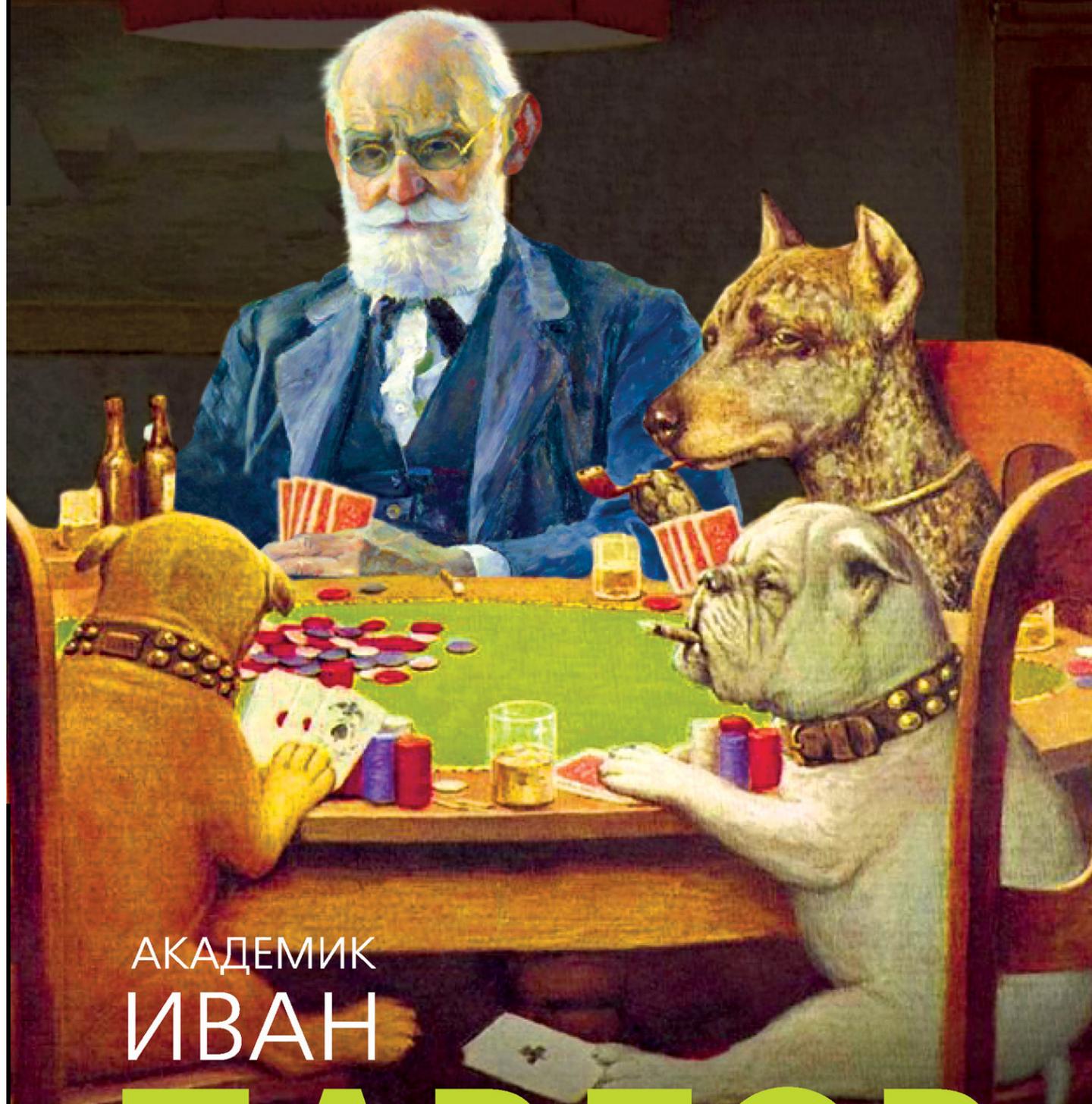


ЧЁРНЫЙ ЯЩИК **НАУКИ**



АКАДЕМИК
ИВАН

ПАВЛОВ

ВНАЧАЛЕ БЫЛА
СОБАКА

Черный ящик науки

Иван Павлов

**Вначале была собака.
Двадцать лет экспериментов**

«Алисторус»

2018

УДК 53
ББК 22.3

Павлов И. П.

Вначале была собака. Двадцать лет экспериментов /
И. П. Павлов — «Алисторус», 2018 — (Черный ящик науки)

ISBN 978-5-907028-30-2

Человек может иметь самое смутное представление о медицине, но словосочетание «собака Павлова» слышал каждый. Конечно, речь идет не о конкретном псе, а о тысячах собак, отдавших свои жизни на благо человечества. Научная исследовательская деятельность академика Павлова по сей день служит фундаментом, на который опираются тысячи врачей. Благодаря опытам Павлова с собаками, спасены миллионы жизней. Многие сегодняшние методики лечения основаны на данных, полученных Иваном Петровичем. Сам Павлов, несмотря на сложившееся мнение о его деятельности, животных любил, а собаками восхищался, называя их совершенными созданиями. Предлагаемая книга – итог двадцати лет научной деятельности великого ученого. Вместе с ним вы пройдете весь путь проб и ошибок, в начале которого была лишь собака, а итогом которого стало будущее всей современной медицины.

УДК 53

ББК 22.3

ISBN 978-5-907028-30-2

© Павлов И. П., 2018

© Алисторус, 2018

Содержание

Введение	6
Экспериментальная психология и психопатология на животных	2 10
О психической секреции слюнных желез	3 19
Первые твердые шаги на пути нового исследования	10 29
Естественно-научное изучение так называемой душевной деятельности высших животных	11 32
Условные рефлексы при разрушении различных отделов больших полушарий у собак	26 41
О корковых центрах вкуса д-ра Горшкова	27 43
Некоторые наиболее общие пункты механики высших отделов центральной нервной системы, выясняющиеся из изучения условных рефлексов	28 44
Конец ознакомительного фрагмента.	46

Иван Павлов
Вначале была собака.
Двадцать лет экспериментов

*Медицинский врач лечит человека, а ветеринарный врач –
человечество.*

Счастье человека – где то между свободой и дисциплиной.

Религия нужна слабым; сильным она ни к чему.
(Иван Павлов)

© ООО «ТД Алгоритм», 2018

Введение

Двадцать лет с небольшим тому назад я приступил к этому опыту совершенно самостоятельно, перейдя к нему от моих прежних физиологических работ, приступил под влиянием одного сильного лабораторного впечатления. Работая перед этим в продолжение нескольких лет над пищеварительными железами, исследуя тщательно и подробно условия их деятельности, я естественно не мог оставить без внимания и так называемое до тех пор психическое возбуждение слюнных желез, когда у голодных животных и у человека при виде еды, разговоре о ней и даже при мысли о ней начинает течь слюна. И это тем более, что я сам точно установил также и психическое возбуждение желудочных желез. Я стал разрабатывать вопрос об этом возбуждении слюнных желез с моими сотрудниками, д-рами С.Г. Вульфсоном и А.Т. Снарским. В то время как Вульфсон собрал новый, придавший большую важность предмету материал относительно подробностей психического возбуждения слюнных желез, Снарский предпринял анализ внутреннего механизма этого возбуждения, стоя на субъективной точке зрения, т. о., считаясь с воображаемым, по аналогии с нами самими, внутренним миром собак (опыты наши делались на них), с их мыслями, чувствами и желаниями. При этом-то и произошел небывалый в лаборатории случай. Мы резко разошлись друг с другом в толковании этого мира и не могли никакими дальнейшими пробами согласиться на каком-либо общем заключении, вопреки постоянной практике лаборатории, когда новые опыты, предпринятые по обоюдному согласию, обыкновенно решали всякие разногласия и споры.

Д-р Снарский остался при субъективном истолковании явлений, я же, пораженный фантастичностью и научной бесплодностью такого отношения к поставленной задаче, стал искать другого выхода из трудного положения. После настойчивого обдумывания предмета, после нелегкой умственной борьбы я решил, наконец, и перед так называемым психическим возбуждением остаться в роли чистого физиолога, т. е. объективного внешнего наблюдателя и экспериментатора, имеющего дело исключительно с внешними явлениями и их отношениями. К осуществлению этого решения я и приступил с новым сотрудником, д-ром И.Ф. Толочиновым, что продолжилось затем в двадцатилетнюю работу, при участии многих десятков моих дорогих сотрудников.

Когда я начинал наши исследования с Толочиновым, я знал только о том, что при распространении физиологического исследования (в форме сравнительной физиологии) на весь животный мир, помимо изблюбленных до тех пор наших лабораторных объектов (собаки, кошки, кролика и лягушки), волей-неволей пришлось оставить субъективную точку зрения и пробовать ввести объективные приемы исследования и терминологию (учение о тропизмах в животном мире Ж. Леба и проект объективной терминологии Бера, Бетэ и Икссюля). В самом деле, трудно же, неестественно было бы думать и говорить о мыслях и желаниях какой-нибудь амебы или инфузории. Но думаю, что в нашем случае, при изучении собаки, ближайшего и вернейшего спутника человека еще с доисторических времен, главным толчком к моему решению, хотя и не сознаваемому тогда, было давнее, еще в юношеские годы испытанное влияние талантливой брошюры Ивана Михайловича Сеченова, отца русской физиологии, под заглавием «Рефлексы головного мозга» (1863). Ведь влияние сильной своей новизной и верностью действительности мысли, особенно в молодые годы, так глубоко, прочно и, нужно прибавить еще, часто так скрытно. В этой брошюре была сделана – и внешне, блестяще – поистине для того времени чрезвычайная попытка (конечно, теоретическая, в виде физиологической схемы) представить себе наш субъективный мир чисто физиологически.

Иван Михайлович в это время сделал важное физиологическое открытие (о центральном задерживании), которое произвело сильное впечатление в среде европейских физиологов и было первым вкладом русского ума в важную отрасль естествознания, только что перед этим

сильно двинутую вперед успехами немцев и французов. Напряжение и радость при открытии, вместе, может быть, с каким-либо другим личным аффектом, и обусловили этот, едва ли преувеличенно сказать, гениальный взмах Сеченовской мысли. Интересно, что потом Иван Михайлович более не возвращался к этой теме в ее первоначальной решительной форме.

Только спустя несколько лет после начала наших работ по новому методу я узнал, что в этом же направлении экспериментируют на животных в Америке – и не физиологи, а психологи. Затем я познакомился более полно с американскими работами и должен признать, что честь первого по времени выступления на новый путь должна быть предоставлена Торндайку (Erdward L. Thorndike. *Animal Intelligence: An Experimental Study of the Associative Processes in Animals*, 1898), который на два-три года предупредил наши опыты, и книга которого должна быть признана классической как по смелому взгляду на всю предстоящую грандиозную задачу, так и по точности полученных результатов. Со времени Торндайка американская работа о нашем предмете все разрастается, и именно по-американски, во всех смыслах: в отношении участвующих работников (Yerkes, Parker, Watson и др.), средств исследования, лабораторий и печатных органов.

Интересно, что американцы, судя по книге Торндайка, вышли на новый путь исследования иначе, чем я с моими сотрудниками. На основании одной цитаты, приведенной, у Торндайка, можно догадываться, что деловой американский ум, обращаясь к практике жизни, нашел, что важнее точно знать внешнее поведение человека, чем гадать об его внутреннем состоянии, со всеми его комбинациями и колебаниями. С этим выводом относительно человека американские психологи и перешли к их лабораторным опытам над животными. Это и до сих пор дает себя знать в характере производимых исследований: и методы и решаемые вопросы как бы берутся с примера человека. Я и мои сотрудники держимся несколько иначе. Как началась наша работа со стороны физиологии, так она и продолжается неукоснительно в том же направлении. Как методы и обстановка нашего экспериментирования, так и проектирование частных задач, обработка материала и, наконец систематизация его – все остается в области фактов, понятий и терминологии физиологии нервной системы. Конечно, этот подход к предмету с разных сторон только расширяет сферу исследуемых явлений. К великому моему сожалению, я совершенно не знаю о том, что было сделано по нашему предмету в Америке за последние пять-шесть лет, так как здесь соответствующей литературы получить до сих пор не мог, а моя прошлогодняя просьба о разрешении поездки в Америку с этой специальной целью не была уважена.¹

В Европе к нашим работам, спустя несколько лет после их начала, примкнули В.М. Бехтерев с его учениками у нас и Калишер в Германии. Первый в своих опытах вместо употребляемых нами прирожденных рефлексов, как основ для высшей нервной деятельности, именно пищевого и оборонительного против кислоты, и притом в виде их секреторного компонента, пользовался оборонительным рефлексом против разрушительного (болевого) раздражения кожи, естественно в виде двигательной реакции, а второй применял тот же пищевой рефлекс, что мы, но следил только за двигательной реакцией. Бехтерев новые рефлексы, надстраивающиеся над прирожденными, вместо нашего прилагательного «условные» обозначил словом «сочетательные», а Калишер весь метод назвал методом дрессировки. В настоящее время, судя по тому, что я в течение пяти недель, проведенных этой весной в Гельсингфорсе, успел заметить при просмотре физиологической литературы, объективное изучение поведения животных начинает привлекать к себе внимание во многих европейских физиологических лабораториях: венской, амстердамских и др.

