtsch. Ztschr. f. Chir., 62, 141—183, 1901. — 13. Ianson C., Ziegl. Beitr., 17, 505—546, 1895. — 14. Кузнецов М., Врач., № 32, 33, 1900. — Mann Fr. C., Am. J. med. Sci., 161, 37—42, 1921. — 16. Mann a. Magath, Erg. d. Phys. J., 23, 1924. — 17. Melchior, Rosenthal, Licht, Arch. f. exp. Path., 107, 238—259, 1926. — 18. Min-kowski O., Arch. f. exp. Phys., 21, 41—87, 1886. — 19. Minot G. R. a. Murphy W. P., J. am. med. Ass., 87, 470, 1926. — 20. Oré C. r. de l'Ac. de Sci., V, 43, 1856. — 21. Павлов И. П., Арх. биол. наук, II, 580—585, 1893. — 22. Quierolo, Moesch. Unters. z. Naturl., 15, 228, 1895. — 23. Ростовцев П. Ю., Труды II Всесоюзного съезда физиологов, 1926. — 24. Schröder, Arch. f. exp. Path., 15, 17, 1882. — 25. Solowieff A., Virch. Arch., 62, 195—196, 1875. — 26. Stolnikow, Pfl. Arch., 28, 255—286, 1882. — 27. Talma, Berl. klin. Wschr., 38, 1898; 37, 1900; 34, 1904. — 28. Tansini, Ztbl. Chir. J., 29, 36, 937, 1902. — 29. Tillmann, Dtsch. med. Wschr., 18, 1899. — 30. Экк, Военно-мед. ж., 1877.

UBER DIE AUSSCHALTUNG DER LEBERFUNKION

P. J. Rostowzew

Aus dem Physiologischen Laboratorium des medizinischen Instituts in Baku

О ХАРАКТЕРИСТИКЕ ХРОНАКСИИ ПРИ РЕФЛЕКТОРНОМ РАЗДРАЖЕНИИ У ЛЯГУШЕК

В. Ф. Широкий и М. Галишникова

Из физиологической лаборатории Кубанского
медицинского института, Краснодар

Поступила в редакцию 10.III.1937

Исследуя в лаборатории рефлекторную реакцию лягушек при раздражении седалищного нерва, мы натолкнулись на интересный факт: у спинальных лягушек раздражение электролитами калия, кальция и натрия не вызывает рефлекторного движения, но через 15—20 минут наступает общее торможение рефлексов спинного мозга (Прийма и Широкий); раздражение этими же электролитами седалищного нерва нормальных и таламических лягушек вначале вызывает рефлекторное движение, которое исчезает после перерезки спинного мозга (Широкий). В связи с этими данными было высказано предположение, что импульсы, возникающие при раздражении седалищного нерва электролитами, по своему ритму и продолжительности у спинальных лягушек не соответствуют хронаксии и лабильности спинальных центров. Однако для разрешения этого вопроса требовались специальные исследования функциональных изменений в рефлекторной деятельности лягушек при нормальных связях и при перерезке спинного мозга на уровне продолговатого.

Согласно существующим положениям о субординационной хронаксии, установленным Лапиком и его школой, можно было думать, что такие же субординационные отношения существуют в характеристике и чувствительной хронаксии.

В своих опытах мы применяли вначале конденсаторный хронаксиметр, сконструированный по типу хронаксиметра Лапика с набором конденсаторов до 0,5 μF и конденсатором в 4 μF для определения реобазы, а затем хронаксиметр, сконструированный по типу хронаксиметра Бургиныона с набором конденсаторов до 10 μF ; реобаза определялась непосредственно постоянным током.

Опыт обычно начинался на нормальной лягушке, фиксированной булавками к пробковой доске, а заканчивался на той же лягушке после перерезки спинного мозга под продолговатым. В ряде случаев перед перерезкой спинного мозга под продолговатым удалялись большие полушария головного мозга. Отпрепаровывался *perivus rogopeus*, на который накладывались электроды для раздражения, и икроножная или полусухожильная мышца, рефлекторные движения которой регистрировались на неподвижном барабане. По высоте подъема рычажка Энгельмана учитывалась интенсивность рефлекторной реакции. При каждом определении реобазы и хронаксии мы стремились получить показания при одинаковой двигательной реакции. Определение хронаксии производилось с равными промежутками времени от 3 до 5 минут и редко в 1 минуту.

Ввиду чрезвычайного непостоянства хронаксии, наблюдаемой у нормальных и спинальных лягушек при повторных раздражениях, нам пришлось применить яды (стрихнин и фенол) для выяснения характера изменяющейся чувствительной хронаксии при перерезке спинного мозга.

Поэтому наш экспериментальный материал мы можем распределить на три серии: в первой серии определялась чувствительная

хронаксия при ритмическом раздражении афферентного нерва (3—4 разряда конденсатора); поставлено всего 12 опытов; во второй серии хронаксия определялась с помощью конденсаторов большой емкости одиночным разрядом перед и после отравления стрихнином (1 : 10 000 по 0,4 см³ под кожу); поставлено всего 15 опытов; в третьей серии при той же постановке опыта, но с отравлением лягушек фенолом (0,25% по 0,2 см³ под кожу); поставлено всего 18 опытов.

При анализе результатов опытов первой серии трудно отметить какую-либо закономерность в изменении хронаксии после децеребрации и декапитации (перерезка спинного мозга под продолговатым лягушек).

Из данных, приведенных в таблице, ясно видно, что увеличение и уменьшение хронаксии после перерезки мозга на различном уровне наблюдались почти в равном числе случаев. В некоторых случаях хронаксия оставалась без изменения или подвергалась таким колебаниям, что было трудно установить, произошло ли увеличение или уменьшение хронаксии против исходной величины. Величина реобазы также подвергалась резким колебаниям.

Таблица 1

| Характер изменений хронаксии | Количество опытов после децеребрации | Количество опытов после декапитации | Примечания |
|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------|
| Увеличение | 4 | 6 | |
| Уменьшение | 3 | 4 | |
| Без изменений | 2 | 1 | |
| С колебаниями | 3 | 1 | |

Для выяснения причин таких резких колебаний хронаксии при рефлекторном раздражении лягушек был поставлен проверочный опыт с учетом влияния предшествующего определения на последующее:

Таблица 2

| Время в часах и минутах | Реобаза в V | Хронаксия в μ F | Примечания |
|-------------------------|-------------|---------------------|--|
| 11.25 | 0,5 | 0,1 | |
| 11.30 | 0,5 | 0,085 | |
| 11.35 | 0,8 | 0,5 | |
| 11.40 | 0,8 | 0,5 | В 11 час. 41 мин. удалены большие полушария |
| 11.45 | 0,4 | 0,7 | |
| 11.50 | 0,4 | 0,5 | Повторное определение 0,085 |
| 11.52 | 0,5 | 0,8 | |
| 11.55 | 0,5 | 0,8 | В 11 час. 50 мин. произведена перерезка спинного мозга под продолговатым |

| Время в часах и минутах | Реобазы в V | Хронаксия в μF | Примечания |
|-------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|
| 12.00 | 0,8 | ∞ | |
| 12.05 | 0,8 | ∞ | |
| 12.10 | 1,0 | 0,1 | |
| 12.15 | 1,5 | 0,05 | |
| 12.20 | 2,0 | 0,05 | |
| 12.25 | 2,0 | 0,02 | |
| 12.30 | 1,0 | 0,02 | |
| 14.35 | 1,0 | 0,1 | После 2-часового перерыва |
| 16.36 | 1,5 | 0,05 | |

Из табл. 2 видно, что колебания хронаксии до удаления больших полушарий головного мозга резко выражены (от 0,1 до 0,085). После удаления больших полушарий хронаксия продолжала колебаться, но удерживалась на 0,05—0,08. После перерезки спинного мозга под продолговатым в первые 10 минут хронаксия не определялась (в таблице показано знаком ∞). Реобазный конденсатор ($4\mu F$) вызвал рефлекторную реакцию при напряжении тока 0,8 V. Далее, хронаксия стала укорачиваться до значения 0,02 μF при возрастающей реобазной силе тока, которая также колебалась в широких пределах. После 2-часового перерыва, в 15 час. 35 мин., хронаксия упала до 0,1 μF . Повторное определение показало уменьшение хронаксии до 0,05 μF и соответственное увеличение реобазы до 1,5 V.

Во всех случаях хронаксия и реобаза определялись при ритмических (3—4 разряда) разрядах конденсаторов. Приведенный пример показывает, что повторные раздражения при определении реобазы и хронаксии не являются безразличными для последующих показаний величины хронаксии. Ясно выступают укорочение хронаксии на ходу реакции после перерезки спинного мозга и разнообразный характер изменений величины хронаксии при нормальных связях.

Таким образом, опыты этой серии показали, что сам процесс ритмического раздражения поднимает лабильность спинальных центров (поскольку хронаксия и лабильность, если не совпадают друг с другом, то изменения их, как известно, протекают конгруэнтно), а хронаксия укорачивается на ходу реакции. Поэтому не случайно в наших опытах этой серии получены разнообразные количественные изменения после перерезки спинного мозга под продолговатым.

Во второй серии опытов, проведенных при отравлении лягушек стрихнином, картина изменений величины хронаксии после устранения различных отделов центральной нервной системы характеризуется большим постоянством (табл. 3).

Таблица 3

| Характер изменений хронаксии | Количество опытов после децеребрации | Количество опытов после декапитации |
|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Увеличение | 4 | 10 |
| Уменьшение | 3 | 1 |
| Без изменений | 1 | 2 |

В табл. 3 представлены сводные результаты из всех опытов этой серии, из которых видно, что после децеребрации хронаксия в боль-

шинстве случаев увеличивается. После декапитации, как видно из таблицы, лишь в 1 случае из 13 отмечалось уменьшение величины хронаксии, 2 случая остались без изменения и в подавляющем количестве случаев, как правило, отмечалось увеличение с 0,02—0,03 до 0,05—0,07 μF , в отдельных случаях первое время хронаксия совсем не определялась и только в последующем устанавливалась на 1,2—1,5 μF .