Скажу о себе еще следующее. В начале нашей работы долгое время давала себя знать власть над нами привычки к психологическому истолкованию нашего предмета. Как только объективное исследование наталкивалось на препятствие, несколько останавливалось перед сложностью изучаемых явлений, невольно поднимались сомнения в правильности избранного

образа действия. Но постепенно вместе с движением работы вперед они появлялись все реже, и теперь я глубоко, бесповоротно и неискоренимо убежден, что здесь главнейшим образом, на этом пути окончательное торжество человеческого ума над последней и верховной задачей его – познать механизмы и законы человеческой природы, откуда только и может произойти истинное, полное и прочное человеческое счастье. Пусть ум празднует победу за победой над окружающей природой, пусть он завоевывает для человеческой жизни и деятельности не только всю твердую поверхность земли, но и водные пучины ее, как и окружающее земной шар воздушное пространство, пусть он с легкостью переносит для своих многообразных целей грандиозную энергию с одного пункта земли на другой, пусть он уничтожает пространство для передачи его мысли, слова и т. д., и т. д., – и однако же тот же человек, с этим же его умом, направляемый какими-то темными силами, действующими в нем самом, причиняет сам себе неисчислимые материальные потери и невыразимые страдания войнами с их ужасами, воспроизводящими межживотные отношения. Только последняя наука, точная наука о самом человеке, – а вернейший подход к ней со стороны всемогущего естествознания – выведет его из теперешнего мрака и очистит его от теперешнего позора в сфере межлюдских отношений.

Новизна предмета и, надо думать, только что высказанная надежда воодушевляют всех работников в новой области. Работа движется широким ходом. За какие-нибудь двадцать пять лет, считая с работы Торндайка, сделано очень много.

Немало сделали и мои лаборатории. Наши исследования беспрерывно продолжались и продолжают до сих пор. Их ослабление и замедление пришлось особенно на 1919 и 1920 гг. в силу чрезвычайных внешних затруднений для работы в лабораториях (холод, темнота, голодание экспериментальных животных и т. д.). С 1921 г. положение дела улучшилось и теперь постепенно приближается к норме, исключая недостаток в инструментарии и литературе. Наш фактический материал успешно накапливается. Рамки исследования постепенно расширяются, и мало-помалу перед нами вырисовывается общая система явлений данной области – физиологии больших полушарий как органа высшей нервной деятельности. Вот в основных чертах теперешнее положение нашей работы. Мы знакомимся все более и более с теми основами поведения, с которыми животное рождается, с прирожденными рефлексам, обычно до сих пор так называемыми инстинктами. Мы следим за тем и сами сознательно постоянно участвуем в происходящей дальнейшей надстройке на этом нервном фундаменте в виде так называемых привычек и ассоциаций (по нашему анализу – тоже рефлексов, условных рефлексов), все расширяющихся, усложняющихся и утончающихся. Мы мало-помалу разбираемся во внутреннем механизме этих последних рефлексов, знакомясь все полнее с общими свойствами нервной массы, на которой они разыгрываются, и со строгими правилами, по которым они происходят. Перед нами проходят разнообразные индивидуальные типы нервных систем, в высшей степени характерные, выпуклые, подчеркивающие отдельные стороны нервной деятельности, из совокупности которых и образуется вся сложность поведения животного. И более того, этот опытный и наблюдательный материал, собираемый на животных, иногда становится уже таким, что может быть серьезно использован для понимания в нас происходящих и еще для нас пока темных явлений нашего внутреннего мира.

Так обстоит дело по моему крайнему разумению. И если я до сих пор не даю систематического изложения всей нашей коллективной с моими сотрудниками работы за двадцать лет, то это по следующим причинам. Область совершенно новая, а работа в ней непрерывно продолжающаяся. Как остановиться на каком-нибудь всеобнимающем представлении, на какой-нибудь систематизации материала, когда каждый день новые опыты и наблюдения прибавляют что-нибудь существенное! Пять лет тому назад, прикованный на несколько месяцев к постели (вследствие серьезного полома ноги), я приготовил общее изложение нашей работы.

Но как раз тогда произошла наша революция. Она естественно заполонила внимание, да и по моей всегдашней привычке дать писаному труду несколько вылежаться, быть позабытым,

чтобы при новом прочтении легче выступили его недостатки, это изложение не было скоро напечатано. А через полгода-год, при непрерывно продолжающейся лабораторной работе, оно начало стареть, а теперь уже и совсем не годится для печати, нуждаясь почти в полной переработке. А такую переработку выполнить скоро и вполне удовлетворительно при тяжелых впечатлениях, под которыми сейчас приходится жить в России, для меня, по крайней мере, является очень и очень трудным, почти неосуществимым. И я не знаю точно сам, когда же я, наконец, исполню лежащий на мне важный долг в нарочитом, окончательном, систематизированном виде передать весь накопленный за такой большой срок научный материал. А изучить его по всем печатным трудам моих сотрудников по многим причинам представляет чрезвычайный труд, возможный и доступный только для весьма немногих.

Вот почему я уступил многократно повторяемым просьбам и желаниям разных лиц, и в особенности моих ближайших по лаборатории сотрудников, и решаюсь теперь издать отдельной книгой все то, что я за эти двадцать лет излагал по нашему предмету в статьях, докладах, лекциях и речах в России и за границей. Пока пусть этот сборник – хотя плохо – заменит желающим осведомиться относительно нашего предмета или собирающимся приступить к работе в новой области мое будущее систематическое изложение. Я, конечно, ясно вижу недостатки этого сборника. Главнейший из них – это масса повторений. Повторения в моих изложениях произошли по понятной причине. Предмет был настолько нов, только мало-помалу формирующийся в голове физиолога, что всякая вариация, хотя бы и незначительная, в вырабатывающихся и сменяющихся представлениях, а, стало быть, и в изложениях, являлась естественной потребностью, чтобы ближе подойти, удобнее обнять, вообще освоиться, основаться в новой области. А теперь выбирать, сокращать, связывать и т. д. было бы для меня и немалым и бесплодным трудом. Может быть, эти повторения и легкие переименования окажутся небезвыгодными и для читателя, тем более что все отдельные сообщения расположены в хронологическом порядке, так что перед читателем проходит вся подлинная история нашей работы. Он увидит, как мало-помалу расширялся и исправлялся наш фактический материал, как постепенно складывались наши представления о разных сторонах предмета и как, наконец, перед нами все более и более слагалась общая картина высшей нервной деятельности. Я, тем не менее, рекомендовал бы нефизиологам, или вообще небиологам, а может быть и всем читателям, которые удостоят мою книгу своим вниманием, сперва в указываемом хронологическом порядке прочитать мои речи – мадридскую, стокгольмскую, лондонскую, три московских – и два доклада – groningenский и гельсингфорский (I, III, IV, XI, XII, XX, XXII и XXXIV) и лишь потом перейти к остальным статьям и докладам, касающимся частных сторон предмета. Таким образом, для читателя стали бы сначала ясными общая тенденция работы и ее общая основа, а частности потом удобнее и легче расположились бы на этой основе.

Ноябрь 1922 г.

Экспериментальная психология и психопатология на животных²

Считая лучшим красноречием язык фактов, позволяю себе прямо обратиться к тому опытному материалу, который дал мне право говорить на тему моей речи.

Это будет прежде всего история обращения физиолога от чисто физиологических вопросов к области явлений, обычно называемых психическими. Этот переход произошел, хотя и неожиданно, но вполне естественно, и, что мне кажется особенно важно в этом деле, без изменения, так сказать, методического фронта.

В продолжение многих лет занимаясь нормальной деятельностью пищеварительных желез, анализируя постоянные условия этой деятельности, я встретился здесь, как, впрочем, уже указывалось раньше и другими, с условиями психического характера. Не было никакого основания откладывать эти условия в сторону, раз они постоянно и весьма значительно участвовали в нормальном ходе дела. Я обязан был заниматься ими, если решился возможно полно исчерпать мой предмет. Но тогда сейчас же возникал вопрос: как? И все дальнейшее мое изложение будет ответом на этот вопрос.

Из всего нашего материала я остановлюсь только на опытах со слюнными железами – органом, по-видимому, с очень незначительной физиологической ролью, но который, я убежден в этом, станет классическим объектом в области тех исследований нового рода, пробы которых я буду иметь честь изложить сегодня, частью как сделанные, частью как проектированные.

При наблюдении нормальной деятельности слюнных желез нельзя не быть пораженным высокой приспособляемостью их работы.

Вы даете животному сухие, твердые сорта пищи – льется много слюны; на богатую водой пищу слюны выделяется гораздо меньше.

Очевидно, для химического опробования, удобного растирания пищи и образования из нее комка, подлежащего глотанию, требуется вода – и слюнные железы дают ее. Из слизистых слюнных желез на всякую пищу течет богатая муцином слюна – смазочная слюна, для более легкого проскальзывания: пищи в желудок. На все сильно химически раздражающие вещества, как кислоты, соли и т. п., слюна также течет, и притом соответственно силе их раздражающего действия, ясно для того, чтобы их нейтрализовать, разбавить или отмыть от них рот, как показывают нам это ежедневные наблюдения над самим собой. Из слизистых желез в этом случае течет водянистая слюна с малым содержанием муцина. И в самом деле, к чему же теперь нужен был бы муцин? Вы сыплете в рот собаке кучки чистых, нерастворимых кварцевых камней, – собака сама передвигает их во рту, иногда пробует жевать, и, наконец, выбрасывает их вон. Слюны или совсем нет, или одна-две капли. И опять, чем бы могла быть полезна в этом случае слюна? Камни легко выбрасываются животным изо рта и ничего после себя не оставляют в полости рта. Теперь насыплем в рот собаке песку, т. е. тех же чистых камешков, только в мелком, раздробленном виде, – слюны потечет много. Нетрудно видеть, что без слюны, без тока жидкости в полость рта, этот песок не может быть ни выброшен вон, ни препровожден в желудок.

Перед нами точные и постоянные факты, – факты, обнаруживающие как бы какую-то разумность. Однако механизм этой разумности весь как на ладони. С одной стороны, физиология издавна владеет сведениями о центробежных нервах слюнных желез, которые то по преимуществу гонят воду слюны, то накапливают в ней специальные органические вещества. С другой стороны, внутренняя стенка полости рта представляет отдельные участки, обладающие различной специальной раздражительностью – то механической, то химической, то тер-

мической. К тому же и эти виды раздражительности подразделяются в свою очередь дальше; например, химическая – на солевую, кислотную и т. д. То же есть основание предполагать и относительно механической раздражительности. От этих участков со специальной раздражительностью идут особые центростремительные нервы.

Таким образом, в основании приспособлений лежит простой рефлекторный акт, начинающийся известными внешними условиями, действующими только на известный сорт окончатый центростремительных нервов, откуда раздражение идет по определенному нервному пути в центр, а оттуда в железу, также по определенному пути, обуславливая в ней вследствие этого определенную работу.

Иначе, обобщая, это – специальное внешнее влияние, вызвавшее специальную реакцию в живом веществе. А вместе с тем мы здесь имеем в типичной форме то, что обозначается словами: приспособление, целесообразность. Остановимся несколько на этих фактах и словах, так как они играют, очевидно, большую роль в современном физиологическом мышлении. Что собственно есть в факте приспособления? Ничего, как мы только что видели, кроме точной связи элементов сложной системы между собой и всего их комплекса с окружающей обстановкой.

Но это ведь совершенно то же самое, что можно видеть в любом мертвом теле. Возьмем сложное химическое тело. Это тело может существовать как таковое лишь благодаря уравниванию отдельных атомов и групп их между собой и всего их комплекса с окружающими условиями.

Совершенно так же грандиозная сложность высших, как и низших организмов, остается существовать как целое только до тех пор, пока все ее составляющее тонко и точно связано, уравновешено между собой и с окружающими условиями.

Анализ этого уравнивания системы и составляет первейшую задачу и цель физиологического исследования как чисто объективного исследования. Едва ли в этом пункте может быть какое-либо разногласие. К сожалению, мы не имеем до сих пор чисто научного термина для обозначения этого основного принципа организма, внутренней и внешней уравновешенности его. Употребляемые для этого слова: целесообразность и приспособление (несмотря на естественно-научный дарвиновский анализ их) продолжают в глазах многих носить на себе печать субъективизма, что порождает недоразумения двух противоположных родов. Чистые сторонники физико-механического учения о жизни усматривают в этих словах противонаучную тенденцию – отступление от чистого объективизма в сторону умозрения, телеологии. С другой стороны, биологи с философским настроением всякий факт относительно приспособления и целесообразности рассматривают как доказательство существования особой жизненной или, как теперь все чаще раздается, духовной силы (витализм, очевидно, переходит в анимизм), ставящей себе цель, избирающей средства, приспособляющейся и т. д.

Итак, в приведенных выше физиологических опытах над слюнными железами мы остаемся в рамках строго естественно-научного исследования. Теперь идем дальше, в другую область явлений, явлений как будто совершенно другого рода.

Все перечисленные выше объекты, действовавшие с полости рта на слюнные железы различным и вместе с тем определенным образом, действуют на них совершенно так же, по крайней мере в качественном отношении, и тогда, когда находятся на известном расстоянии от собаки. Сухая еда гонит много слюны, влажная – мало. Из слизистых желез на пищевые предметы течет густая смазочная слюна. Разные несъедобные раздражающие вещества также обуславливают отделение из всех желез, и из слизистых, только жидкое, с малым содержанием муцина. Камни, показываемые животному, оставляют железы в покое, на песок же собака реагирует изливанием слюны. Приведенные факты частью добыты, частью систематизированы доктором С.Г. Вульфсоном в моей лаборатории. Собака видит, слышит, обоняет эти вещества, обращает на них внимание, рвется к ним, если они съедобные или приятные вещества, отворачива-

ется от них, сопротивляется их введению, если это вещества неприятные. Всякий скажет, что это есть психическая реакция со стороны животного, что это есть психическое возбуждение деятельности слюнных желез.