Так, в опыте от 11.V.1936 г. (табл. 4) показано, что хронаксия, определяемая хронаксиметром по типу Бургиньона у нормальной лягушки до введения стрихнина (1 : 10 000 по 0,4 см³ под кожу), после кратковременного резкого удлинения до ∞) значительно уменьшилась, достигнув значения 0,15 μF , при одновременном уменьшении реобазы.

Таблица 4

| Время в часах и минутах | Реобазы в V | Хронаксия в μF | Примечания |
|-------------------------|-------------|---------------------------|---|
| 7 47 | 7,0 | 4,0 | |
| 7.50 | 8,0 | 8,0 | |
| 7.53 | 8,0 | 5,0 | |
| 7.56 | 8,0 | 5,0 | |
| 7.59 | 8,0 | 5,0 | |
| 8.03 | ∞ | ∞ | |
| 8.06 | 9,0 | ∞ | |
| 8.09 | 6,0 | 7,0 | |
| 8 12 | 3,5 | 2,0 | |
| 8 15 | 2,5 | 1,7 | |
| 8.18 | 2,5 | 1,7 | |
| 8.21 | 2,5 | 0,15 | |
| 8.24 | 2,5 | 0,15 | |
| 8.27 | 2,5 | 0,15 | |
| 8.30 | 2,5 | 0,15 | В 8 часов введен стрихнин 1 : 10 000 по 0,4 см ³ |
| 8.32 | ∞ | ∞ | |
| 8.33 | ∞ | ∞ | |
| 8.34 | ∞ | ∞ | |
| 8.36 | 4,0 | 2,0 | |
| 8.39 | 2,5 | 1,5 | |
| 8.42 | 2,5 | 1,5 | |
| 8.42 | 2,5 | 1,5 | |
| 8.48 | 2,5 | 1,5 | В 8 часов 31 мин. произведена перерезка спинного мозга на уровне продолговатого |

После перерезки спинного мозга под продолговатым в первые 3 минуты хронаксия увеличилась до бесконечности, а затем постепенно уменьшилась, не достигнув, однако, прежней величины.

Таким образом, опыты этой серии показали удлинение чувствительной хронаксии после перерезки спинного мозга под продолговатым. Кроме того, видно, что при слабом отравлении стрихнином на фоне резко повышающейся чувствительности хронаксия также резко уменьшается. Поэтому не случайно, что при отравлении стрихнином нам удавалось вызывать рефлекторную реакцию и с помощью хронаксиметра по Лапику одиночным разрядом конденсатора.

Получив такие результаты при отравлении лягушек стрихнином, точкой приложения которого считают афферентную систему спинного мозга и соответственно различные отделы головного мозга (Беритов), мы решили проверить, как изменяется чувствительная хронаксия при

отравлении лягушек фенолом. Как известно, фенол рассматривают как агент, действующий на мотоневроны (Беритов).

В третьей серии опытов, проведенных с отравлением лягушек фенолом (0,05% по 0,2 см³ под кожу), мы также могли видеть резкое укорочение чувствительной хронаксии после отравления.

В опыте 8.V.1936 г. (табл. 5) показано, что после отравления фенолом чувствительная хронаксия лягушки резко уменьшилась — с 3—5 упала до 0,008 мкФ при одновременном уменьшении реобазной силы тока.

Таблица 5

| Время в часах и минутах | Реобаза в V | Хронаксия в мкФ | Примечания |
|----------------------------|----------------|--------------------|---|
| 9.29 | 6,0 | 0,16 | В 9 час. 48 мин. под кожу введен 0,25% фенол в количестве 0,2 см ³ |
| 9.32 | 3,0 | 5,0 | |
| 9.35 | 2,5 | 3,5 | |
| 9.38 | 2,5 | 3,5 | |
| 9.41 | 2,0 | 3,5 | |
| 9.44 | 2,0 | 3,5 | |
| 9.47 | 2,0 | 3,5 | |
| 9.50 | 1,5 | 0,3 | |
| 9.53 | 1,5 | 0,1 | |
| 9.56 | 0,5 | 0,1 | |
| 9.59 | 0,5 | 0,07 | |
| 10.02 | 0,5 | 0,05 | |
| 10.05 | 0,5 | 0,08 | |
| 10.08 | 0,3 | 0,008 | |
| 10.11 | 0,3 | 0,008 | В 10 час. 15 мин. произведена перерезка спинного мозга под продолговатым |
| 10.14 | 0,3 | 0,008 | |
| 10.15 | 5,0 | 0,2 | |
| 10.16 | 4,0 | 0,3 | |
| 10.17 | 4,0 | 0,3 | |
| 10.19 | 4,0 | 0,3 | |
| 10.22 | 4,0 | 0,3 | |
| 10.25 | 3,0 | 0,3 | |
| 10.28 | 3,0 | 0,3 | |
| 10.31 | 2,0 | 0,3 | |
| 10.34 | 2,0 | 0,3 | |
| 10.37 | 2,0 | 0,3 | |
| 10.40 | 2,0 | 0,3 | |

После перерезки спинного мозга под продолговатым хронаксия установилась в течение продолжительного срока на уровне 0,3 мкФ.

Из 8 случаев этой серии в 6 произошло увеличение хронаксии после перерезки спинного мозга, в 1 уменьшение и в 1 не наступило изменения ее.

Таким образом, при введении фенола, как и при введении стрихнина, во-первых, наступает резкое укорочение хронаксии у нормальных лягушек, во-вторых, после перерезки спинного мозга под продолговатым чувствительная хронаксия также возрастает.

Суммируя все данные, можно сказать, что чувствительная хронаксия спинного мозга находится в таких же субординационных отношениях, как и двигательная хронаксия, установленная Лапиком и его школой. Однако отмечаемая в наших опытах значительная изменчивость хронаксии при нормальных условиях показывает, что чувствительная хронаксия подвержена большим колебаниям. Эти колебания могут обуславливаться как предшествующими изменениями состояния нервной системы, так и текущей стимуляцией при ее определении.

Таким образом, хронаксия может также изменяться под влиянием текущих раздражений, как и лабильность, что неоднократно показано в работах лаборатории акад. Ухтомского. Мы можем отметить, что колебания хронаксии при текущей стимуляции значительно более выражены при условии сохранения всех нервных связей.

После децеребрации лягушек хронаксия также подвержена значительным колебаниям, но в меньшей мере, чем в норме, и, наконец, после декапитации хотя и наблюдаются колебания величин чувствительной хронаксии, но они наиболее слабо выражены.

Нам представляется, что отмечаемая клиницистами (Кроль) высокая лабильность (изменчивость) хронаксии может зависеть как от текущей стимуляции при ее определении, так и от изменяющихся отношений между центрами головного и спинного мозга.

Точка зрения акад. Ухтомского, который рассматривает большие полушария головного мозга как высший орган управления лабильности спинальных центров, может быть в такой же степени принята и в отношении влияния их на чувствительную хронаксию.

Опыты, поставленные нами со стрихнином и фенолом, заставляют нас считать, что как в том, так и в другом случае изменения лабильности и хронаксии в спинальных центрах происходят прежде всего в пределах их синапсов. Иначе нужно допустить, что изменения, происходящие в пределах афферентных систем спинного мозга под влиянием стрихнина и афферентных систем под влиянием фенола, могут приводить к одним и тем же результатам. Как показал в предшествующих работах один из нас (Широкий), афферентные системы более чувствительны как к специфическим (кокаин, никотин), так и к электрическим раздражениям.

В ы в о д ы

1. Чувствительная хронаксия нормальных лягушек резко изменяется под влиянием текущей стимуляции.
2. У децеребрированных лягушек эти колебания менее резко выражены.
3. У спинальных лягушек текущая стимуляция в большинстве случаев укорачивает чувствительную хронаксию.
4. После перерезки спинного мозга чувствительная хронаксия удлиняется.
5. Стрихнин, наряду с повышением возбудимости, в первый период вызывает укорочение чувствительной хронаксии.
6. Фенол при инъекции лягушкам под кожу 0,25% раствора в количестве 0,2 см³ вызывает резкое укорочение чувствительной хронаксии.
7. Большие полушария головного мозга при рефлекторном раздражении могут как повышать, так и понижать чувствительную хронаксию в большей мере, чем центры ствола мозга, влияние которых также выражено в двух направлениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прийма Г. Я. и Широкий В. Ф., Физиол. журн., XX, в. 3, 1936.—2. Широкий В. Ф., К вопросу о трансформации возбуждения, Труды Краснодарского медицинского института, печатается. — 3. Лапик Л., Новейшие успехи в познании нервного механизма, Речь на пленарном заседании XX конгресса физиол., Ленинград, 1935.—4. Брюкке, Физиол. журн. СССР, XIX I. 53, 1935.—5. Frederic Bremer, Сборник, посвящ. проф. И. С. Беритову, стр. 369, 1936.—6. Ахелис, Цит. по Лапику, № 3, стр. 18, 1930. — 7. Беритов И. С., Общая физиология, ч. II, 1922, Тифлис. — 8. Ухтомский А. А., Труды физиолог. ин-та Ленингр. универс., № 14, 1934. — 9. Монье и Жаспер, Цит. по Лапику, № 3, стр. 19. — 10. Кроль М. Б., Советская невропатология, психиатрия и психогигиена, III, 2—3, 192, 1934. — 11. Ухтомский А. А., Физиол. журн. СССР, XVII, в. 6, 1934. — 12. Широкий В. Ф., Физиол. журн. СССР, XVIII, в. 2, 1935.

ZUR CHARAKTERISTIK DER CHRONAXIE BEI REFLEKTORISCHER REIZUNG BEIM FROSCH

W. F. Schiroky und M. Galischnikowa

Aus d. physiologischen Laboratorium d. Kubaner medizinischen Instituts, Krasnodar.

1. Die sensorische Chronaxie normaler Frösche erfährt unter dem Einfluss des ablaufenden Reizes weitgehende Änderungen.
2. Bei enthirnten Fröschen sind diese Schwankungen weniger deutlich ausgesprochen.
3. Bei Rückenmarks-Fröschen wird die sensorische Chronaxie durch den laufenden Reiz in der Mehrzahl der Fälle abgekürzt.
4. Nach Durchschneidung des Rückenmarks ist die sensorische Chronaxie verlängert.
5. Strychnin bewirkt, neben der Erregbarkeitssteigerung, in der ersten Periode eine Verkürzung der sensorischen Chronaxie.
6. Phenol, in Dosen von 0,2 ccm $\frac{1}{4}\%$ -iger Lösung subkutan injiziert, ruft beim Frosch eine starke Abkürzung der sensorischen Chronaxie hervor.
7. Die Grosshirnhemisphären vermögen bei reflektorischer Reizung die sensorische Chronaxie sowohl zu erhöhen, als zu erniedrigen, und zwar in stärkerem Masse als die Zentren des Hirnstammes, die gleichfalls in beiden Richtungen einen Einfluss ausüben können.

МАТЕРИАЛЫ О СЕКРЕЦИИ ОКОЛОУШНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ТЕЛЯТ¹

А. С. ЕЛОВСКИХ

Из физиологической лаборатории
Научно-исследовательского ветери-
нарного института и кафедры
физиологии Омского ветеринарно-
го института (зав. — проф.
Д. Я. Криницын)

Поступила в редакцию 2.I.1937

Физиология пищеварения сельскохозяйственных животных до сего времени еще разработана слабо. На многие вопросы зоотехническая физиология не может дать ясно обоснованного ответа.

В частности, это касается характера секреции слюнных желез. Мы не знаем, как изменяются секреция и состав слюны в различные возрастные периоды и в ответ на те или иные пищевые раздражители натошак и в сытом состоянии.

Учитывая изложенное, мы решили приступить к изучению вопроса о работе слюнных желез у молодняка крупного рогатого скота.

В данной работе, являющейся отдельным звеном целого ряда работ, мы поставили перед собой задачу выяснить следующие вопросы:

- 1) влияние на секрецию слюнной железы (gl. parotis) пищевых и непищевых раздражителей со стороны ротовой полости;
- 2) секрецию слюнной железы натошак и в сытом состоянии;
- 3) характер секреции в различные возрастные периоды;
- 4) влияние жвачных периодов на акт слюноотделения.

Методика

Опыты проводились на 3 телятах. Наблюдения были начаты с телятами в возрасте от 3 недель до 7 месяцев.

Каждый теленок имел одностороннюю хроническую фистулу выводяного протока правой стороны по Глинскому. Кроме того, один телок имел простую фистулу сычуга и открытую фистулу рубца, остальные — фистулу рубца.

Наложение хронической фистулы выводяного протока у крупного рогатого скота представляет некоторые особенности, обусловленные анатомо-топографическим расположением выводяного протока, кровеносных сосудов и нервов лицевой части головы.

Первоначально мы производили разрез параллельно ротовой щели посредине треугольника, образованного углом челюсти, углом рта и медианным углом глаза.

Данный вариант не всегда приводил к благоприятному исходу.

Производить же операцию, как это делают на плотоядных, не представляется возможным, так как совершенно нельзя вставить дренаж в выводяной проток путем открытия ротовой полости, вследствие небольшой rima oris. Поэтому необходимо подходить к устью протока снаружи, т. е. со стороны наружной щечной поверхности.

Практика показала, что разрез нужно делать параллельно ходу идущей поверхностно-наружной челюстной артерии (заметной по своей пульсации на щеке, лишенной волосяного покрова), на 1—1,5 см кзади.

При данной методике устраняется не только перерезка кровеносных сосудов и выводяного протока, но обеспечивается также хороший доступ к устью протока при длине разреза в 4—5 см.

Через 12—14 дней после операции телки вполне могут быть использованы для опыта. Телят кормили по нормам, установленным лабораторией, причем учитывался возрастной период; потеря щелочей компенсировалась дополнительной дачей в корме NaHCO_3 и NaCl . Животное содержалось в чистом, сухом,

¹ Работа доложена на заседании Научной конференции Омского ветеринарного института 23.I.1936 г.

светлом помещении. Каждые 2 недели телки взвешивались. За период опытов все телата увеличивались в весе в пределах нормы.

В день опыта, обычно в 9—10 часов утра, телок ставился в станок и ему приклеивалась фистульная трубка; регистрация слюноотделения производилась ежеминутно или через 5 минут, в зависимости от условий опыта.

В течение одного опыта применялись 3—4 раздражителя, причем строго учитывались чередование и последовательность раздражителей.

Опыт начинался с выявления общего фона слюноотделения, после чего применялся тот или иной слюнораздражитель. Последующий раздражитель не включался в опыт до тех пор, пока не оканчивалась реакция на первый и не устанавливалась известная средняя за определенный промежуток времени.

Всего было проведено 240 опытов.

Данные наблюдений

С целью определения нормы отделения слюны и характера работы околоушной железы натошак у телят возраста от 1 до 7 месяцев были поставлены следующие опыты.

Телок, не получавший корма в течение 18—20 часов, ставился под наблюдение на 3—4 часа, в течение которых производилась регистрация отделения слюны через каждые 5 минут.

Диаграмма 1 дает цифровой материал данного опыта.

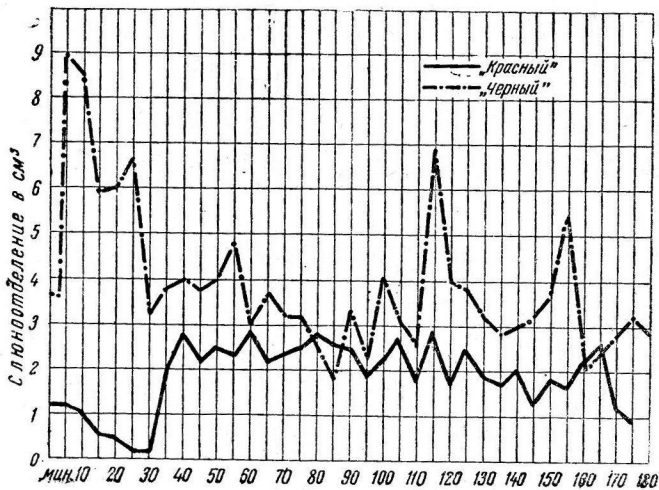


Рис. 1. Отделение слюны околоушной железой натошак у 2 телят — «Красного» и «Черного»

Из диаграммы 1 видно, что у телят от 1 месяца и старше натошак происходит постоянное отделение слюны *gl. parotis*. Количество слюны в течение 5 минут колеблется в значительных пределах. Слюноотделение за 1 час натошак в возрасте 1 месяца равно в среднем 16—20 см³, в возрасте 7 месяцев — 140—180 см³. У телят раннего молочного периода отделение слюны на протяжении 3 часов более равномерно, чем у телят старшего возраста (4—5—7 месяцев). У 4—7-месячных телят отделение слюны происходит непрерывно, но подвержено резким колебаниям, которые совпадают с жвачными периодами.

Определение секреции околоушной железы на сытый желудок велось в течение 3—4 часов, изредка 6—7 часов с повторным кормлением в станке.

Один из таких опытов представлен в нижеследующем протоколе.

Протокол № 10 от 9.XII 1932 г.

Телок «Мишка». Поставлен в станок в 10 час. 15 мин. утра. Накормлен за 1 час до опыта. Общее состояние животного хорошее, температура тела 37,5°. Фистула приклеена в 10 час. 35 мин.

| Время в часах и минутах | Количество слюны в см ³ за 5 минут | Примечания |
|---|---|--|
| 10.35 | 13,5 | В 10 час. 17 мин. началась жвачка и продолжалась до 10 час. 25 мин.; жвачка задержана в связи с приклеиванием фистулы. |
| 10.40 | 12,7 | |
| 10.50 | 14,2 | |
| 10.55 | 11,7 | |
| 11.00 | 11,1 | В 10 час. 30 мин. жвачка возобновилась и продолжалась 18 минут. |
| 11.05 | 18,4 | В 10 час. 55 мин. началась жвачка и продолжалась до 11 час. 23 минут. |
| 11.10 | 19,4 | |
| 11.15 | 15,8 | |
| 11.20 | 14,2 | |
| 11.25 | 19,2 | |
| 11.30 | 17,1 | |
| 11.35 | 12,5 | |
| За 1 час выделено 179,8 см ³ | | |
| 11.40 | 12,4 | |
| 11.45 | 12,8 | |
| 11.50 | 18,5 | |
| 11.55 | 18,3 | |
| 12.00 | 22,4 | |
| 12.05 | 19,0 | |
| 12.10 | 28,6 | |
| 12.15 | 19,2 | |
| 12.20 | 16,3 | |
| 12.25 | 15,1 | |
| 12.30 | 10,3 | |
| 12.35 | 11,4 | |
| За 2 часа 203,2 см ³ | | |
| 12.40 | 12,9 | В 12 час. 40 мин. началась жвачка и продолжалась 15 минут. |
| 12.45 | 21,7 | |
| 12.50 | 31,1 | |
| 12.55 | 28,6 | |

Продолжение

| Время в часах и минутах | Количество слюны в см ³ за 5 минут | Примечания |
|----------------------------|--|--|
| 13.00 | Подклеена фистуль- ная трубка | |
| 13.05 | 13,2 | |
| 13.10 | 14,3 | |
| 13.15 | 12,6 | |
| 13.20 | Фистульная трубка отклеилась | В 1 час 29 мин. началась жвачка и продолжалась до 1 часа 42 минут. |
| 13.25 | То же | |
| 13.30 | 17,5 | |
| 13.35 | 34,0 | |
| 13.40 | 24,0 | |
| 13.45 | 19,0 | |
| 13.50 | 18,3 | |
| | За 3 часа выделено 247,7 см ³ | |
| 13.55 | 21,0 | |
| 14.00 | 19,0 | В 2 часа 00 мин. началась жвачка и продолжалась 25 минут. |
| 14.05 | 21,2 | |
| 14.10 | 22,4 | |
| 14.15 | 21,0 | Количество отрывков за 5 минут: 8, 7, 8 |
| 14.20 | 26,6 | 7, 8. |
| 14.25 | 18,5 | Количество жевательных движений за период одной жвачки: 66, 40, 36, 47, 45, |
| 14.30 | 12,3 | 40, 53, 59. |
| | | Время пережевывания 1 жвачки в се- кундах: 51, 30, 28, 35, 35, 29, 4, 46. |
| 14.35 | 12,5 | |
| 14.40 | 15,7 | |
| 14.45 | 15,4 | |
| 14.50 | 16,3 | |
| | За 4 часа выделилось 231,9 см ³ | |
| | Итого за 4 часа 802,3 см ³ | |

Диаграмма 2 характеризует отделение околоушной железы у 2 телят на сытый желудок, а диаграмма 3 — на сытый желудок по сравнению с отделением натощак.