Что дальше делать физиологу с этими данными? Как устанавливать их? Как анализировать? Что они такое сравнительно с физиологическими данными? Что есть общего между теми и другими и чем они отличаются друг от друга?

Должны ли мы для понимания новых явлений входить во внутреннее состояние животного, по-своему представлять его ощущения, чувства и желания?

Для естествоиспытателя остается на этот последний вопрос, как мне кажется, только один ответ – решительное «нет». Где хоть сколько-нибудь бесспорный критерий того, что мы догадываемся верно и можем с пользой для понимания дела сопоставлять внутреннее состояние хотя бы и такого высокоразвитого животного, как собака, с самим собой? Дальше. Не постоянное ли горе жизни состоит в том, что люди большей частью не понимают друг друга, не могут войти один в состояние другого! Затем, где же знание, где власть знания в том, что мы могли бы, хотя и верно, воспроизвести состояние другого? В наших психических (пока будем употреблять это слово) опытах над слюнными железами мы сначала добросовестно пробовали объяснять полученные результаты, фантазируя о субъективном состоянии животного, – ничего кроме бесплодных споров и личных, отдельных, несогласимых между собой мнений не было достигнуто.

Итак, ничего по оставалось, как повести исследование на чисто объективной почве, ставя для себя, как первую и особенно важную задачу – совершенно отвыкнуть от столь естественного переноса своего субъективного состояния на механизм реакции со стороны экспериментируемого животного, а взамен этого сосредоточивать все свое внимание, на изучении связи внешних явлений с нашей реакцией организма, т. е. с работой слюнных желез. Действительность должна была решить: возможна или нет разработка новых явлений в этом направлении? Я смею думать, что последующее изложение так же убедит вас, как убежден я, что перед нами в данном случае открывается бесконечная область плодотворного исследования, вторая огромная часть физиологии нервной системы – нервной системы, главнейшим образом устанавливающей соотношение не между отдельными частями организма, чем мы занимались главным образом до сих пор, а между организмом и окружающей обстановкой. До сих пор, к сожалению, влияние окружающей обстановки на нервную систему изучалось преимущественно относительно субъективной реакции, что и составляет содержание теперешней физиологии органов чувств.

В наших психических опытах мы имеем перед собой определенные внешние объекты, раздражающие животное и вызывающие в нем определенную реакцию, в нашем случае – работу слюнных желез. Влияние этих объектов, как только что показано, в существенном то же самое, что и в физиологических опытах, когда они соприкасаются с полостью рта. Перед нами, следовательно, лишь дальнейшее приспособление, – что объект, только приближаясь ко рту, уже действует на железы.

Что же характерного в этих новых явлениях сравнительно с физиологическими? Прежде всего, кажется, различие лежит в том, что в физиологической форме опыта вещество соприкасается непосредственно с организмом, а в психической форме оно действует на расстоянии. Но обстоятельство это само по себе, если, в него вдуматься, очевидно, не представляет никакого существенного различия этих, как бы особенных, опытов от физиологических. Дело сводится лишь на то, что вещества на этот раз действуют на другие специально раздражимые поверхности тела – нос, глаз, ухо – при посредстве сред (воздух, эфир), в которых находятся и организм, и раздражающие вещества. Сколько простых физиологических рефлексов передается с носа, глаза, уха, следовательно, на расстоянии! Значит, существенное различие между новыми явлениями и чисто физиологическими состоит не в этом.

Его надо искать глубже и, как мне кажется, в следующем сопоставлении фактов. В физиологическом случае деятельность слюнных желез оказывается связанной с теми свойствами предмета, на которые обращается действие слюны. Слюна смачивает то, что сухо, смазывает проглатываемые массы, нейтрализует химическое действие вещества. Эти именно свойства и составляют специальные раздражители специфической поверхности рта. Следовательно, в физиологических опытах раздражают животное существенные, безусловные свойства предмета по отношению к физиологической роли слюны.

При психических опытах животное раздражают несущественные для работы слюнных желез или даже совсем случайные свойства внешних предметов. Световые, звуковые и даже чисто обонятельные свойства наших предметов, сами по себе, принадлежат другим предметам, остаются без всякого влияния на слюнные железы, которые в свою очередь не состоят, так сказать, ни в каком деловом отношении с этими свойствами. В качестве раздражителей слюнных желез в психических опытах являются не только свойства предметов, несущественные для работы желез, но и решительно вся та обстановка, среди которой являются эти предметы или с которыми они так или иначе связываются в действительности: посуда, в которой находятся эти предметы, мебель, на которой они стоят, комната, в которой все это происходит, люди, которые приносят эти предметы, даже звуки, производимые этими людьми, хотя бы и невидимыми в данный момент, их голос, даже звуки их шагов. Таким образом, в психических опытах связь предметов, раздражающих слюнные железы, становится все отдаленней и тоньше. Нет сомнения, что мы имеем здесь перед собой факт дальнейшего приспособления. Пусть в данном случае такая отдаленная и тонкая связь, как связь характерных звуков шагов определенного человека, который обыкновенно приносит пищу животному, с работой слюнных желез, помимо своей тонкости, не обращает на себя внимания своей особенной физиологической важностью. Но стоит лишь представить случай животного, у которого слюна содержит защитительный яд, чтобы оценить большое жизненное значение этого предварительного приготовления защитительного средства на случай приближающегося врага. Такое значение отдаленных признаков предметов в случае двигательной реакции организма, конечно, всякому бросается в глаза. При помощи отдаленных и даже случайных признаков предметов животное отыскивает себе пищу, избегает врага и т. д.

Если это так, то центр тяжести нашего предмета лежит, следовательно, в том, можно ли весь этот, по-видимому, хаос отношений заключить в известные рамки, сделать явления постоянными, открыть правила их и механизм? Несколько примеров, которые я приведу сейчас, как мне кажется, дают мне право ответить на эти вопросы категорическим «да» и в основе всех психических опытов найти все тот же специальный рефлекс, как основной и самый общий механизм. Правда, наш опыт в физиологической форме дает всегда один и тот же результат, исключая, конечно, какие-нибудь чрезвычайные условия, это – безусловный рефлекс; основная же характеристика психического опыта – его непостоянство, его видимая капризность. Однако результат психического опыта тоже, несомненно, повторяется, иначе о нем не было бы и речи. Следовательно, все дело только в большем числе условий, влияющих на результат психического опыта сравнительно с физиологическим. Это будет, таким образом, – условный рефлекс. И вот вам факты, свидетельствующие о возможности и для нашего психического материала рамок и законности; они добыты в моей лаборатории д-ром И.Ф. Толочиновым.

Не составляет труда при первых психических опытах заметить главнейшие условия, гарантирующие их удачу, т. е. их постоянство. Вы делаете опыт с раздражением животного (т. е. его слюнных желез) пищей на расстоянии – его результат точно зависит от того, подготовлено ли к нему животное известной степенью голодания или нет. Сильно голодное животное дает вам положительные результаты, наоборот, самое жадное, самое легкомысленное животное перестает реагировать на пищу на расстоянии, раз оно сильно накормлено. Думая физиологически, мы можем сказать, что имеем перед собой различную возбудимость центра слюнных

желез – один раз очень повышенную, другой раз сильно пониженную. Можно с правом принимать, что, как количество угольной кислоты в крови определяет энергию дыхательного центра, так указанное колебание в раздражимости, способности к реакции слюнных центров обуславливается различным составом крови голодного и сытого животного. С субъективной точки зрения это соответствовало бы тому, что называется вниманием. Так, при пустом желудке слюнки текут очень легко при виде пищи, у сытых же эта реакция очень слаба или вовсе отсутствует.

Идем дальше. Если вы показываете животному пищу или какие-либо неприятные вещества в несколько повторяющихся приемов, то с повторением опыт ваш дает все меньший и меньший результат, в конце – полное отсутствие реакции со стороны животного. Верное средство, чтобы снова получить действие, это дать собаке поесть или ввести в рот переставшие раздражать вещества. При этом, конечно, получится обыкновенный резкий рефлекс – и теперь ваш объект снова начинает действовать на расстоянии. При этом оказывается одинаковым для последующего результата, что будет введено в рот, пища или какое-нибудь неприятное вещество. Например, если мясной порошок перестал на расстоянии раздражать животное, то для восстановления его действия можно или дать его поесть животному, или ввести в рот что-нибудь неприятное, например кислоту. Мы можем сказать, что благодаря прямому рефлексу повысилась раздражимость центра слюнных желез, и слабый раздражитель – объект на расстоянии – стал достаточен. Не то ли самое происходит у нас, когда мы получаем аппетит, начав есть, или когда после неприятных, сильных раздражений получается аппетит к пище, которого раньше не было? Вот ряд других постоянных фактов. Возбуждающим образом на работу слюнных желез объект на расстоянии действует не только полным комплексом своих качеств, но и отдельными качествами. Вы можете поднести к собаке руку с запахом мяса или мясного порошка, и этого часто будет достаточно для слюнной реакции. Точно таким же образом вид пищи издали, следовательно, только световое влияние объекта, также может возбудить работу слюнных желез. Но соединенное действие всех этих свойств объекта разом всегда дает более верный, более значительный эффект, т. е. сумма раздражений действует сильнее отдельных раздражителей.

Объект на расстоянии действует на слюнные железы не только своими постоянными свойствами, но и всяческими случайными, нарочитыми, которые придаются этому объекту. Если мы окрасим кислоту в черный цвет, то и вода, окрашенная в черный цвет, будет действовать на расстоянии на слюнные железы. Но, однако, все эти случайные качества предмета, нарочно ему приданные, получают силу раздражителей слюнных желез на расстоянии лишь тогда, когда объект с новым свойством будет приведен в соприкосновение с полостью рта хоть раз. Черная вода на расстоянии стала возбуждать слюнные железы только тогда, когда собаке предварительно была влита в рот кислота, окрашенная в черный цвет. К таким же условным свойствам принадлежит и то, что раздражает обонятельные нервы. опыты в нашей лаборатории д-ра О.Г. Снарского показали, что из носовой полости простые физиологические рефлексы на слюнные железы существуют только с чувствительных нервов полости, идущих по тройничному нерву. Аммиак, горчичное масло и т. п. вызывают всегда верное действие и на кураризированном животном. Это действие исчезает, раз перерезаны тройничные нервы. Запахи без местного раздражающего действия оставляют железы в покое. Если вы перед нормальной собакой с постоянными фистулами распространяете в первый раз, например, запах анисового масла, то никакого отделения слюны нет. Если же вы одновременно с распространением запаха прикоснетесь к полости рта самим маслом (сильно местно раздражающим средством), то затем уже и при одном только распространении запаха начинает течь слюна.

Если вы соединяете пищевой предмет с неприятным предметом или со свойством неприятного предмета, например, если показываете собаке мясо, облитое кислотой, то, несмотря на то, что собака тянется к мясу, вы получаете из околоушной железы слюноотделение (из этой железы на одно мясо нет слюны), т. е. реакцию на неприятный предмет. Более того, если влия-

ние на расстоянии неприятного предмета стало от повторения незначительным, то присоединение неприятного предмета к пищевым веществам, привлекающим животное, всегда усиливает его реакцию.

Как сказано выше, сухие пищевые объекты вызывают сильное слюноотделение, влажные, наоборот, – слабое или никакого. Если вы действуете на собаку на расстоянии двумя такими противоположными объектами, например сухим хлебом и сырым: мясом, то результат будет зависеть от того, что сильнее раздражает собаку, судя по ее двигательной реакции. Если, как обыкновенно, собака больше раздражается мясом, то получается реакция только от мяса, т. е. слюна не потечет. Таким образом, хлеб, находящийся перед глазами, остается без действия. Можно придать запах колбасы: или мяса сухому хлебу, так что от мяса и от колбасы останется только один запах, а на глаз будет действовать только сухой хлеб, и, однако, реакция останется только на колбасу или мясо.

Можно задержать влияние объектов на расстоянии еще и другими приемами. Если рядом с жадной, возбудимой собакой кормить другую собаку, например, сухим хлебом, то слюнные железы, которые очень живо реагировали ранее на показывание хлеба, теперь лишаются своего действия.

Если вы ставите на стол собаку в первый раз, то показывание ей сухого хлеба, который только что на полу давал очень сильную реакцию на слюнных железах, теперь остается без малейшего действия.

Я привел несколько легко и точно повторяющихся фактов. Очевидно, что многие из поразительных фактов дрессировки животных принадлежат к одной категории с некоторыми из наших фактов. И, следовательно, также и давно уже свидетельствовали о прочной законности некоторых психических явлений у животных. Следует жалеть, что они так долго не привлекали к себе достаточного научного внимания.

До сих пор в моем изложении ни разу не встречалось фактов, которые отвечали бы в субъективном мире тому, что мы называем желаниями. Мы действительно не имели такого случая. Перед нами, наоборот, постоянно повторялся основной факт, что сухой хлеб, к которому собака еле повертывала голову, гнал на расстоянии очень много слюны, между тем как мясо, на которое собака накидывалась с жадностью, рвалась из станка, шелкала зубами, оставляло на расстоянии слюнные железы в покое. Таким образом, в наших опытах то, что в субъективном мире нам представляется желанием, выражалось лишь в движении животного, на деятельности же слюнных желез не давало себя знать совершенно в положительном смысле. Таким образом, фраза, что страстное желание возбуждает работу слюнных или желудочных желез, совершенней не отвечает действительности. Этот грех смешения, очевидно, разных вещей числится и за мной в прежних моих статьях. Таким образом, в наших опытах мы должны резко различать секреторную реакцию организма от двигательной и в случае деятельности желез, сопоставляя наши результаты с явлениями субъективного мира, говорить, как об основном условии удачи опытов, о наличии не желания собаки, а внимания ее. Слюнная реакция животного могла бы рассматриваться в субъективном мире как субстрат элементарного, чистого представления, мысли.

Вышеприведенные факты, с одной стороны, дают уже некоторые, как мне кажется, не лишние важности заключения о процессах, происходящих в центральной нервной системе, с другой, – очевидно, способны к дальнейшему и плодотворному анализу. Обсудим физиологически некоторые из наших фактов, прежде всего наш основной факт. Когда данный объект – тот или другой род пищи, или химически раздражающее вещество – прикладывается к специальной поверхности рта и раздражает ее такими своими качествами, на которые именно и обращена работа слюнных желез, то другие качества предмета, несущественные для деятельности слюнных желез, и даже вообще вся обстановка, в которой является объект, раздражающие одновременно другие чувствующие поверхности полости тела, очевидно, приводятся в связь

с тем же нервным центром слюнных желез, куда идет раздражение от существенных свойств предмета по постоянному центростремительному пути. Можно было бы принять, что в таком случае слюнный центр является в центральной нервной системе как бы пунктом притяжения для раздражений, идущих от других раздражимых поверхностей. Таким образом, прокладывается некоторый путь к слюнному центру со стороны: других раздражаемых участков тела. Но эта связь центра со случайными пунктами оказывается очень рыхлой и сама по себе прерывается. Требуется постоянное повторение одновременного раздражения существенными признаками предмета вместе со случайными для того, чтобы эта связь укреплялась все более и более. Таким образом, устанавливается временное отношение между деятельностью известного органа и внешними предметами. Это временное отношение и его правило – усиливаться с повторением и исчезать без повторения – играют огромную роль в благополучии и целостности организма; посредством его изоцряется тонкость приспособления, более тонкое соответствие деятельности организма окружающим внешним условиям. Одинаково важны обе половины правила: если организму много дает временное отношение к предмету, то в высшей степени необходим разрыв этого отношения – раз оно дальше не оправдывается в действительности. Иначе отношения животного, вместо того, чтобы быть тонкими, обратились бы в хаотические.

Остановимся еще на другом факте. Как представлять себе физиологически то, что вид мяса уничтожает на околоушной железе реакцию от вида хлеба, т. е. что слюна, которая раньше текла на хлеб, при одновременном раздражении мясом перестает течь? Можно было бы представить, что сильной двигательной реакцией по адресу мяса соответствует сильное раздражение в известном двигательном центре, вследствие чего, по вышеуказанному правилу, отвлекается раздражение от других мест центральной нервной системы и от центров слюнных желез в частности, т. е. понижается их возбудимость. За такое толкование нашего опыта говорил бы другой опыт, с задержанием слюноотделения на хлеб видом другой собаки. Тут, действительно, двигательная реакция на хлеб очень усиливается. Еще более убедительным был бы следующий опыт, когда была бы получена собака, более любившая сухие сорта пищи, чем сырые, и обнаруживавшая в первом случае более сильную двигательную реакцию. Мы были бы вполне правы относительно смысла разбираемого опыта, если бы у такой собаки или совсем не получалось бы слюны на сухое, или гораздо меньше, чем у обыкновенных собак. Что часто слишком сильное желание может задержать известные специальные рефлексы – общеизвестно.

Но между вышеприведенными фактами есть и такие, которые пока представляют большие затруднения для объяснения их с физиологической точки зрения: например, почему при повторении условный рефлекс непременно делается, наконец, недействительным? Естественная мысль об утомлении едва ли могла бы здесь иметь место, так как дело идет в данном случае именно о слабом раздражителе. Повторение сильного раздражения при безусловном рефлексе как раз не дает такого быстрого утомления. Вероятно, мы имеем здесь совершенно особенные отношения того раздражения, которое проводится по случайным центростремительным путям.

Из всего предшествовавшего очевидно, что наш новый предмет подлежит вполне объективному исследованию и в сущности есть предмет совершенно физиологический. Едва ли можно сомневаться, что анализ этой группы раздражений, несущихся в нервную систему из внешнего мира, укажет нам такие правила нервной деятельности и раскроет нам ее механизм с таких сторон, которые сейчас при исследовании нервных явлений внутри организма или совсем не затрагиваются, или только слегка намечаются.

Несмотря на сложность новых явлений, тут есть и большие выгоды для исследования. При теперешнем изучении механизма нервной системы, во-первых, опыты делаются на только что искалеченном животном, а во-вторых, – и это главное, – в опытах раздражаются нервные стволы, т. е. одновременно и однообразно раздражается масса разнообразнейших нервных волокон, каковых комбинаций в действительности никогда не бывает. Естественно,

что мы очень затруднены открыть законы нормальной деятельности нервной системы, так как нашим искусственным раздражением приводим ее в хаотическое состояние. При натуральных условиях, как в наших новых опытах, раздражения проводятся изолированно, при известных отношениях интенсивностей.

Это относится вообще ко всем психическим опытам, но в нашем случае психических явлений, наблюдаемых на слюнных железах, есть еще особенное преимущество. В сложном по самой своей природе предмете для успеха исследования важно хоть с какой-нибудь стороны некоторое упрощение его. В данном случае это, очевидно, есть. Роль слюнных желез такая простая, что отношения их к окружающей организм обстановке должны быть также простыми и очень доступными для исследования и истолкования. Не нужно, однако, думать, что указанными в этом изложении функциями исчерпывается физиологическая роль слюнных желез. Далеко, конечно, нет. Например, слюна употребляется животным для облизывания и излечения его ран, как мы это постоянно видим. Это, нужно думать, есть основание, почему мы с разных чувствительных нервов можем получить слюну. И все же физиологические отношения слюнных желез по их сложности чрезвычайно удалены от физиологической работы скелетной мускулатуры, которой организм связан с внешним миром так бесконечно разнообразно. Вместе с тем одновременное сопоставление секреторной, специально слюнной реакции с двигательной даст нам, с одной стороны, возможность отличить частное от общего, а с другой, – отрешиться от тех шаблонных антропоморфических представлений и толкований, которые у нас накопились относительно двигательной реакции животных.

После констатирования, возможного анализа и систематизирования наших явлений следующая фаза работы, – и мы уже вступили в нее, – это систематическое дробление и нарушение центральной нервной системы, чтобы видеть, как будут при этом изменяться установленные выше отношения. Таким образом, произойдет анатомический анализ механизма этих отношений. Это и составит будущую и, как я уверен, уже недалекую экспериментальную психопатологию.

И в этом пункте слюнные железы, как объект исследования, также выдвинутся с чрезвычайно выгодной стороны. Нервная система, имеющая отношение к движению, так необыкновенно громоздка, до такой степени преобладает в массе мозга, что часто уже небольшое разрушение его дает нежелательный и крайне сложный результат. Нервная система слюнных желез, ввиду их физиологической малозначительности, составляет, надо думать, лишь ничтожный процент мозговой массы и, следовательно, так рыхло распределена в мозгу, что ее частичное, изолированное разрушение отдаленно не представит тех затруднений, которые существуют в иннервационном приборе движений с этой стороны. Конечно, психопатологические опыты начались с того времени, когда впервые физиологи удаляли те или другие участки центральной нервной системы и наблюдали животных, оставшихся в живых после этих операций. Последние двадцать-тридцать лет дали нам в этом отношении несколько капитальных фактов. Мы знаем уже резкие ограничения приспособительных способностей животных при удалении у них больших полушарий или тех или других кусков их. Но исследования на эту тему все еще не сложились в такой специальный отдел, изучение которого развивалось бы неустанно и по определенному плану. Причина этого, представляется мне, лежит в том, что у исследователей до сих пор не оказывается более или менее значительной и детальной системы нормальных отношений животного к окружающему миру, чтобы производить объективное и точное сравнение состояния животного до и после операции.

Только идя путем объективных исследований, мы постепенно дойдем до полного, анализа того беспредельного приспособления во всем его объеме, которое составляет жизнь на земле. Движение растений к свету и отыскивание истины путем математического анализа – не есть ли в сущности явления одного и того же ряда? Не есть ли это последние звенья почти бесконечной цепи приспособлений, осуществляемых во всем живом мире?

Мы можем анализировать приспособление в его простейших формах, опираясь на объективные факты. Какое основание менять этот прием при изучении приспособлений высшего порядка!

Работа в этом отношении начата в различных этажах жизни и блистательно продвигается вперед, не встречая препятствий. Объективное исследование живого вещества, начинающееся изучением о тропизмах элементарных живых существ, может и должно остаться таковым и тогда, когда оно доходит до высших проявлений животного организма, так называемых психических явлений у высших животных.

Полученные объективные данные, руководясь подобием или тождеством внешних проявлений, наука перенесет рано или поздно и на наш субъективный мир и тем сразу и ярко осветит нашу столь таинственную природу, уяснит механизм и жизненный смысл того, что занимает человека всего более – его сознание, муки его сознания. Вот почему я допустил в моем изложении как бы некоторое противоречие в словах. В заголовке моей речи и в продолжение всего изложения я пользовался термином «психический», а вместе с тем все время выдвигал лишь объективные исследования, оставляя совершенно в стороне все субъективное. Жизненные явления, называемые психическими, хотя бы и наблюдаемые объективно у животных, все же отличаются, пусть лишь, по степени сложности, от чисто физиологических явлений. Какая важность в том, как называть их – психическими или сложно-нервными, в отличие от простых физиологических, раз только создано и признано, что натуралист может подходить к ним лишь с объективной стороны, отнюдь не озабочиваясь вопросом о сущности этих явлений.

Не ясно ли, что современный витализм, анимизм тоже смешивает различные точки зрения: натуралиста и философа. Первый все свои грандиозные успехи всегда основывал на изучении объективных фактов, и их сопоставлениях, игнорируя по принципу вопрос о сущностях и конечных причинах; философ, олицетворяя в себе высочайшее человеческое стремление к синтезу, хотя бы в настоящее время и фантастическому, стремясь дать ответ на все, чем живет человек, должен сейчас уже создавать целое из объективного и субъективного. Для натуралиста все – в методе, в шансах добыть непоколебимую, прочную истину, и с этой только, обязательной для него, точки зрения душа, как натуралистический принцип, не только не нужна ему, а даже вредно давала бы себя знать на его работе, напрасно ограничивая смелость и глубину его анализа.

О психической секреции слюнных желез³

(Сложно-нервные явления в работе слюнных желез)

В самое последнее время физиология слюнных желез в особенности выдвинула в деятельности этих органов явления, которые обыкновенно называются психическими.

Новейшие исследования работы слюнных желез Глинским⁴, Вульфсоном, Анри и Маллуазель⁵ и Борисовым⁶ обнаружили совершеннейшую приспособляемость этих желез к внешним раздражениям, что уже предугадывал Клод Бернар. Под влиянием пищи, попавшей в рот, твердой и сухой, слюнные железы изливают слюну в большом количестве – и это дает возможность такой пище проявить в растворе свои химические свойства и помогает механической обработке ее, способствуя, таким образом, прохождению ее в желудок через трубку пищевода. Напротив, слюна вырабатывается в гораздо меньшем количестве, когда дело идет о пище, содержащей в себе много свободной воды, и тем меньшем, чем более воды в пище. Правда, на молоко выделяется порядочное количество слюны, но надо иметь в виду, что прибавление слизистой слюны к молоку мешает молоку образовать в желудке большой компактный сверток благодаря прослойкам слизи и, таким образом, облегчает пищеварительное действие желудочного сока на молоко. На воду или на физиологический раствор поваренной соли нет никакого отделения слюны – она для них не нужна. Под влиянием всех химических сильно раздражающих веществ, введенных в рот, слюна изливается в количестве, строго определяемом раздражающей силой этих веществ. В таком случае слюна разжижает эти вещества и отмывает их, очищает от них рот. Слизистые слюнные железы на пищевые вещества дают слюну богатую слизью и с большим содержанием амилазы. Напротив, при непищевых химических веществах льется слюна жидкая, водянистая, почти без слизи. В первом случае слюна служит как смазка для удобного проскальзывания пищи в желудок и для известного изменения ее, во втором – только как отмывающая жидкость. Чистый речной или морской песок, попав в полость рта, вызывает слюноотделение; он может быть удален оттуда, только подхваченный током жидкости. Чистые кремневые камешки выбрасываются изо рта без всякого слюноотделения; для удаления их жидкости не требуется, она была бы бесполезна.

Во всех приведенных случаях дело идет о специальных рефлексах, которые благодаря специфической возбудимости периферических окончаний различных центростремительных нервов полости рта (разным видам механической и химической возбудимости) определяют разнообразие в деятельности желез, которые отвечают на раздражение.

Те же отношения между вышеперечисленными раздражителями и деятельностью слюнных желез наблюдаются и тогда, когда эти раздражители не приходят в соприкосновение с полостью рта собаки, но находятся на расстоянии от нее. Нужно только, чтобы они привлекали на себя внимание собаки.