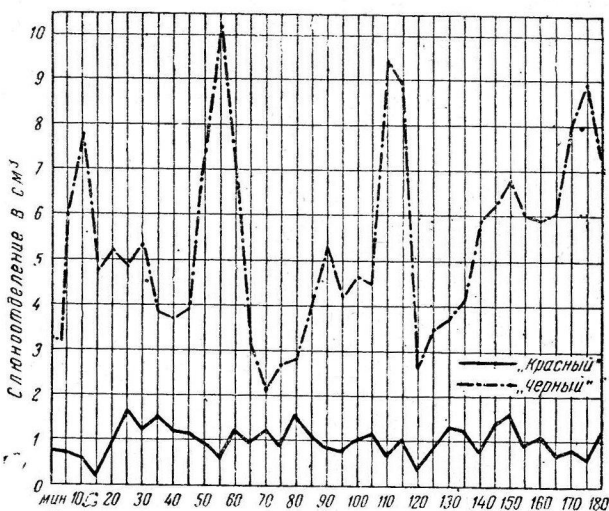


Рис. 2. Отделение слюны околоушной железы на сытый желудок у телят «Красного» и «Черного»

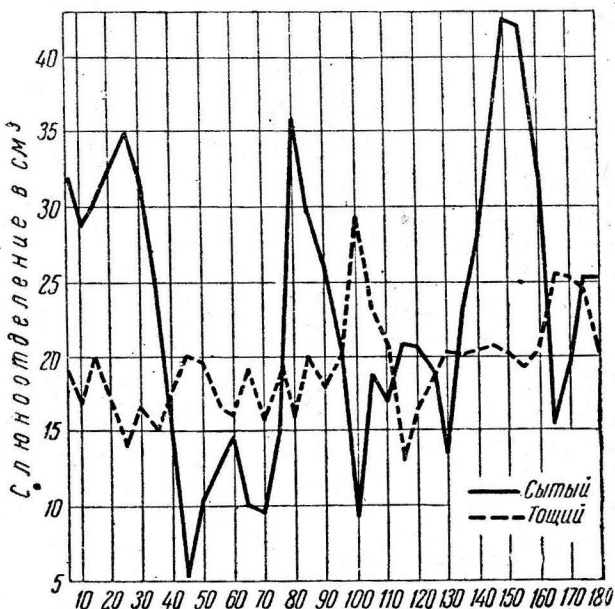


Рис. 3. Отделение слюны околоушной железы у телка «Мишки» в возрасте 7 месяцев на сытый и тощий желудок.

Как видно из диаграммы 2, отделение околоушной слюнной железы на сытый желудок происходит непрерывно, причем колебания в различные возрастные периоды на сытый желудок особенно резко выражены.

В отделении слюны у телят старшего возраста на протяжении 3—4 часов бывает несколько значительных подъемов, совпадающих с жвачными периодами.

Среднее часовое отделение слюны у телят в возрасте 6—7 месяцев на сытое состояние равно 200—250 см³, для молочного периода в возрасте 1 месяца часовое отделение слюны равно 10—14 см³.

При сопоставлении данных диаграмм 1 и 2 видно, что отделение околоушной железы в единицу времени у телят старшего возраста на сытый желудок выше и колебания в слюноотделении за период 3—4 часов чаще, чем натощак.

В молочный период данного различия в слюноотделении мы установить не могли. Характер слюноотделения у телят как на сытый, так и на тощий желудок подвержен незначительным колебаниям.

В ранний молочный период у телят наблюдается своеобразная по количеству слюна околоушной железы: вязкая, тянущаяся в нить; это качество слюны выражено как в сытом состоянии, так и натощак. В старшем возрасте (3—4—5 месяцев) обычно слюна прозрачна и водяниста.

Действие пищевых раздражителей на слюноотделение

Кроме раздражителей, входящих в состав обычного корма телят, мы для сравнительного анализа реакции слюнных желез исследовали также влияние таких раздражителей, как хлеб и сухари. Полученные результаты представлены на диаграммах 4 и 4а.

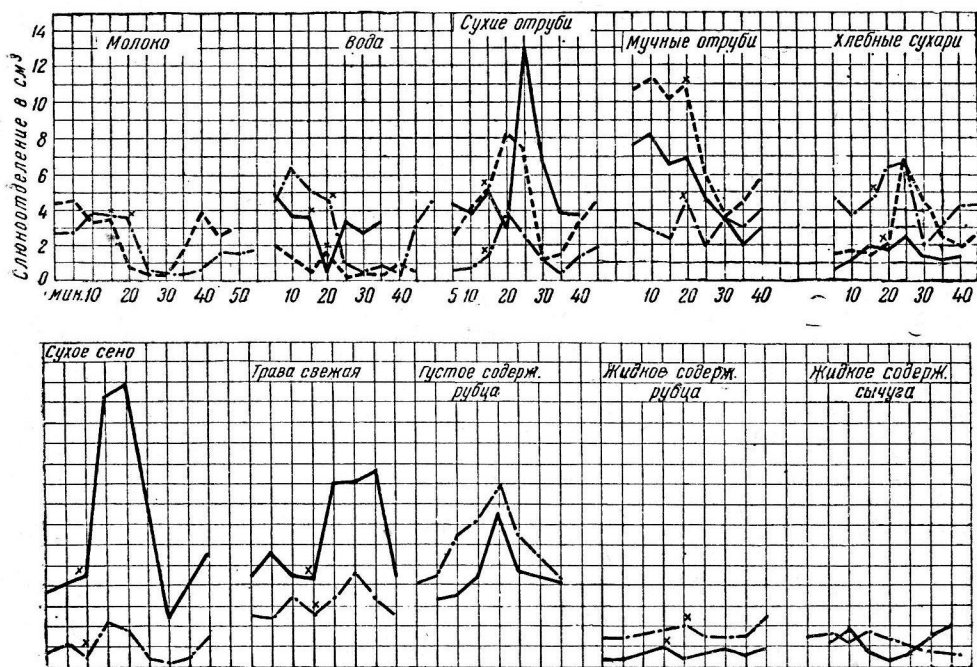


Рис. 4 и 4а. Влияние пищевых раздражителей на слюноотделение со стороны ротовой полости. x— момент введения раздражителя в полость рта

Молоко давалось нами в количестве 1—1,5 л. Слюноотделение резко уменьшалось с первыми глотками молока, причем это уменьшение можно было констатировать в течение 15—20 минут. Таким образом, непрерывно функционирующая железа задерживала отделение секрета не только в период приема, но и в течение продолжительного времени после приема молока. Затем отделение слюны опять начинает увеличиваться почти к первоначальному уровню.

Желая получить более длительный эффект торможения, мы молоко наливали в мелкую посуду для того, чтобы телок дольше мог пить, сосать и облизываться. При данном варианте, несмотря на движение челюстей, языка, отделение околоушной железы также было очень невелико.

Эффект действия воды со стороны ротовой полости полностью совпадает с действием молока. В зависимости от количества выпитой воды слюноотделение резко понижалось. Обычно при даче 3—4 л воды взрослому телку (5—7 месяцев) секреция слюны снижалась и держалась на низком уровне в течение 30—40 минут, а затем медленно возвращалась к первоначальному уровню. Количество воды, вводимое в рот или даваемое в качестве питья, мы сильно вариировали — от нескольких куб. сантиметров до литров, но всегда вода давала эффект в сторону снижения отделения секреции.

Из концентратов нами исследовались отруби, которые давались в виде болтушки.

Сухие отруби вызывали увеличение секреции слюны, причем степень увеличения зависела от предшествующей даче величины отделения. Наибольшее увеличение наблюдалось, когда в предшествующий период секреция была незначительной.

В качестве раздражителя употреблялось и содержимое рубца и сычуга.

Введение в полость рта содержимого рубца обычно снижало секрецию, содержимое же сычуга или снижало, или не изменяло ее. Повышения отделения слюны как в первом, так и во втором случае никогда не наблюдалось.

Сено и трава, задаваемые телку, вызывали повышение секреции, причем можно было установить различие в степени увеличения в зависимости от влажности травы: чем влажнее был корм, тем меньшее увеличение секреции он вызывал.

Для более полного анализа влияний на секрецию околоушной железы с полости рта мы поставили ряд опытов с непищевыми веществами; результаты их приводим ниже.

В серию непищевых раздражителей мы включили вещества, которые в той или иной мере являются составными элементами пищи; лишь некоторые взяты для сравнительных физиологических данных наших опытов с данными других авторов. Как правило, примененные раздражители данной серии опытов вводились телку в рот, за исключением соли, которую телок охотно принимал сам. Все вещества применялись в небольших количествах и эффект их действия был непродолжителен. Результаты представлены на диаграммах 5 и 5а.

Необходимо обратить внимание на выяснение влияния механических движений челюстей на процесс слюноотделения околоушной железы. Некоторые наши телята охотно жевали и лизали различные предметы; этим фактом мы воспользовались с тем, чтобы на данных телятах проверить влияние на секрецию механических движений челюстей.

Одному из телят мы давали жевать большие комки гигроскопической ваты; теленок охотно пережевывал вату. Результаты данных опытов интересны тем, что не всегда при жевании наблюдалось увеличение секреции. Временами телок жевал несколько минут и слюноотделение быстро возрастало до высоких цифр, по окончании жевания секреция приближалась к норме. Иногда же телок энергично жевал, но отделение слюны почти не возрастало или вслед за коротким повышением отделения слюны происходило снижение, хотя количество жевательных движений не уменьшалось. Увеличение или умень-

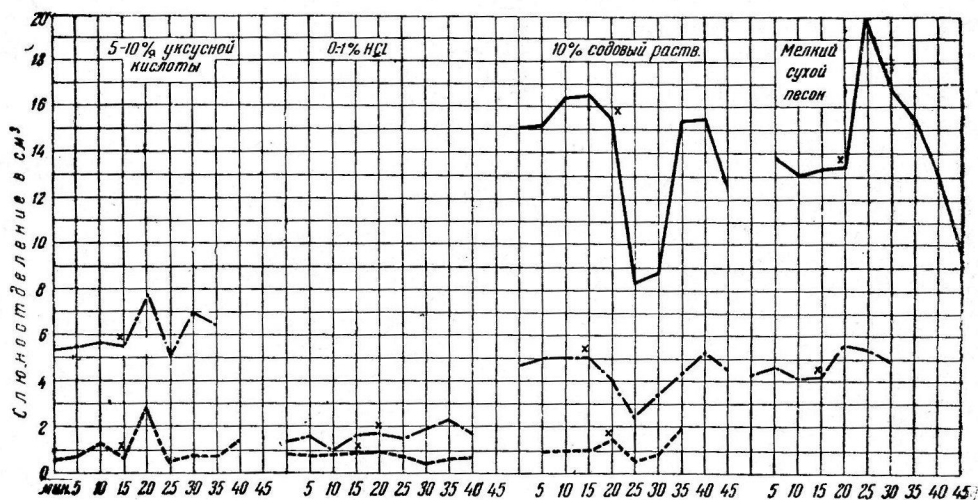
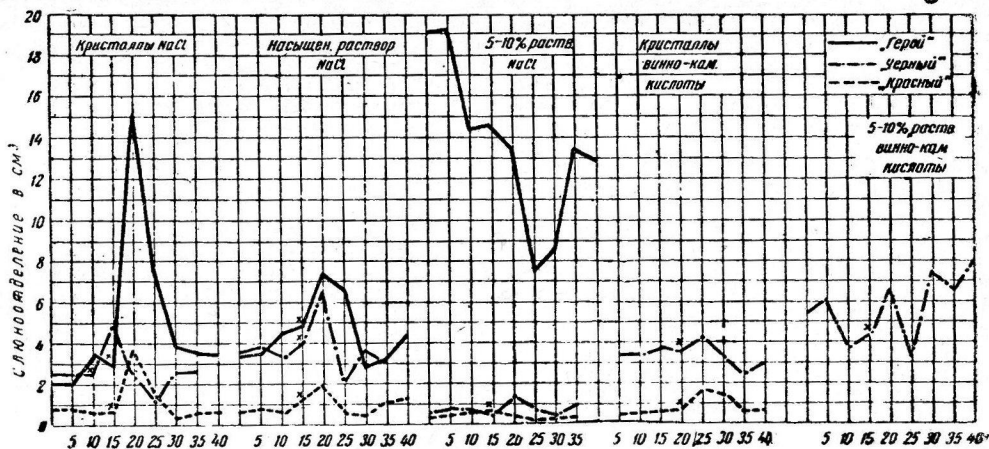


Рис. 5 и 5а. Влияние непищевых раздражителей на слюноотделение. x — момент введения раздражителя в полость рта

шение секреции в период пережевывания несъедобных веществ (тряпки, вата, бумага и т. п.), очевидно, связано не только с фактором жевания как механическим актом, но еще и с тем или иным влиянием со стороны преджелудков и особенно с функциональным состоянием слюнных желез до пережевывания.

В процессе работы мы столкнулись еще со следующим, на наш взгляд очень важным, обстоятельством. Если телок, поставленный в станок натошак, долго не получал корма, то проявлял беспокойство при малейшем стуке ведра, виде ведра, в котором получал молоко, даже появление служительницы, ухаживающей за телком, вызывало у него реакцию; секреция слюны при этом значительно, но на короткий срок, изменялась в сторону снижения.

В молочный период происходит равномерное отделение слюны как в сытом состоянии, так и натошак, причем в сытом состоянии отделяется слюны меньше, чем натошак. С возрастом, изменением кормового рациона и при активном участии рубца в процессе слюноотделения характер работы железы изменяется; в сытом состоянии отделяется слюны больше, чем натошак.

Отделение слюны у телят старшего возраста подвержено значительным колебаниям, что главным образом обусловлено жвачными периодами и наиболее сильными влияниями других факторов: кормления, условных раздражителей, влиянием со стороны преджелудков.

Влияние жвачки на акт слюноотделения иллюстрируется в диаграмме 6.

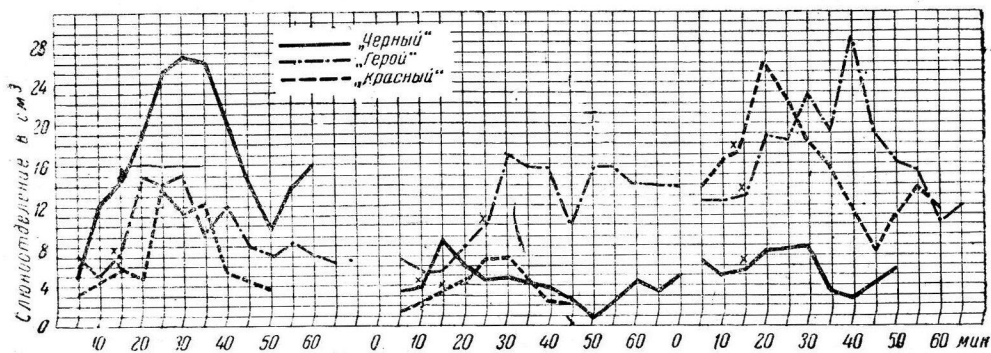


Рис. 6. Влияние жвачки на акт слюноотделения. X — начало жевательных движений каждого жвачного периода

Анализируя кривую хода секреции околоушной железы в течение продолжительного времени, нетрудно заметить резкие подъемы секреции, по времени совпадающие с началом жвачного периода.

Наблюдаются жвачки, при которых повышение отделения слюны предшествует ее началу. Количество слюны при каждой жвачке непостоянно и зависит от продолжительности жвачного периода, качества отрываемого корма, степени его влажности, интенсивности секреции слюнной железы, предшествовавшей жвачке и преджвачному периоду, особенно от функционального состояния желез дожвачного периода и от целого ряда других причин и условий. В период каждого пережевывания отрывки обычно слюноотделение возрастает в средний период пережевывания корма и к концу значительно уменьшается. Увеличение отделения слюны в период жвачки, повидимому, в меньшей степени зависит от механического движения челюстей, так как характер течения секреции часто не соответствует интенсивности акта жевания и нередко до начала движения челюстей происходит увеличение секреции, причем характер течения до и в период жвачки меняется и в жвачный период он, очевидно, зависит от количества отрываемого пищевого кома, что, несомненно, оказывает влияние на рецепторы полости рта и вызывает изменение в ходе слюноотделения железы.

В первые месяцы молочного периода акт жвачки у телят представляет особый научный интерес, так как появляется задолго до кормления животных грубыми кормами и начинает развиваться и совершенствоваться. Обычно в период кормления молоком появляющаяся жвачка не изменяет хода отделения секреции, несмотря на продолжительность жвачного периода в 3—7 минут. В период перехода к грубым кормам, но с преобладанием еще молочного корма, акт жвачки уже оказывает влияние на ход слюноотделения, обычно увеличивая секрецию околоушной железы. С возрастом животного механические движения челюстей изменяются незначительно, но жвачный период резко индивидуализирует ход отделения секреции при каждом жвачном периоде. Данное обстоятельство также говорит о том, что механический факт движения челюстей далеко не занимает ведущей роли.

Выводы

1. Околоушная железа у крупного рогатого скота в возрасте от 3 недель и старше отделяет секрет непрерывно.

2. Ход непрерывной секреции железы подвержен как натошак, так и при кормлении колебаниям; эти колебания зависят главным образом от функционального состояния железы, предшествовавшего раздражению, от жвачных периодов, кроме того, от внешних раздражений, количества и качества корма и от влияний, исходящих от преджелудков.

3. С возрастом абсолютное количество секрета увеличивается; интенсивность секреции натошак и в сытом состоянии при этом претерпевает заметные изменения.

В молочный период натошак отделение слюны выше, чем в сытом состоянии; в переходный период, особенно в период кормления грубыми кормами, наоборот, отделение выше, чем в сытом состоянии.

4. На ход непрерывного отделения слюны околоушной железой оказывают влияние как пищевые, так и непищевые раздражители, причем увеличение секреции вызывают следующие вещества:

1) кормовые продукты: сено, свежая трава, сухие отруби, хлебные сухари;

2) кристаллы поваренной соли, виннокаменной кислоты;

3) насыщенный раствор поваренной соли, 5—10% раствор виннокаменной кислоты, 5—10—15% раствор уксусной кислоты, 45—50% раствор спирта;

4) мелкий песок, порошок красного кирпича, мелкие камешки сухой земли и красного кирпича. Жевание несъедобных веществ.

5. Уменьшение секреции вызывают следующие вещества:

1) вода, молоко, обильно смоченные отруби и другие жидкие корма (болтушка);

2) раствор поваренной соли в концентрации не выше 5%; 0,1% раствор соляной кислоты; 10% содовый раствор;

3) жидкое содержимое рубца и сычуга;

4) грубые мелко нарубленные ветви, песок, гравий и крупные камни красного кирпича величиной с гравий.

6. Акт жевания оказывает влияние на увеличение выделения секрета, но в меньшей мере, чем тот или иной раздражитель со стороны полости рта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вульфсон, диссертация, 1898. — 2. Зельгейм, диссертация, 1904. — 3. Гейман, диссертация, 1904. — 4. Снарский, цит. по Бабкину, 1928. — 5. Фурсиков, юбилейный том в честь акад. И. П. Павлова, 1925. — 6. Смирнов, Кубанский медицинский вестник, № 2—3, 1921. — 7. Труды Общества русских врачей, доклад Павлова о работе Глинского, 1895. — 8. Павлов И. П., лекция «О работе главных пищеварительных желез», 1924. — 9. Бабкин, «Внешняя секреция пищеварительных желез», 1928. — 10. Элленбергер, Рейнерт, Руководство по сравнительной физиологии, 1933. — 11. Бабичев, Ветеринарное дело, № 23, 1925. — 12. Бабичев, Русск.-физиол. ж., XIII, 6. — 13. Сергиевский, там же, XI, 1—2. — 14. Бабкин, там же, XIII, 1. — 15. Анохин и др., там же, XIII, 3. — 16. Муликов, там же, XVI, 3, 1933. № 17. Бирюков, там же, XVII, 2, 1934. — 18. Выржиковский, Арх. биол. наук, XXVIII, 3. — 19. Краинов, Проблемы животноводства, № 7, 1932; № 1, 1934. — 20. Бабкин Б. П., «Врачебное дело», 1927; № 23, 1929. — 21. Lebrowsky, Pfl. Arch., 100, 105, 1905. — 22. Scheunent u. Trautmann, Pfl. Arch., 192, 133, 70, 1921. — 23. Warnecke K., Diss., Hannover, 1933.