Встает вопрос большой важности: каким способом нам можно было бы изучать дальше эти последние отношения? После нескольких попыток мы пришли к решению исследовать предмет объективным путем. Это значит, что экспериментатор, совершенно игнорируя воображаемое субъективное состояние экспериментального животного, должен сосредоточить все свое внимание на точнейшем констатировании внешних условий, действующих на деятельность слюнных желез. Исходным пунктом такого рода исследований была идея, что так называемое психическое слюноотделение в своей основе есть тот же специфический рефлекс, который производится и с полости рта, с той разницей, что он вызывается раздражением с других воспринимающих поверхностей и что он – временный, условный. Таким образом, цель дальнейших исследований состояла в изучении условий, в которых появлялись эти особенные

рефлексы. Первые исследования в этом направлении были произведены в нашей лаборатории д-ром Толочиновым.

Его опыты убедительным образом показали, как мне кажется, что наш предмет действительно с полным успехом может быть изучаем в указанном направлении. Были констатированы следующие постоянные отношения. Вышеперечисленные рефлексы с пищевыми, как и с отвергаемыми собакой веществами, действующими на железу издали, совершенно исчезают при повторении опыта с небольшими промежутками. Но их действие может быть возвращено при следующих условиях: если, например, держать перед собакой мясной порошок и повторять это несколько раз, то его действие на расстоянии будет постепенно уменьшаться и, наконец, совершенно прекратится. Но стоит дать собаке поесть несколько этого порошка, чтобы действие его на расстоянии снова появилось.

Достигают того же результата, если вместо того, чтобы давать собаке поесть порошка, ей вливают в рот кислоты.

Когда кислота на расстоянии при повторении перестает вызывать истечение слюны, то, кроме аналогичного вышеприведенному способу (т. е. вливания кислоты в рот или подкармливания собаки мясным порошком), можно восстановить рефлекс на расстоянии и тем, что собаке показывают мясо, смоченное кислотой. Нужно заметить, что одно мясо, как пища, богатая водой, вызывает только слабое отделение слюны, а из околоушной слюнной железы во многих случаях и совсем не бывает слюноотделения.

В случае пищевых веществ на их действие на расстоянии очень отчетливо влияет состояние голода или насыщения животного. Во втором случае реакция гораздо меньше; при повторении опыта она исчезает гораздо скорее, чем в первом случае.

Отдельные свойства раздражающего на расстоянии предмета действуют гораздо слабее, чем весь предмет со всеми его свойствами; например, один запах мясного порошка вызывает менее обильное слюноотделение, чем когда мясной порошок раздражает не только нос, но и глаз. То же дает себя знать и при повторении опыта на расстоянии, т. е. в первом случае действие исчезает скорее.

Условный рефлекс (рефлекс на расстоянии) может быть прекращен известными приемами быстро. Если непосредственно после того, как было вызвано и продолжалось сильное слюноотделение действием на собаку сухим хлебом на расстоянии, показать животному сырое мясо, то отделение моментально останавливается. Если показывают голодной собаке сухой хлеб и вместе с тем другой собаке дают есть такой же хлеб, то отделение слюны, начавшееся было у первой, может сейчас же прекратиться. Собака, которая никогда еще не служила для подобных опытов, дает реакцию на хлеб, когда она стоит на полу, но стоит поставить ее в станок на столе – и реакция начинает отсутствовать. Тот же факт воспроизводится и со всяким другим раздражающим на расстоянии веществом.

Если несколько раз собаке вливали в рот кислоту, подкрашенную в черный цвет китайской тушью, то и показывание собаке воды, так же подкрашенной, получает то же раздражающее действие. Теперь можно эту связь между окрашенной жидкостью и отделением слюны то заставить исчезнуть, то восстановить, вливая повторно в рот собаке то окрашенную воду, то окрашенную кислоту.

Если на собаку действуют запахом, не имеющим местного (на слизистую оболочку носа) раздражающего влияния и исходящим от вещества, с которым собака в жизни еще не встречалась ни разу, то он останется без эффекта на слюнных железах. Но коль скоро вещество это, будучи введено в рот собаки, окажется слюногонным, то и один запах его теперь будет возбуждать слюноотделение.

В моей речи, произнесенной в Мадриде, я сделал попытку извлечь общие заключения научного порядка из всех работ, появившихся до тех пор, о новых явлениях при изучении работы слюнных желез, схематизируя эти явления с чисто физиологической точки зрения.

Чтобы с этой точки зрения хорошо понять основной пункт новых для физиологического исследования сторон в деятельности слюнных желез, нужно в объектах внешнего мира, действующих на животный организм, отличать два рода свойств: свойства существенные, абсолютно определяющие известную реакцию в том или другом органе, и свойства несущественные, действующие временно, условно. Возьмем, например, раствор кислоты. Его действие как определенного химического агента на полость рта выражается, между прочим, непременно и всегда, и в изливании слюны, необходимом в интересах целостности организма для централизации, разведения и удаления этого раствора. Другие свойства этого раствора – его цвет, запах – сами по себе не имеют никакого отношения к слюне, пи слюна к ним. В то же время нельзя не заметить факта, имеющего огромную важность в явлениях жизни, – именно, что несущественные свойства объекта являются возбудителями органа (в нашем случае слюнных желез) лишь тогда, когда их действие на чувствительную поверхность организма совпадает с действием существенных свойств. Если же несущественные свойства действуют долгое время или всегда одни (без вмешательства существенных), то они или теряют, или никогда не приобретают значения для данного органа. Физиологический механизм этого отношения, может быть представлен следующим образом: допустим, что действие в полости рта существенных для отделения слюны свойств объекта, т. е. раздражение низшего рефлекторного слюнного центра, совпадает с действием на другие чувствительные поверхности организма несущественных свойств объекта или вообще массы явлений внешнего мира (раздражения глаз, носа и т. д.); в таком случае возбуждение соответствующих центров высшего этажа мозга будет выбирать между различными и многочисленными путями, которые перед ним открываются, т. е. которые ведут к деятельному рефлекторному слюнному центру. Нужно принимать, что этот последний центр, находясь в сильном возбуждении, как-то привлекает к себе возбуждения из других, менее сильно раздражаемых центров. Это было бы общим механизмом всех изучаемых нами явлений психического возбуждения слюнных желез.

Факт, что слюнная реакция на вид хлеба уменьшается в интенсивности у собаки, когда на глазах у нее другой собаке дают есть хлеб, мог бы быть объяснен переходом возбуждения к другому центру – центру движения, сильно раздраженному тогда, как это надо заключить по крайне усиленной в таком случае энергии движений животного.

Влияние состояний голода или насыщения на результат действия пищи на расстоянии могло бы быть объясняемо изменениями возбудимости слюнного центра, зависящими от химического состава крови, различного в этих двух состояниях.

Поступая таким образом, обсуждая явления с такой точки зрения, физиолог мало расположен придавать этим явлениям эпитет «психических»; но чтобы отличить их от нервных явлений, обыкновенно до сих пор анализируемых в физиологии, можно было бы обозначить их как «сложно-нервные» явления.

Имея перед собой данные, изложенные до сих пор, читатель мог бы сказать, что все, описанное как «сложно-нервные» явления, с субъективной точки зрения очевидно само собой, и их физиологическое описание – не новость. В этом есть доля правды. Но физиологическая схема имеет в виду дать основу для собирания и изложения дальнейших новых фактов на новом пути исследования.

В вышеупомянутой речи по поводу там перечисленных фактов я выразил надежду, что они могут быть изучаемы дальше с полным успехом.

Эта надежда вполне оправдалась благодаря дальнейшим исследованиям, произведенным в моей лаборатории. Д-р Б.П. Бабкин⁷ прибавил очень много к тому, что касается исчезания и восстановления новых рефлексов.

Вот один из обыкновенных опытов, сюда относящихся.

Время	Способ раздражения	Количество слюны
2 час. 46 мин	Вид мясного порошка в течение 1 минуты	0,7
49 мин	То же	0,3
52 мин		0,2
55 мин		0,1
58 мин		0,05
3 час. 01 мин		0,05
04 мин		0,0

Исчезание рефлекса вследствие повторения происходит строго правильно лишь при тождественных условиях, т. е. когда раздражение производится одинаковым образом, тем же лицом, которое проделывает те же движения, и с тем же объектом (это относится как к содержанию, так и к посуде). Следовательно, тождественность условий специально касается того, что связано так или иначе с актом еды или с введением в рот отвергаемых животным веществ. Колебания других условий, раз они не вызывают каких-либо посторонних реакций со стороны животного, не имеют значения.

Быстрота исчезания рефлекса вследствие повторения ясно связана с величиной промежутка, который разделяет последовательные раздражения. Чем промежуток короче, тем быстрее исчезает рефлекс, и обратно. Вот пример.

Возбуждение производится опять видом мясного порошка, каждый раз в течение одной минуты. При повторении этих раздражений через две минуты рефлекс исчезает через 15 минут. При промежутке в четыре минуты – через 20 минут, при 8-минутном промежутке – через 54 минуты, а при 16-минутном – рефлекс все еще остается и через два часа. Снова при раздражении через две минуты рефлекс исчезает к концу 18-й минуты.

Раз исчезнувший рефлекс произвольно, т. е. без применения нарочитых мер, иногда не восстанавливается ранее двух часов.

Всякое изменение в подробностях условного раздражения сейчас же увеличивает или восстанавливает слюнную реакцию. Если раздражали собаку мясным порошком на руке, которую постоянно во время раздражения то поднимали, то опускали, то стоит остановить движения руки для того, чтобы уменьшенное или остановившееся при повторениях раздражения слюноотделение усилилось или восстановилось. Если данное раздражение перестало действовать при повторении, когда оно производилось одним лицом, то оно снова приобретает свое действие и сейчас же, если оно исполняется другим лицом.

На основании этого можно было предвидеть, что один условный рефлекс, уже временно переставший действовать вследствие повторного применения, не мешает проявлению другого условного рефлекса. Вот пример.

Время	Род раздражителя при действии в течение 1 минуты	Количество слюны, см ³
1 час 10 мин	Вид раствора квасии	0,8
13 мин	То же	0,3
16 мин		0,15
19 мин		0,0
22 мин		0,05
25 мин		0,0
28 мин	вид мясного порошка	0,7
31 мин	то же	0,3
34 мин		0,1
37 мин		0,05
40 мин		0,0

Однако условный рефлекс, исчезнувший при повторении, может быть восстановлен во всякое время, как это уже выяснилось в опытах д-ра Толочинова. Если условный рефлекс (например, мясной порошок, действующий на собаку на расстоянии) прекратился вследствие повторений, то достаточно проделать рефлекс безусловный с тем же порошком или с другим

сортом пищи, или даже с каким-либо отвергаемым животным веществом для того, чтобы восстановить исчезнувший условный рефлекс с мясным порошком. Более того, даже другие условные рефлексы, раз только они сопровождаются значительным эффектом, примененные сейчас же после исчезнувшего от повторения данного условного рефлекса, тоже восстанавливают этот последний.

Восстанавливающее действие этих других вставленных рефлексов (безусловных, как и условных) тем больше, тем вернее, чем больше слюноотделение, ими вызываемое.

Вот опыт, это демонстрирующий.

Время	Род раздражителя при действии в течение 1 минуты	Количество слюны, см ³
11 час. 34 мин.	Вид мясного порошка	0,7
37	то же	0,4
40		0,2
43		0,05
46		0,0
		1,35

В 11 часов 49 минут производят раздражение кислотой на расстоянии в течение минуты и получают при этом всего 1,2 куб. см слюны. Затем сейчас же продолжают опыт с мясным порошком.

Время	Род раздражителя при действии в течение 1 минуты	Количество слюны, см ³
11 час 52 мин	Вид мясного порошка	0,1
55 мин	То же	0,0
		0,1

В 11 часов 58 минут вливают собаке в рот кислоту, получают всего 3,5 см³ слюны и опять продолжают опыт с мясным порошком.

Время	Род раздражителя при действии в течение 1 минуты	Количество слюны, см ³
12 час 02 мин	Вид мясного порошка	0,4
05 мин	То же	0,3
08 мин		0,1
11 мин		0,0
		0,8

В 12 часов 14 минут вливают собаке в рот более крепкую кислоту, получают всего 0,8 см³ слюны и продолжают опыт с мясным порошком.

Время	Род раздражителя при действии в течение 1 минуты	Количество слюны, см ³
12 час 20 мин	Вид мясного порошка	0,7
23 мин	То же	0,4
26 мин		0,2
29 мин		0,15
32 мин		0,05
35 мин		0,0
38 мин		0,0
		1,5

Восстанавливающее действие вставляемых рефлексов было всего значительнее сейчас же после их применения, а по мере удаления от этого момента оно прогрессивно слабело.

Восстанавливающее действие от одного и того же безусловного рефлекса, раз оно повторялось несколько раз, постепенно уменьшалось и, наконец, исчезало. В таком случае замена

одного безусловного рефлекса другим снова восстанавливала условный рефлекс. Вот пример на это отношение.

Дают собаке есть мясной порошок и получают всего 4 см³ слюны.

Время	Род раздражителя при действии в течение 1 минуты	Количество слюны, см ³
11 час 48 мин	Вид мясного порошка	0,8
51 мин	То же	0,7
54 мин		0,5
57 мин		0,3
12 час 00 мин		0,2
03 мин		0,1
06 мин		0,0
09 мин		0,0
		2,6

В 12 часов 10 минут дают собаке есть мясной порошок, получают 3,4 куб. см слюны и продолжают опыт с условным рефлексом.