ZUR KENNTNIS DER SEKRETION DER PAROTIS BEIM KALB

A. S. Jelowskich

Aus d. Physiologischen Abt. b. Forschungsinstituts f. Tierheilkunde und d. Physiologischen Laboratorium d. tierärztlichen Hochschule (Vorst.: Prof. D. J. Krinitzyn). Omsk.

Vorliegende Arbeit wurde unternommen, um

1. den Einfluss von Nahrungsreizen seitens der Mundhöhle auf die Tätigkeit der Speicheldrüsen zu erforschen;
2. den Ablauf der Speichelsekretion bei nüchternem Magen und nach Fütterung zu untersuchen;
3. die Tätigkeit der Speicheldrüsen in Zusammenhang mit der Art der Ernährung des Kalbes auf verschiedenen Alterstufen (besonders beim Übergang von Milchfütterung zur Rohkost) zu verfolgen;
4. den Einfluss der Wiederkäuperioden auf die Tätigkeit der Parotis zu ergründen.

Zu den Versuchen dienten Kälber im Alter von Wochen bis 7 Monaten. Allen Kälbern wurden operativ chronische Fisteln des Ausführungsgangs der Parotis angelegt. Die Speichelsekretion wurde je nach den Versuchsbedingungen und der Art der Ergebnisse alle 1 bis 5 Min. registriert.

Insgesamt wurden 240 Versuche ausgeführt.

Die Analyse der Tätigkeit der Parotis bei den Versuchskälbern berechtigt zu folgenden Schlüssen.

I. Bei Rindvieh im Alter von 3 Wochen und darüber sezerniert die Parotis ununterbrochen.

II. Sowohl im Nüchternzustand als nach der Fütterung ist die Geschwindigkeit der ununterbrochenen Parotissekretion schwankend. Die Schwankungen der Sekretion werden in der Hauptsache bedingt durch den Funktionszustand der Drüse, die vorangehenden Reizungen, die Wiederkäuperioden, ferner durch äussere Reize, z. B. die Art und Menge des Futters und durch Einflüsse, die vom Vormagen ausgehen.

III. Mit dem Alter nimmt die absolute Sekretmenge zu: die Intensität der Sekretion im nüchternen und gesättigten Zustand erfährt dabei wesentliche Änderungen.

In der Säugeperiode ist die Nüchternsekretion stärker als die Sekretion nach der Fütterung; in der Übergangszeit und besonders in der Rohkost-Periode ist umgekehrt die Sekretion nach der Futteraufnahme ergiebiger als im Nüchternzustand.

IV. Seitens der Mundhöhle wird der Ablauf der Speichelsekretion der Parotis durch Fütterungsreize und sonstige Reize beeinflusst.

a) Die Sekretion wird durch folgende Substanzen gefördert:

1. Futter: Heu, frisches Gras, trockene Kleie, Zwieback.
2. Kristalle von Kochsalz oder Weinsäure.
3. Gesättigte Kochsalzlösung, 5—10% Weinsäurelösung, 5—10—15% Essigsäure, 45—50% Alkohol.
4. Feiner Sand, trockene Erde, fein zerstoßene Ziegelsteine.
5. Kauen ungenießbarer Stoffe.

b) Die Speichelsekretion wird durch folgende Substanzen gehemmt:

1. Wasser, Milch, reichlich benetzte Kleie und sonstiges nasses Futter.
2. Kochsalzlösung von < 5%; 0,1% HCl-Lösung; 10% Salzlösung.
3. Flüssiger Pansen- oder Labmagen-Inhalt.
4. Grob zerhackte Zweige, grober Sand und grob zerkleinerte Ziegel.
5. Der Kauenakt verstärkt die Speichelsekretion in geringerem Masse als verschiedene in die Mundhöhle gebrachte Reizmittel.

ДАННЫЕ О ВЛИЯНИИ СО СТОРОНЫ РУБЦА НА СЛЮНООТДЕЛЕНИЕ ОКОЛОУШНОЙ ЖЕЛЕЗЫ¹

А. С. ЕЛОВСКИХ

Из физиологической лаборатории Научно-исследовательского ветеринарного института и кафедры физиологии Омского ветеринарного института (зав.—проф. Д. Я. Крилицын)

Поступила в редакцию 2.1.1937

В процессе наблюдений за отделением слюны околоушной железы у телят нами было высказано предположение, что колебания секреции находятся в известной зависимости от деятельности рубца.

Этот вопрос в литературе почти совершенно не освещен и выяснение его должно помочь разобраться в том своеобразном взаимоотношении между преджелудками и слюнными железами, которое наблюдается у жвачных животных.

МЕТОДИКА

Опыты проводились на 3 телятах в возрасте от 3 до 7 месяцев. Все телята имели фистулу рубца и хроническую фистулу выводного протока околоушной железы правой стороны. Один теленок, помимо фистулы рубца, имел еще открытую фистулу сычуга. Размер фистульного отверстия достигал 10 см.

Состояние телят на протяжении опытов было хорошее; они прибывали в весе в пределах нормы. Кормили их молоком, пшеничными отрубями, суходольным и опушковым сеном по нормам, установленным лабораторией; вода давалась вволю. К корму прибавлялись NaCl и NaCO₃. Регистрация слюноотделения производилась обычным способом через стеклянный баллончик, имеющий 2 отводные трубки, одна из которых через каучуковую трубку соединялась с градуированным цилиндром. Введение раздражителей в полость рубца нами производилось всегда по известной системе чередований при строго установленном фоне секреции слюнной железы. Вода вводилась в рубец через стеклянную воронку. Количество воды и ее температуру мы измеряли соответственно нашим задачам. Время введения воды в каждом опыте не превышало 3—4 минут.

Насыщение рубца газами (атмосферный воздух) производилось при помощи груш Ричардсона. Степень газового давления в рубце регистрировалась по водяному манометру.

Моторика рубца регистрировалась при помощи воздушной передачи с фиксацией результатов на ленте кимографа. Опыты на телятах проводились в одном помещении, продолжительность каждого опыта не превышала 3—3,5 часов. В станке телята стояли в большинстве случаев спокойно, быстро привыкая к обстановке.

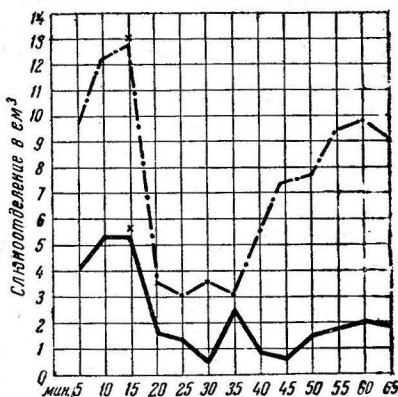


Рис. 1. Секреция слюны околоушной железы в период введения в рубец теплой воды. X — момент введения теплой воды в количестве 3 литров

¹ Работа доложена на заседании Научной конференции ОВИ 23.1.1936 г.

ДАННЫЕ НАБЛЮДЕНИЙ

А. Действие воды, введенной в полость рубца

На диаграмме 1 видно, что при вливании в полость рубца воды наступает резкое уменьшение слюноотделения, длящееся от 25 до 40 минут. Температура вливаемой воды значения не имеет, и при вливании теплой и холодной воды уменьшение слюноотделения выражено одинаково.

Необходимо отметить, что при вливании воды в рубец на тощий желудок выравнивание отделения слюны идет относительно быстрее, чем на сытый желудок.

Изменение секреции околоушной железы при вливании в полость рубца воды, надо полагать, явление рефлекторного характера. У телят старшего возраста (5—6 месяцев) тормозной эффект выражен наиболее резко. Чем больше введено в рубец воды, тем круче идет уменьшение отделения слюны и тем дольше оно длится.

Б. Влияние повышенного газового давления в полости рубца на работу околоушной слюнной железы

Значительное изменение в отделении слюны околоушной железы мы наблюдали при искусственном повышении давления в рубце.

Необходимо отметить, что повышение давления до 18—20 см водяного манометра обычно вызывает отрывание воздуха. Во избежание этого мы остановились на меньшем давлении воздуха в 10—16 см водяного манометра (до легкого тимпанита). Для поддержания давления на указанном уровне приходилось все время подкачивать воздух на протяжении 5—10 минут.

Характер слюноотделения при газации рубца зависит от давления введенного воздуха и продолжительности его пребывания в рубце.

Диаграмма 2 показывает изменения отделения железы при введении атмосферного воздуха в полость рубца (см. протокол № 24 и диаграмму 2).

Протокол № 24 от 5.IX.1933 г.

Снижение отделения слюны заметно с самого начала нарастания давления в рубце и достигает предела к периоду максимально повышенного давления.

При повышении давления в рубце до 14—16 см водяного манометра отделение слюны может прекратиться совершенно.

Если поднять давление в рубце до 13—14 см в течение 1—2 минут, затем быстро привести давление к норме путем открытия фистулы, то в отделении слюны также наступают резкие колебания. Этот опыт еще

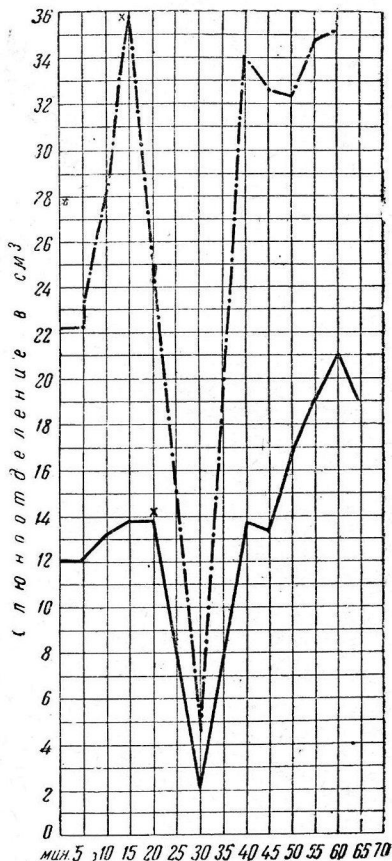


Рис. 2. Изменения отделения железы при введении в рубец атмосферного воздуха. x — момент начала нагнетания атмосферного воздуха в рубец

больше подкрепляет наше предположение о тесной взаимосвязи функционального состояния рубца и слюнной железы.

Повышение давления в рубце атмосферным воздухом задерживает начавшийся акт жвачки, но при снижении газового давления жвачка вновь может появляться через несколько минут.

Газирование рубца как на сытый, так и на тощий желудок оказывает одинаковое влияние на отделение секрета слюнной железы.

Один из наших телят имел постоянно открытую хроническую фистулу рубца. При анализе материалов опытов нельзя было не учитывать данного обстоятельства. Изучение материалов характера работы слюнной железы у данного телка и у других телят показало, что каких-либо отличий в работе железы как на сытый, так и на тощий желудок нет. Реакция слюнной железы на пищевые и непищевые раздражители также ничем не отличалась от реакции слюнной железы других телят. Точно так же нельзя было установить какой-либо связи между слюноотделением и моторикой рубца.

Выводы

1. Секретия околушной слюнной железы телят изменяется не только под влиянием раздражителей, действующих со стороны ротовой полости, но и под влиянием импульсов, исходящих со стороны рубца.
2. Увлажнение содержимого рубца водой, слюной (3—4 л) вызывает на длительный период (30—40 минут) понижение секреции.
3. Искусственно вызванное давление в рубце введением атмосферного воздуха резко уменьшает секрецию слюнной железы.
4. Повышенное давление в рубце при введении атмосферного воздуха задерживает начавшийся акт жвачки. При понижении давления жвачка вновь возникает через 5—10 минут.
5. Понижение давления в рубце путем освобождения полости рубца от прежде введенного воздуха ведет к быстрому восстановлению до исходной величины секреции слюнной железы.
6. Открытая фистула рубца не оказывает влияния на функциональное состояние околушной железы.
7. Моторика рубца не оказывает влияния на ход секреции околушной железы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крапинов, Проблемы животноводства, № 7, 1932. — 2. Попов, Физиология овцы, 1935. — 3. Епаншиков и Ролич, Труды ВИЖ, 1935.

ÜBER EINFLÜSSE SEITENS DES PANSEN AUF DIE SPEICHELSEKRETION DER PAROTIS BEIM KALB

A. S. Jelowskich

Aus d. Physiologischen Abt. d. Forschungsinstituts f. Tierheilkunde und d. Physiologischen Laboratorium d. tierärztlichen Hochschule (Vorst.: Prof. D. J. Krinitzyn), Omsk.

1. Änderungen der Sekretion der Parotis erfolgen nicht nur unter dem Einfluss von Reizen, die seitens der Mundhöhle einwirken, sondern auch unter dem Einfluss vom Pansen ausgehender Impulse.
2. Anfeuchten des Panseninhalts mit Wasser oder Speichel (3—4 Liter) setzt die Sekretion für längere Zeit (30—40 Min.) herab.
3. Durch künstlich erzeugten Überdruck im Inneren des Pansens

(Einblasen atmosphärischer Luft) wird die Sekretion der Speicheldrüse stark gehemmt.

4. Bei Überdruck im Pansen infolge von Einblasen atmosphärischer Luft stellt das Tier das Wiederkäuen ein. Bei Beseitigung des Überdrucks setzt das Wiederkäuen nach 5—10 Min. wieder ein.

5. Bei Beseitigung des Überdrucks im Pansen durch Entfernung der eingeblasenen Luft wird der ursprüngliche Wert der Speichelsekretion rasch wieder erreicht.

6. Der Funktionszustand der Parotis ist bei offener Pansenfistel ungestört.

7. Die motorische Tätigkeit des Pansens übt auf den Ablauf der Speichelsekretion keinen Einfluss aus.

УСЛОВНОРЕФЛЕКТОРНОЕ ПОТООТДЕЛЕНИЕ У ЧЕЛОВЕКА

Адхам Юнусов

Из кафедры физиологии Ташкентского медицинского института и отделения физиологии Узбекского института экспериментальной медицины (зав.проф. Н. Ф. Данилов)

Поступила в редакцию 19.III.1937

Одним из важных вопросов в проблеме терморегуляции является рефлекторная деятельность потовых желез. В связи с этим по предложению проф. Н. В. Данилова мной было приступлено к изучению влияния коры больших полушарий на потоотделение.

Были прослежены скорость образования и прочность условного рефлекса на потовые железы у человека.

В связи с поставленной задачей требовалось зарегистрировать первые моменты (даже слабого) увлажнения кожи. Исследования при этом должны были производиться незаметно для испытуемого. Все известные нам методы изучения потоотделения, различные повязки (компрессы, реакция Минора и т. д.) оказались для этой цели малоприменимыми. Пришлось остановиться на методе измерения сопротивления кожи при пропускании постоянного тока в условиях различной влажности кожи. Этот метод оказался настолько чувствительным, что стоило на одну минуту защитить от испарения испытуемый участок кожи, как можно было отчетливо отметить увеличение влажности в этом участке. Схема установки изображена на рис. 1.

Как видно из схемы, к кожным электродам (6) направлялся ток аккумулятора в 2 V (4), по пути в качестве шунта был включен магазин сопротивления (3); от шунта отводился ток к зеркальному гальванометру (чувствительность — 11×10^9 A). К зеркальному гальванометру при помощи штепселей магазина сопротивления всегда отводился ток одинакового напряжения. При большой влажности кожи требовалось уменьшать сопротивление магазина, при малой — увеличивать.

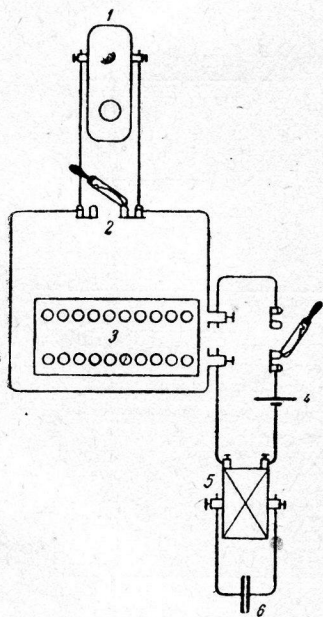


Рис. 1. Схема установки для регистрации потоотделения: 1 — зеркальный гальванометр, 2 — ключ, замыкающий накоротко гальванометр, 3 — магазин сопротивления (10 000 ом), 4 — аккумулятор 2 В, 5 — коммутатор, 6 — электроды.

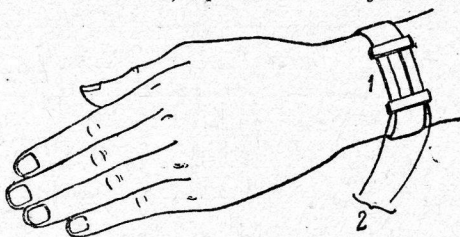


Рис. 2. Положение электродов. 1 — электроды, 2 — проволока от электродов

Другими словами, пользуясь магазином сопротивления, можно было судить о влажности кожи. Для предупреждения поляризации в цепь включался коммутатор, при помощи которого каждый раз изменялось направление тока. Ток от аккумулятора включался в цепь ключом Морзе на 1—1,5 секунды.

Электродами служили 2 медные пластинки (3 × 30 мм), отделенные друг от друга расстоянием в 1 см.

Для иллюстрации чувствительности нашего метода приводим следующий опыт: 1) сопротивление шунта до дыхания на кожу с электродами — 100 Ω ; 2) сопротивление шунта после увлажнения кожи дыханием — 0,2 Ω .

Когда методика была уже выработана, мы познакомились с работой Freeman, Chester, Darrow (4), в которой описано исследование потоотделения у человека методом измерения сопротивления кожи при помощи мостика Уитстона.

Наши исследования проводились в тепловой камере (2,4 × 1,2 × 1,5 м), которая нагревалась электрической печью и водяным калорифером. В камере измерялась температура воздуха по сухому и влажному термометру психометра Августа. Условным раздражителем служило попеременное вспыхивание то красной, то синей лампочки; включение лампочек производилось автоматически. Условный раздражитель действовал до конца опыта.

Испытуемый в обычной для него одежде помещался в камеру на табурете. На тыльной поверхности запястья у него фиксировались электроды (рис. 2), через каждые 5 минут определялось изменение сопротивления кожи. После трехкратного измерения, т. е. через 15 минут, включалось освещение камеры и включался раздражитель. Одновременно с раздражителем включалась печь и открывался кран для горячей воды. После этого снова исследовалось сопротивление кожи через каждые 5 минут. Измерения велись до тех пор, пока температура камеры не достигала 35°, на что требовалось 15 мин., затем опыт прекращался.

Испытуемый Б. — студент 20 лет, низкого роста, пикнической конституции, с сильно пигментированной кожей, здоровый.

Исследования велись систематически — ежедневно. Опыты ставились утром; перед началом опыта испытуемый отдыхал 30 минут. О задачах опыта испытуемый не знал. Во время опыта записывались время, температура воздуха в камере и изменение сопротивления кожи правой и левой рук. Температура камеры в начале опыта была в среднем 21—24°. Температура комнаты колебалась в тех же пределах. Все исследования были проведены с 5.II по 31.III.1936 г.

Ниже приводится один из опытов.