Время	Род раздражителя при действии в течение 1 минуты	Количество слюны, см ³
12 час 14 мин	Вид мясного порошка	0,6
17 мин	То же	0,4
20 мин		0,1
23 мин		0,0
26 мин		0,05
29 мин		0,0
		1,15

В 12 часов 30 минут дают снова собаке есть мясной порошок, получают всего 3,4 см³ слюны и продолжают опыт.

Время	Род раздражителя при действии в течение 1 минуты	Количество слюны, см ³
12 час 34 мин	Вид мясного порошка	0,3
37	То же	0,2
40		0,0
43		0,0
		0,5

В 12 часов 44 минуты дают еще собаке есть мясной порошок, получают 4 см³ слюны и ведут опыт дальше.

Время	Род раздражителя при действии в течение 1 минуты	Количество слюны, см ³
12 час 48 мин	Вид мясного порошка	0,0
51	То же	0,0
		0,0

В 12 часов 52 минуты вливают собаке в рот кислоту, получают всего 4,9 см³ слюны и продолжают опыт.

Время	Род раздражителя при действии в течение 1 минуты	Количество слюны, см ³
12 час 56 мин	Вид мясного порошка	0,7
59	То же	0,4
1 час 02 мин		0,2
05		0,1
08		0,05
11		0,0
		1,45

Но смена безусловных рефлексов в качестве средства, восстанавливающего исчезнувший вследствие повторения условный рефлекс, имеет также свой предел, т. е. наступает момент, когда никакая смена различных рефлексов не восстановит более рефлекса.

Сообщенное до сих пор составляет только часть данных, собранных д-ром Бабкиным. Но мы одолжены ему также опытами с быстрым прекращением условных рефлексов.

Уже в опытах д-ра Толочинова обозначился факт, что при сколько-нибудь значительном двигательном возбуждении собаки условный слюнный рефлекс слабеет или даже совершенно исчезает.

В опытах д-ра Бабкина собака была приведена в состояние общего двигательного возбуждения то сильными возбуждениями глаза или уха (удары в дверь комнаты, где стояла собака, мгновенное сильное освещение ранее несколько затемненной комнаты), то совершенно новыми (звуки граммофона). Пробуют, например, условный рефлекс на мясной порошок. Он оказывается в полной силе. Теперь применяют только что указанные воздействия на собаку. Непосредственно после них условный рефлекс является совершенно недействительным. (Понятно, что и при предварительной пробе и теперь условный рефлекс сопровождается безусловным, т. е. после показывания порошка дают его несколько поесть, чтобы условный рефлекс не ослаблялся.) При второй пробе после этих воздействий слюноотделение при условном раздражении уже появляется, но еще слабое и лишь потом постепенно возрастает до нормальной величины.

В ту же категорию фактов должен быть отнесен и следующий курьезный факт. У особенно жадных, собак, с особенно сильной двигательной реакцией, часто при виде мясного порошка из околушной слюнной железы совсем не появляется слюны, тогда как у других, менее жадных, спокойнее держащихся собак имеется слюноотделение. У первых животных с начала показывания порошка отделение слюны может начаться, но затем с ростом двигательного возбуждения оно прекращается.

Все вышеприведенное не есть отрывочный материал; оно составляет введение к систематическому изучению предмета и к объяснению новых и сложных явлений, которые нас занимают. Новая область, конечно, чрезвычайно сложна, и вопросы громоздятся один над другим; но эта сложность нисколько не мешает подробному и все более углубляющемуся исследованию. Опыты могут удобно систематизироваться. Результаты, добытые в лаборатории одним работником, легко воспроизводились другими работниками на новых собаках. Было ясно, что выбранный путь для изучения сложнейших явлений был удачным. Каждый момент убеждал в хороших сторонах объективного метода. Быстрота, с которой накопились точные факты, и легкость их истолкования представляли поразительный контраст с неопределенными и спорными результатами субъективного метода. Чтобы лучше дать себе отчет в этой разнице, возьмем несколько примеров.

При повторных раздражениях мясным порошком на расстоянии доходят до исчезания рефлекса. Почему? Рассуждая субъективно, можно было бы дело представить так. Собака постепенно уверяется в бесполезности ее усилий получить порошок и потому перестает обращать на него внимание. Но посмотрим на следующий опыт д-ра Бабкина. Когда мясной порошок на расстоянии вследствие повторения перестал действовать, собаке дают пить воду. Она пьет, но, как указано выше, слюноотделения при этом не происходит. Рассуждая субъективно,

что можно было бы после этого ждать относительно исчезнувшего условного рефлекса на порошок? Казалось бы, что собака, получив от экспериментатора воду, теперь будет расположена верить, что получит от него и порошок, сосредоточит на нем свое внимание. В действительности реакция остается нулевой. Но покажите ей кислоту. Кислота возбуждает слюноотделение. А после этого и порошок на расстоянии окажется действительным. Как объяснить эти факты? С субъективной точки зрения было бы трудно это сделать.

Казалось бы, что факт показывания кислоты собаке не имеет шансов возбудить у ней надежду действительно получить порошок.

Но объективный наблюдатель довольствуется констатированием реальных отношений, которые существуют между наблюдаемыми явлениями, и замечает без труда, что все то, что более или менее сильно вызывает слюноотделение, вместе с тем представляет существенное условие для восстановления исчезнувшего условного рефлекса.

Другой пример. Условный рефлекс исчез вследствие повторения и восстановится сам по себе только через довольно продолжительный срок. Почему? С субъективной точки зрения можно было бы сказать, что собака позабыла об обмане, благодаря значительному числу всяких посторонних раздражений, падавших на животное в этот срок. Можно, однако, подвергнуть собаку в этот промежуток всяким нарочитым раздражениям, а срок восстановления рефлекса через это не сократится. Но стоит произвести какое-нибудь действие, связанное со слюноотделением, и обман позабывается.

Таким образом, объективное исследование явлений, называемых и у животных психическими, становится прямым продолжением и расширением физиологического экспериментирования над живым организмом, и фактически материал, таким образом собранный и систематизированный, должен быть обсуждаем исключительно с физиологической точки зрения, составляя основу для представления о свойствах и отношениях различных частей нервной системы. И это представление все больше будет соответствовать действительности вследствие варьирования опытов и повторения их при исключении той или другой части нервной системы – то центральной, то периферической.

Я приведу здесь пример, касающийся этого последнего приема исследования. Нужно принять, основываясь на вышесообщенных фактах, что всякий условный рефлекс возникает благодаря существованию безусловного рефлекса. Условный рефлекс образуется хотя бы при однократном совпадении во времени действия на животное условных и безусловных раздражений, и он уничтожается при очень долгом отсутствии этого совпадения. Оправдание такого отношения для давних условных рефлексов представляет большой интерес и было предметом опытов в моей лаборатории д-ра А.П. Зельгейма⁸. Эти опыты раньше были проделаны у меня же д-ром Снарским⁹, но тогда они не были достаточно анализированы. В опытах д-ра Зельгейма сначала на нормальной собаке произвели ряды безусловных и условных рефлексов с различными пищевыми и отвергаемыми животным веществами. Затем перерезали nn. *linguales* и *geossopharyngei* с обеих сторон. Когда животное совершенно оправилось от операции, повторили все прежние рефлексы. При первых пробах казалось, что не было никакой разницы с нормальным состоянием: слюноотделение происходило почти в прежнем размере как при применении различных веществ на расстоянии, так и при введении их в полость рта. Но при повторении опытов заметили, что рефлексы на известные вещества, как раствор квасции и сахараина, а также и слабые растворы соляной кислоты и поваренной соли, постепенно слабели. Так как безусловный рефлекс характеризуется постоянством при повторении, то приходилось заключить, что для известных раздражителей безусловный рефлекс исчез, и оставшийся после операции рефлекс был только условный, тем более что теперь действие этих раздражителей на слюнные железы, применялись ли они на расстоянии или прикладывались к полости рта, было почти то же по размеру. В конце двух недель при повторении опытов рефлекс на горькое исчез совсем, и в обеих его формах, но оставался, хотя в слабой степени, для сахараина, кис-

лоты и соли. Очевидно, что эти последние в употребляемых растворах возбуждали, помимо специальных химических волокон, теперь перерезанных, другие центростремительные нервы, через которые и происходил остающийся безусловный рефлекс.

Большой интерес представляет следующий вопрос: в чем заключается безусловный раздражитель пищевых веществ? Собранный до сих пор фактический материал не может быть признан достаточным для решения этого вопроса. В опытах д-ра Геймана исполненных в моей лаборатории в острой форме, т. е. на отравленных и сейчас же оперированных животных, химические свойства пищевых веществ при приложении их к полости рта не дали себя знать в слюноотделении. В этих опытах больше, чем во всяких других, обнаружилось многочисленных недостатков, с точки зрения метода, острой формы экспериментирования, почему опыты д-ра Геймана должны быть повторены и проверены. Д-р Зельгейм в его же упомянутой работе на собаках с постоянной слюнной фистулой не заметил никакой разницы в слюноотделении при акте еды после перерезки nn. *linguales* и *glossopharyngei*.

После изложения новых материалов, относящихся к иннервации слюнных желез, не будет излишним еще раз вернуться к существенным пунктам физиологической схематизации этих явлений. Наверное, они, эти явления, гораздо сложнее, чем они представлены у нас сейчас. Но благодаря этой схематизации мы можем идти вперед в объективном изучении предмета – и в этом ее оправдание и смысл.

Название «рефлексов», приданное сложнонервным явлениям, вполне оправдано. Эти явления всегда оказываются результатом возбуждения периферических окончаний различных центростремительных нервов, и это возбуждение распространяется по центробежным нервам до слюнных желез.

Эти рефлексы специфичны, как все естественные рефлексы (а не как искусственные, которые часто производят в лабораториях при искусственных раздражениях), и они есть выражение определенной реакции организма, того или другого его органа, на определенное раздражение.

Новые рефлексы составляют функцию высших структур нервной системы животных – и это надо принимать на следующих основаниях. Прежде всего потому, что они представляют самые сложные явления в нервном функционировании и, естественно, должны быть связаны с верхними этажами нервной системы. А затем, уже опираясь на опыты над животными то при разных отравлениях, то при целых или частичных экстирпациях больших полушарий, можно утверждать, что условный рефлекс для его осуществления требует вмешательства больших полушарий.

Эти рефлексы условны, временны. Это составляет их главную характеристику и отличает от старых, простых рефлексов, давно изучаемых физиологией. Их временный характер проявляется в двух видах: они образуются, когда их раньше не было, и могут опять исчезнуть навсегда, а кроме того, когда они существуют, они часто колеблются в размере и нередко до полного исчезновения то на короткое время, то постоянно при определенном условии. Как мы видели, их образование и разрушение определяются совпадением во времени (одно- или многократным) возбуждений низшего рефлекторного центра, управляющего каким-нибудь рабочим органом, с возбуждением различных пунктов больших полушарий при посредстве соответствующих центростремительных нервов. Через повторение совпадений раздражений этих двух центров пути, ведущие от высшего центра к низшему, становятся все более и более проходимыми, и передача возбуждений по ним происходит все легче и легче. Когда случаи совпадения делаются реже и даже совсем прекращаются, то эти пути снова затрудняются и, наконец, совершенно закрываются.

Какое физиологическое объяснение можно дать быстрому, постоянному, но временному исчезанию условного рефлекса, когда он на коротких промежутках повторяется несколько раз один, без сопровождения тем безусловным, при помощи которого он образовался? Извест-

ные факты, кажется, показывают, что этот факт принадлежит к категории явлений истощения. Во-первых, исчезнувший условный рефлекс, предоставленный самому себе, без каких-либо воздействий со стороны, восстанавливается через известный срок. Во-вторых, исчезание рефлекса при повторении происходит тем скорее, чем меньше промежутки между повторениями, и обратно. Такое объяснение было бы в согласии с общепринятым мнением о быстрой утомляемости высших центров при монотонных повторных раздражениях.

Факт восстановления исчезнувшего вследствие повторения условного рефлекса, обусловленный применением безусловного рефлекса или даже и другого условного рефлекса, только достаточно сильного, может быть объяснен таким образом, что, несмотря на известную степень утомления высшего нервного центра, его возбуждение проникает снова до низшего слюнного центра с того момента, как пути к нему делаются особенно проходимыми благодаря свежему и сильному раздражению его.

В пользу данного объяснения могут служить вышеприведенные опыты с восстановлением исчезнувшего условного рефлекса с помощью повторных подкармливаний, которые к концу, однако, потеряли их действие.

Но уже в самом конце того опыта имелся факт, который выставлял механизм процесса в очень сложном виде. Когда подкармливание уже больше не восстанавливало рефлекса, введение в рот собаки кислоты сопровождалось положительным эффектом. Следовательно, надо ввести в наше объяснение новые элементы. Однако, тем не менее, при продолжении этих опытов, как бы ни варьировали безусловные раздражители, достигают, наконец, такого момента, когда ни один из этих раздражителей более не действует, и условный рефлекс может быть восстановлен сам по себе только за счет длительного перерыва.

Очевидно, для удовлетворительного решения поставленной задачи требуются дальнейшие исследования.