О п ы т № 21

| Число | Время в часах и минутах | Температура ка-меры по сухому термометру в °С | Сопро-тивление кожи в Ω | | Число дыханий в 1 минуту | Примечания |
|-------|-------------------------|---|--------------------------------|------------|--------------------------|---|
| | | | правая рука | левая рука | | |
| 28.II | 9.35 | 22 | 10 000 | 10 000 | 22 | До включения ус-ловного раздражителя и нагревания. При включении ус-ловного раздражителя и нагревания. |
| | 9.40 | 22 | 10 000 | 10 000 | 21 | |
| | 9.45 | 22 | 10 000 | 10 000 | 22 | |
| | 9.50 | 25 | 5 000 | 1 000 | 23 | |
| | 9.55 | 30 | 100 | 100 | 22 | |
| | 10 | 35 | 50 | 50 | 23 | |

Суммарные результаты 29 опытов приведены в табл. 1.

Таблица 1

| Температура ка-меры по сухому термометру в °С | Сопротивление кожи в Ω | | Число дыханий в 1 минуту | Примечания |
|---|-------------------------------|------------|--------------------------|----------------|
| | правая рука | левая рука | | |
| 21,3 | 6 024 | 6 050 | 23 | До нагревания |
| 30,5 | 571 | 955 | 25 | При нагревании |

При этих опытах относительная влажность в камере была в начале 65 и в конце 28%.

Из этой таблицы видно, что нагревание камеры вызвало у испытуемого значительное отделение пота, так как сопротивление уменьшалось. В результате повышения температуры дыхание слегка учащалось.

После 29-го опыта было испробовано действие условного раздражителя без подкрепления. В процессе постановки опытов с условным раздражителем без подкрепления были проделаны все манипуляции, которые применялись при безусловном раздражении. Условный рефлекс после каждого опыта подкреплялся. Ниже приводится один из этих опытов.

Опыт № 39

| Число | Время в часах и минутах | Температура камеры по сухому термометру в °С | Сопротивление кожи в Ω | | Число дыханий в 1 минуту | Примечания |
|--------|-------------------------|--|-------------------------------|------------|--------------------------|--------------------------------------|
| | | | правая рука | левая рука | | |
| 7. III | 9.35 | 22 | 10 000 | 10 000 | 22 | До включения условного раздражителя |
| | 9.40 | 22 | 2 000 | 10 000 | 22 | |
| | 9.45 | 22 | 2 000 | 10 000 | 22 | |
| | 9.50 | 22 | 50 | 3 000 | 21 | При включении условного раздражителя |
| | 9.55 | 22 | 30 | 200 | 24 | |
| 10 | 23 | 30 | 200 | 23 | | |

Суммарный результат этих опытов приводится в табл. 2.

Таблица 2

| Количество опытов | Температура камеры по сухому термометру в °С | Сопротивление кожи в Ω | | Число дыханий в 1 минуту | Примечания |
|-------------------|--|-------------------------------|------------|--------------------------|--------------------------------------|
| | | правая рука | левая рука | | |
| 6 | 24,3 | 5 098 | 7 311 | 22 | До включения условного раздражителя |
| | 27 | 1 229 | 1 501 | 26 | При включении условного раздражителя |

Относительная влажность в этом случае в начале опыта была 50 и в конце — 55%. Здесь также мы видим, что сопротивление кожи после условного раздражения резко уменьшалось и, кроме того, возрастала частота дыхания.

После того как условный рефлекс на потовые железы был выработан, решено было испытать его прочность. Для этой цели дальнейшие опыты были проделаны без подкрепления. Опыты попрежнему

ставились ежедневно. После опыта № 16 без подкрепления началось угасание условного рефлекса, и в опыте № 22 мы имели полное его угасание. Приводим один из последних опытов с угасшим условным рефлексом.

Опыт № 66

| Число | Время в часах и минутах | Температура камеры по сухому термометру в °С | Изменение сопротивления в Ω | | Количество дыханий в 1 минуту | Примечания |
|--------|-------------------------|--|------------------------------------|------------|-------------------------------|---------------------------|
| | | | правая рука | левая рука | | |
| 21,111 | 10.00 | 22 | 10 000 | 10 000 | 22 | До условного раздражителя |
| | 10.05 | 23 | 10 000 | 10 000 | 22 | |
| | 10.10 | 23 | 10 000 | 10 000 | 22 | |
| | 10.15 | 23 | 10 000 | 10 000 | 22 | При условном раздражителе |
| | 10.20 | 23 | 10 000 | 10 000 | 22 | |
| | 10.25 | 23 | 10 000 | 10 000 | 22 | |

ВЫВОДЫ

1. Условнорефлекторное потоотделение у человека наблюдалось после 29-го сочетания.

2. Условный рефлекс на потовые железы достаточно прочен, так как для его разрушения потребовалось произвести 22 опыта с условным раздражителем без подкрепления.

ЛИТЕРАТУРА

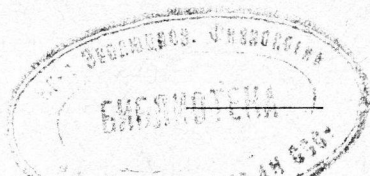
1. Freeman G. L., Chester W., Darrow, The american j. of. Physiol., III, 55, 1935.

BEDINGT-REFLEKTORISCHE SCHWEISSEKRETION BEIM MENSCHEN

Adham Junussov

Physiologisches Laboratorium d. Medizin. (Vorst.: Prof. N. B. Danilow).
 Instituts u. Abt. f. Physiologie d. Usbekischen Inst. f. experimentelle Medizin, Taschkent.

In vorliegender Arbeit wurde die Ausbildungsgeschwindigkeit und die Stabilität von bedingten Reflexen der Schweißdrüsen des Menschen untersucht. Zur Untersuchung der Schweißsekretion diente die Methode der Messung des elektrischen Widerstands der Haut beim Durchleiten von Gleichstrom. Als bedingter Reiz wurde eine rote oder blaue Lampe aufleuchten gelassen. Der bedingte Reflex auf die Schweißdrüsen hatte sich nach 29 Kombinationen ausgeblieben. Zur Prüfung der Stabilität wurde nach dem 43. Versuch bei den weiteren Wiederholungen die Unterstützung fortgelassen. Nach 16 Versuchen ohne Unterstützung begann der bedingte Reflex zu erlöschen und blieb beim 22. Versuch vollständig aus.



СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----|
| П. Ю. Ростовцев. О включении функций печени | 351 |
| В. Ф. Широкий и М. Галишикова. О характеристике хронаксии при рефлекторном раздражении у лягушек | 359 |
| А. С. Еловских. Материалы о секреции околушной железы у телят | 366 |
| А. С. Еловских. Данные о влиянии со стороны рубца на слюноотделение околушной железы | 377 |
| Адхам Юнусов. Условнорефлекторное потоотделение у человека | 381 |
| Авторский и предметный указатели к I—XX томам | |

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, Всехсвятское, Балтийский поселок, 13, ВИЭМ, проф. С. Я. Капланский.

По вопросам подписки и доставки обращаться по адресу: Москва, Орликов переулок, д. 3, Дом книги, Биомедгиз.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: на год—48 руб., на 6 мес.—24 руб., цена отдельного номера—4 рубля.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ И ПОДПИСЧИКОВ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО
ЖУРНАЛА СССР ИМ. И. М. СЕЧЕНОВА

С 1937 г. издание журнала переведено из Ленинграда в Москву. Одновременно несколько изменяется и характер журнала. Кроме экспериментальных работ по физиологии, биохимии и фармакологии, журнал будет помещать также проблемные и обзорные статьи, дающие критический анализ современного состояния важнейших проблем физиологии, биохимии и фармакологии и отражающие итоги работы соответствующих советских лабораторий. Кроме того, в журнале вводятся отделы критико-библиографический и научной хроники. Задачей последнего отдела является отражение в первую очередь деятельности различных филиалов и отделений Всесоюзного общества физиологов, биохимиков и фармакологов, а также различных конференций, совещаний, созываемых Академией наук, Всесоюзным институтом экспериментальной медицины, НКЗдравом СССР и другими учреждениями. В связи с вышеизложенным редакция просит направлять журналу соответствующие материалы.

В отношении посылаемых в редакцию экспериментальных работ редакция просит авторов строго придерживаться следующих правил:

1. Рукописи должны быть четко отпечатаны на машинке на одной стороне листа. Размер рукописи не должен превышать $\frac{3}{4}$ листа (30 000 печ. знаков). Рукописи большего размера могут присылаться только после предварительного согласования с редакцией.

2. Если в статье имеются рисунки, диаграммы, фотографии и т. п., то должна быть приложена опись рисунков, а подписи к ним должны быть отпечатаны на отдельном листе в 2 экземплярах.

Ввиду того, что большое количество рисунков крайне задерживает печатание журнала, редакция просит по возможности ограничивать их число и, как правило, не давать больше 4—5 рисунков на статью.

3. К каждой рукописи должно быть приложено резюме (не более 3 000 знаков) для перевода на один из иностранных языков (или готовый реферат на иностранном языке).

4. На рукописи должна быть указана лаборатория, где данная работа выполнялась, а также подпись руководителя учреждения или лаборатории о его согласии на печатание статьи.

5. В журнале печатаются только статьи, еще нигде не опубликованные. Печатаемые в журнале статьи не могут быть одновременно помещаемы в другие русские и иностранные журналы.

6. Фамилии иностранных авторов в рукописях должны быть даны в оригинальной транскрипции и вписаны совершенно разборчиво (на машинке или от руки печатными буквами).

7. Литературный указатель помещается обязательно в конце статьи, причем после названия журнала указываются том, страница, год (например, Физиологический журнал СССР, 19, 203, 1935); при указании названий журналов следует придерживаться их международной транскрипции.

8. В случае несоблюдения указанных правил рукописи будут возвращаться обратно.

9. Редакция оставляет за собой право сокращать статьи в случае надобности.

10. Редакция просит авторов в конце статей указывать свой адрес, имя и отчество.

11. Рукописи следует направлять по адресу: Москва, Всехсвятское, Балтийский поселок, 13, Всесоюзный институт экспериментальной медицины, проф. С. Я. Капланскому для редакции Физиологического журнала СССР.

Рукописи по Ленинграду можно направлять по адресу: Ленинград, 3, Пр. Ж. Маркса, д. № 7-а, кв. 11, д-ру С. М. Дюнесову.

Редакция

Handwritten signature