В заключение надо считать за бесспорное, что физиологию высших отделов центральной нервной системы высших животных полностью нельзя изучать иначе, как только стоя на чисто объективной почве и совершенно отрешившись от неопределенных представлений психологии. Какой интерес, например, могут представлять для физиологического анализа заявления авторов, что после экстирпации известных частей больших полушарий животные делаются то более злыми, то более нежными, менее интеллигентными и т. д., когда эти определения являются очень сложными понятиями и сами нуждаются в точном научном анализе?

Первые твердые шаги на пути нового исследования¹⁰

Уже при изучении работы желудочных желез пришлось убедиться, что аппетит не только вообще действует как раздражитель на железы, но что он возбуждает их еще в различной степени, смотря по тому, на что он направляется. При слюнных железах стоит, как правило, что все в физиологических опытах наблюдаемые вариации в их деятельности точно повторяются в опытах с психическим раздражением, т. е. в опытах, в которых определенный раздражающий объект не приходит в непосредственное соприкосновение со слизистой оболочкой рта, но из некоторого отдаления привлекает на себя внимание животного. Вот примеры этого. Вид сухого хлеба вызывает гораздо более сильное слюноотделение, чем вид мяса, хотя последнее, судя по движениям животного, возбуждает гораздо более живой интерес, чем первый. При дразнении собаки мясом или каким-либо другим съедобным веществом из слизистых слюнных желез течет концентрированная слюна с большим содержанием слизи (смазочная слюна); напротив, вид противных животному веществ ведет к выделению из тех же желез жидкой слюны, почти без слизи (омывающая слюна). Коротко говоря, опыты с психическим возбуждением представляют точную, хотя несколько уменьшенную, копию опытов с физиологическим возбуждением желез посредством тех же веществ. Таким образом, психология в работе слюнных желез занимает место рядом с физиологией. Даже более. На первый взгляд психическое в работе слюнных желез кажется даже неоспоримее, чем физиологическое. Если какой-нибудь объект, привлекающий издали внимание собаки, вызывает на себя отделение слюны, то каждый, естественно, с полным правом может принимать, что это психическое, а не физиологическое явление. Когда же собака что-нибудь съела или ей что-нибудь насильственно ввели в рот и при этом потекла слюна, то нужно еще доказать, что это явление на самом деле заключает в себе нечто физиологическое, а не только и чисто есть – психическое, лишь несколько усиленное в размере, благодаря особенным, его сопровождающим условиям. И такое понимание тем более отвечало бы действительности, что удивительным образом после перерезки всех чувствительных нервов языка большинство веществ, попавших в рот при еде или при насильственном введении, ведет к совершенно такому же истечению слюны, как и до перерезки.

Нужно прибегать к более радикальным мерам – к отравлению животного, к удалению высших отделов центральной нервной системы, чтобы убедиться, что между веществами, раздражающими полость рта, и слюнными железами существует не только психическая, но и чисто физиологическая связь. Таким образом, мы имеем перед собой два ряда, по-видимому, совершенно различных явлений. Что должен делать физиолог с психическими явлениями? Оставить их без внимания нельзя, потому что они теснейшим образом связаны с физиологическими явлениями, определяя целостную работу органа. Если физиолог решается и их изучать, то перед нами становится вопрос: как?

Опираясь на пример изучения низших представителей животного мира и, естественно, не желая переделываться из физиолога в психолога (тем более, пережив неудачную попытку в этом направлении), мы решили и в отношении так называемых психических явлений в наших опытах над животными занять чисто объективную позицию. Мы постарались прежде всего строго дисциплинировать наш прием думания и нашу речь в том отношении, чтобы совершенно не касаться воображаемого душевного состояния животного, и ограничивали нашу работу исключительно тем, что мы действие объектов издали на работу слюнных желез внимательно наблюдали и точно формулировали. Результат соответствовал нашим ожиданиям: наблюдаемые отношения между внешними явлениями и вариациями в секреторной работе являлись закономерными, так как могли любое число раз повторяться по нашему желанию, как и обыкновенные физиологические явления, и вместе с тем определенным образом системати-

зировались. К нашей большой радости, мы могли убедиться, что мы пошли по правильной, ведущей к успеху дороге. Я приведу несколько примеров закономерных отношений, установленных при помощи нового метода изучения предмета.

Если раздражать собаку повторно только видом предметов, которые издали вызывают отделение слюны, то реакция слюнных желез становится все слабее и, наконец, сводится на нуль. Чем короче промежутки между такими раздражениями, тем скорее дело доходит до нуля, и обратно. Эти правила только тогда выступают в полной отчетливости, когда условия опыта остаются неизменными. Тождество условий, однако, только относительное; оно может ограничиваться теми явлениями внешнего мира, которые были связаны с актом еды или с насильственным введением в рот животного соответствующих веществ, вариация же других условий может быть без влияния. Упомянутое относительное тождество условий может очень легко быть достигнуто экспериментатором, так что опыт, при котором повторный, применяемый издали раздражитель постепенно теряет свое действие, без затруднения может быть продемонстрирован даже перед аудиторией. Если одно вещество при повторении раздражения издали потеряло свое действие, то этим раздражающее действие другого вещества не уничтожается: если перестало действовать издали молоко, то действие хлеба, испытанное затем, выступит резко; если и оно при повторении станет нулевым, то появление перед животным кислоты вызовет полный эффект со стороны желез. Эти отношения выясняют истинный смысл упомянутого тождества условий опыта; каждая деталь окружающих предметов является как новый раздражитель. Если определенный раздражитель потерял его действие при повторном применении, то он его непременно приобретает после известной паузы, продолжающейся минуты или часы. Однако потерянное на время действие может быть верно возвращено при помощи особых мер и в любое время. Если повторное показывание хлеба собаке не раздражает уже более слюнные железы собаки, то стоит только дать собаке поесть хлеба, чтобы действие хлеба издали восстановилось. Тот же результат получается, если покормить собаку чем-нибудь другим. Даже более. После насильственного введения в рот, например, кислоты временно утраченное действие хлеба издали также проявляется снова в полном размере. Вообще угашенную реакцию восстанавливает все, что возбуждает слюнные железы, и тем полнее, чем больше при этом была их работа.

Так же закономерно наша реакция может быть задержана, заторможена определенными воздействиями, например, когда на собаку, на ее глаз, ухо действуют какими-либо раздражителями, вызывающими определенную двигательную реакцию животного.

Ввиду недостатка времени я ограничусь приведенными фактическими данными и перейду теперь к теоретическому обсуждению только что сообщенных опытов. Вышеизложенные факты очень удобно укладываются в рамки физиологического мышления. Наши издали произведенные действия на слюнную железу могут с полным правом рассматриваться и обсуждаться как рефлексы. При надлежащем внимании нельзя не видеть, что работа слюнных желез постоянно возбуждается какими-нибудь внешними явлениями, т. е., что она, как и обыкновенный слюнный рефлекс, вызывается внешними раздражителями. Разница прежде всего в том, что последний рефлекс обуславливает раздражение полости рта, а новые рефлексы возбуждаются раздражениями с уха, глаза и т. д. Дальнейшее существеннейшее различие между старым и новым рефlekсами составляет то, что старый рефлекс – постоянный, безусловный, между тем как новый подвержен колебаниям в зависимости от многих условий и потому заслуживает название условного. Всматриваясь пристальнее в изучаемые явления, нельзя не заметить следующего: при безусловном рефлексе в качестве раздражителя действуют те свойства объекта, на которые физиологически и рассчитана слюна, как твердость, сухость, определенный химический состав и т. д., при условном же тоже в качестве раздражителей являются такие свойства, которые не стоят ни в каком непосредственном отношении к физиологической роли слюны, как цвет, форма и т. д. Эти последние свойства, очевидно, получают свое физиологическое значе-

ние как сигналы для первых. В их раздражающем действии нельзя не признать дальнейшее, более тонкое приспособление слюнных желез к окружающему миру. Это видно, например, на следующем случае. Мы собираемся влить собаке в рот кислоту, и она это видит. В интересах целостности слизистой оболочки, очевидно, очень желательно, чтобы прежде чем кислота попадет в рот, в нем накопилась слюна: она помешает, с одной стороны, непосредственному соприкосновению кислоты с оболочкой, а с другой – сейчас же ее разбавит, через что ее вредное влияние вообще будет ослаблено. Однако сигналы по существу дела имеют, конечно, только условное значение: они то меняются легко, то сигнализируемый предмет по обстоятельствам может не прийти в соприкосновение со слизистой оболочкой. Таким образом, более тонкое приспособление должно состоять в том, что служащие сигналами свойства предметов то раздражают, вызывают рефлекс, то теряют свое раздражающее действие. Это мы и наблюдаем в действительности. Можно любое явление внешнего мира сделать временным сигналом раздражающего слюнные железы объекта, если раздражение слизистой оболочки этим объектом связать во времени один или несколько раз с действием этого явления на соответствующую воспринимающую поверхность тела. Мы пробуем в настоящее время применять многие подобные, иногда в высшей степени парадоксальные комбинации и постоянно находим их успешными.

С другой стороны, чрезвычайно близкие и до тех пор постоянные сигналы можно лишить раздражающего действия, если долгое время повторять их, не приводя в соприкосновение соответствующий объект с оболочкой рта. Если показывать собаке в течение дней и недель какой-нибудь сорт еды, не давая его есть, то потеряет совершенно свое раздражающее действие на слюнные железы в опытах с действием на расстоянии.

Механизм раздражения слюнных желез сигнальными свойствами объектов, т. е. механизм «условного раздражения», можно легко себе представить физиологически как функцию нервной системы. Как только что было сказано, в основании каждого условного рефлекса, т. е. раздражения сигнальными признаками объектов, лежит безусловный рефлекс, т. е. раздражение существенными признаками объектов. Тогда приходится принимать, что тот пункт центральной нервной системы, который во время безусловного рефлекса сильно раздражается, направляет к себе более слабые раздражения, падающие из внешнего или внутреннего мира одновременно на другие пункты этой системы, т. е. благодаря безусловному рефлексу к пункту его прокладывается временный путь для всех этих раздражений. Условия, которые влияют на открытие или закрытие этого пути, представляют внутренний механизм действия или недействия сигнальных признаков предметов, физиологическую основу тончайшей реактивности живого вещества, способности тончайшего приспособления животного организма. Мне хочется здесь дать выражение моему глубокому убеждению, что в этом направлении, как я его наметил в общих чертах, физиологическое исследование окажется чрезвычайно плодотворным и очень продвинется вперед.

В сущности интересует нас в жизни только одно: наше психическое содержание. Однако механизм его был и есть окутай для нас глубоким мраком. Все ресурсы человека – искусство, религия, литература, философия и исторические науки – все это соединяется, чтобы бросить луч света в этот мрак. Но человек располагает еще одним могущественным ресурсом: естественно-научным изучением с его строго объективными методами. Это изучение делает с каждым днем, как это все видят и знают, грандиозные успехи. Приведенные в конце лекции факты и соображения представляют одну из многочисленных попыток при исследовании механизма высших жизненных проявлений собаки, столь близко стоящего и столь дружественного издавна человеку представителя животного мира, воспользоваться последовательно проведенным, чисто естественно-научным приемом мышления.

Естественно-научное изучение так называемой душевной деятельности высших животных¹¹

Частным предметом моего сегодняшнего чтения, посвящаемого памяти великого естествоиспытателя и энергичнейшего борца за величайшее биологическое учение – учение о развитии – Томаса Гексли, будет: естественно-научное изучение так называемой душевной деятельности высших животных.

Позвольте начать с некоторого житейского случая, имевшего место в моей лаборатории несколько лет тому назад. Среди моих сотрудников по лаборатории выделялся один молодой доктор. В нем виднелся живой ум, понимающий радости и торжество исследующей мысли. Каково же было мое изумление, когда этот верный друг лаборатории обнаружил истинное и глубокое негодование, впервые услышав о наших планах исследовать душевную деятельность собаки в той же лаборатории и теми же средствами, которыми мы пользовались до сих пор для решения различных физиологических вопросов. Никакие наши убеждения не действовали на него, он сулил и желал нам всяческих неудач. И, как можно было понять, все это потому, что в его глазах то высокое и своеобразное, что он полагал в духовном мире человека и высших животных, не только не могло быть плодотворно исследовано, а прямо как бы оскорблялось грубостью действия в наших физиологических лабораториях. Пусть это, господа, несколько индивидуально преувеличено, но, как мне кажется, не лишено характерности и типичности. Нельзя закрывать глаза на то, что прикосновение истинного, последовательного естествознания к последней грани жизни не обойдется без крупных недоразумений и противодействия со стороны тех, которые издавна и привычно эту область явлений природы обсуждали с другой точки зрения и только эту точку зрения признавали единственно законной в данном случае.

Вот почему для меня сейчас же восстает обязанность, во-первых, точно и ясно установить мою точку зрения на так называемую душевную деятельность высших животных, а во-вторых, возможно скорее перейти от слов к делу. Я с умыслом прибавил к словам «душевная деятельность» эпитет «так называемая». Когда натуралист ставит себе задачей полный анализ деятельности высших животных, он, не изменяя принцип естествознания, не может, не имеет права говорить о психической деятельности этих животных. Естествознание – это работа человеческого ума, обращенного к природе и исследующего ее без каких-либо толкований и понятий, заимствованных из других источников, кроме самой внешней природы. Говоря же о психической деятельности высших животных, натуралист переносил бы на природу идеи, заимствованные из своего внутреннего мира, т. е. теперь повторил бы то, что человек сделал некогда, при первом обращении его мысли на природу, когда он подкладывал под различные мертвые явления природы свои мысли, желания и чувства. Для последовательного натуралиста и в высших животных существует только одно: та или иная внешняя реакция животного на явления внешнего мира. Пусть эта реакция чрезвычайно сложна по сравнению с реакцией низшего животного и бесконечно сложна по сравнению с реакцией любого мертвого предмета, по сути дела остается все той же.

Строгое естествознание обязано только установить точную зависимость между данными явлениями природы и ответными деятельностями, реакциями организма на них; иначе сказать, исследовать уравнивание данного живого объекта с окружающей природой. Едва ли это положение вообще может подлежать какому-либо спору, тем более что оно с каждым днем приобретает все более и более право гражданства при исследовании явлений животного мира на низших и средних ступенях зоологической лестницы. Вопрос сейчас только в том, применимо ли это положение сейчас к исследованию высших функций высших животных. Мне кажется, единственным дельным ответом на этот вопрос может быть серьезная проба исследо-

вания в этом направлении. Я и мои дорогие, теперь уже очень многочисленные и в этой области, сотрудники по лаборатории – мы начали эту пробу несколько лет тому назад, а в последнее время особенно усердно предались этой работе. Сообщением главнейших результатов этой пробы, как мне верится, достаточно поучительных, и вытекающих из них выводов я и прошу позволения занять ваше благосклонное внимание.

Опытным объектом служили исключительно собаки, причем единственной реакцией организма на внешний мир являлась незначительная физиологическая деятельность – именно слюноотделение. Перед исследователем всегда совершенно нормальные животные, т. е. не подвергавшиеся никаким ненормальным воздействиям во время опытов. Точное наблюдение в любое время за работой слюнных желез достигалось посредством простого методического приема. Как известно, у собаки течет слюна всякий раз, как ей дают что-нибудь есть или вводят в рот что-нибудь насильственно. При этом истечение слюны, ее количество и качество очень точно варьируют в зависимости от количества и качества тех веществ, которые попадают собаке в рот. Мы имеем перед собой в этом хорошо известное физиологическое явление – рефлекс. Понятие о рефлексе как об особой элементарной работе нервной системы – давнее и прочное приобретение естествознания. Это есть реакция организма на внешний мир, происходящая при посредстве нервной системы, причем внешний агент, трансформируясь в нервный процесс, по длинной дороге (периферическое окончание центростремительного нерва, этот нерв, аппараты центральной нервной системы и центробежный нерв) достигает того или другого органа, вызывая его деятельность. Эта реакция – специфическая и постоянная. Специфичность представляет собой более тонкую, более частную связь явлений природы с физиологическими эффектами и основана на специфичности воспринимающих периферических окончаний данных нервных цепей. Эти рефлекторные специфические отношения при нормальном ходе жизни или, лучше сказать, вне совершенно исключительных случаев жизни являются постоянными и неизменными.

Реакция слюнных желез на внешний мир не исчерпывается указанными обыкновенными рефlekсами. Все мы знаем, что слюнные железы часто начинают работать не только тогда, когда раздражение от соответствующих предметов надает на поверхность рта, но также и в случае действия их на другие воспринимающие поверхности, например глаз, ухо и т. д. Но эти последние действия обычно уже исключаются из области физиологии, причем их называют психическими раздражениями.

Мы пойдем по другому пути и попытаемся вернуть физиологии то, что принадлежит ей по всему праву. В этих особенных явлениях бесспорно имеются черты, общие с обыкновенными рефлекторными явлениями. При каждом таком слюноотделении может быть констатировано появление во внешнем мире того или другого раздражителя. При изоляции внимания наблюдателя число самопроизвольных вспышек слюноотделения постепенно и очень быстро уменьшается и становится в высшей степени вероятным, что и теперь только крайне редко встречающееся слюноотделение как бы без причины на самом деле происходит вследствие просматриваемого наблюдателем раздражения. Следовательно, и здесь сперва раздражаются центростремительные, а затем и центробежные пути и, понятно, при посредстве центральной нервной системы. А это и есть все элементы рефлекса. Остаются подробности движения раздражения в центральной нервной системе. Но знаем ли мы это точно и в случае простого рефлекса? Итак, вообще говоря, это – рефлексы. Но разница между этими новыми и старыми рефлексами, конечно, велика, раз они помещались даже в различных областях знания. Отсюда задача физиологии – опытно характеризовать эту разницу, выдвинуть основную черту этих новых рефлексов.

Во-первых, это рефлексы со всех внешних воспринимающих поверхностей тела, даже и с таких, с которых, как с глаза и уха, никогда не наблюдается никаких простых рефлексов на слюнные железы. Следует заметить, что, кроме полости рта, обыкновенные слюнные рефлексы

происходят и с кожи, но только при действии на нее разрушающих агентов (прижигание, резание и т. д.), и с полости носа, но только при действии местных раздражающих паров и газов (аммиак и т. д.), а не настоящих запахов. Во-вторых, – и что в особенности бросается в глаза – это в высшей степени непостоянные рефлексы. В то время как при введении в рот все раздражающие вещества неизменно дают положительный результат в отношении слюноотделения, те же вещества, действуя на глаз, ухо и т. д., то дают его, то нет. Ранее, только на этом последнем основании, мы назвали новые рефлексы – условными, противопоставляя их старым – безусловным. Натуральный дальнейший вопрос состоял в том: поддаются ли условия, определяющие существование условных рефлексов, изучению? Можно ли, зная эти условия, рефлексы сделать постоянными? Этот вопрос, мне кажется, надо считать решенным в положительном смысле.

Я напомним несколько правил, уже опубликованных нашей лабораторией ранее. Всякое условное раздражение непременно при повторении делается недействительным. Угасание условного рефлекса наступает тем скорее, чем меньше пауза между повторениями. Угасание одного условного рефлекса не мешает действительности другого. Восстановление угасшего рефлекса происходит само собой только через значительный срок времени – час, два и больше. Но наш рефлекс может быть восстановлен и сейчас же. Стоит проделать соответственный безусловный рефлекс, например, влить кислоту в рот и затем повторить ее показывание и нюхание, и ранее угаснувшее действие последних раздражений вполне восстанавливается. Наблюдается также и следующий факт. Если долгое время, дни и недели, животному показывают какую-нибудь еду, не давая есть, то она совершенно теряет свое раздражающее действие на расстоянии, т. е. на глаз, нос и т. д.¹² Из приведенных фактов обнаруживается очевидная и тесная связь между раздражающим действием свойств данного предмета, вызывающих отделение слюны своим действием на полость рта, и действием остальных свойств того же предмета, действующих на другие воспринимающие поверхности тела.

Мы получаем право предположить, что условный рефлекс произошел благодаря безусловному. Мы видим вместе с тем главный механизм происхождения нашего условного рефлекса. Для этого требуется совпадение по времени действия известных свойств предмета из полости рта на простой рефлекторный аппарат слюнных желез с действием других свойств предмета с других воспринимающих поверхностей на другие отделы центральной нервной системы. А так как с раздражающим действием свойств предмета с полости рта может точно совпадать и масса других раздражений, помимо свойств предмета: раздражение, идущее от человека, который кормит животное или вводит ему что-нибудь в рот, а также и от всей окружающей обстановки, в которой это производится, то и все эти разнообразные раздражения могут при повторении сделаться условными раздражителями слюнных желез. Вот почему исполнение вышеперечисленных опытов относительно правил условного рефлекса требует хорошей выучки экспериментатора, чтобы он мог точно испытывать действие только данного условного раздражения или определенной суммы их, не примешивая с каждым повторением, незаметно для себя все новых раздражителей. Понятно, что в последнем случае указанные правила будут затемнены. Нужно иметь в виду, что каждое особое движение, каждая вариация движения при кормлении или насильственном введении чего-нибудь в рот собаке представляют собой особый условный раздражитель.

Если это так, если наше представление о генезисе условного рефлекса верно, то, следовательно, условным раздражителем можно сделать по заказу какое угодно явление природы. Это и оказалось на деле.

Всякое раздражение глаза, какой хотите звук, какой угодно запах, механическое раздражение кожи в том или другом месте, нагревание или охлаждение ее – все это, недействительное раньше, в наших руках непременно делалось раздражителем слюнных желез благодаря многократному совпадению этих раздражителей с деятельностью слюнных желез, вызванной той или

другой едой, тем или другим веществом, насильственно введенным в рот собаке. Эти искусственные, т. е. нами сделанные, условные рефлексы оказались совершенно тех же свойств, что и натуральные. Они подчинялись в главном, в отношении их угасания и восстановления, тем же правилам, что и обыкновенные условные рефлексы¹³. Мы могли с основанием сказать, что наш анализ относительно происхождения условных рефлексов фактически подтвердился.

После приведенного мы имеем возможность в понимании условного рефлекса пойти дальше, чем это было возможно с самого начала. В то время как в нервных аппаратах, которые изучались до сих пор строго естественно-научно, мы имели дело с постоянными и относительно немногочисленными раздражителями, при которых обнаруживалась постоянная связь определенного внешнего явления с определенной физиологической деятельностью (наш старый специфический рефлекс), теперь на других более сложных отделах нервной системы мы встречаемся с новым отношением: условным раздражителем. Нервный аппарат, с одной стороны, сделался в высшей степени реактивным, т. е. доступным разнообразнейшим явлениям внешнего мира. Но вместе с тем эти бесчисленные раздражители не действуют постоянно, не связаны раз навсегда с определенной физиологической деятельностью. В каждый данный момент только относительно немногие из этих раздражителей встречают подходящие условия, чтобы сделаться в организме на долгое или короткое время деятельными, т. е. вызывать ту или другую физиологическую деятельность.

Введение в физиологию нервной системы понятия об условных раздражителях оправдывается, как мне кажется, с очень различных точек зрения. Оно, во-первых, отвечает представленным фактам, будучи прямым из них выводом. Во-вторых, оно совпадает с общими естественнонаучными механическими представлениями. В массе даже простых приборов и машин известные силы напряжения получают возможность обнаруживаться лишь тогда, когда для этого наступает соответствующий момент, наступают соответствующие условия. В-третьих, оно вполне покрывается уже на материале современной физиологии нервной системы достаточно выработанными понятиями: проторения (*Bahnung*) и задерживания. Наконец, с общей биологической точки зрения перед нами в этом условном раздражителе раскрывается совершеннейший приспособительный механизм, или, что то же, тончайший механизм для уравнивания с окружающей природой. Организм реагирует на существенные для него явления природы самым чувствительным, самым предупредительным образом, так как всякие другие, даже самые мелкие явления мира, хотя бы сопровождающие только временно первые, являются сигналами первых – сигнальными раздражителями. Тонкость работы дает себя знать как в образовании условного раздражения, так и в исчезании его, когда он перестает быть правильным сигналом. Здесь, надо думать, лежит один из главных механизмов прогресса дальнейшей дифференцировки нервной системы.

Ввиду всего этого мне кажется позволительным понятие об условном раздражении рассматривать как плод предшествующей работы биологов, а предлагаемое мной здесь – как иллюстрацию итога этой работы на более сложном примере.

Было бы безрассудно уже сейчас указать границы открывающейся огромной области и линии внутреннего размежевания ее. Последующее нужно рассматривать лишь как неизбежное в видах изложения и совершенно предварительное систематизирование имеющегося материала.

Есть основание признать процесс условного раздражения элементарным, т. е. состоящим только из совпадения какого-нибудь из бесчисленных индифферентных внешних раздражений с раздраженным состоянием какого-нибудь пункта в известном отделе центральной нервной системы, причем прокладывается временный путь для этого раздражения в данный пункт. За это, во-первых, универсальность факта. У всех собак при всех мыслимых раздражениях образуется условный рефлекс. Во-вторых, его роковой характер: он непременно при известных условиях воспроизводится. Значит, ничто другое действительно не осложняет процесса. При

этом нелишне упомянуть, что различные условные, сделавшиеся действительными раздражители не раз пускались в ход (посредством проводов) из отдаленных комнат, т. е. когда перед собакой не было экспериментатора, который обычно, при образовании условного рефлекса, вводил в рот собаке раздражающие вещества или давал ей есть, и результат этих раздражений был тот же.

Как уже сказано, условные раздражители образуются из всех мыслимых явлений внешнего мира, действующих на все воспринимающие специфические поверхности тела. После получения условного раздражения от глаз, уха, носа и кожи было интересно узнать, как обстоит дело с полостью рта: существует ли условное раздражение также и отсюда? Ответ не мог быть простым, потому что в этом случае как воспринимающие поверхности безусловного и условного рефлексов, так и самые раздражители совпадали. Однако внимательное наблюдение дало, как мне кажется, возможность отличить и здесь условное раздражение от безусловного. При несъедобных раздражающих веществах, вводимых в рот собаке насильственно, резко и постоянно выступал следующий факт. Если повторно вливалось собаке определенное количество, например, кислоты, то выделяющаяся на нее слюна с каждым повторением вливания в первый день и в ряде последующих дней текла все в более и более обильном количестве, пока не достигался известный максимум, на котором отделение и останавливалось надолго. Если делали в опытах перерыв в несколько дней, то величина отделения опять резко уменьшалась. Всего проще было толковать указанный факт так: при первом вливании имелось главным образом или исключительно слюноотделение, основанное на безусловном рефлексе от кислоты, последовательный же рост отделения был выражением постепенно образующегося условного рефлекса от той же кислоты с полости рта.

Теперь – условия образования условного рефлекса. Конечно, вопрос этот во всей его полноте огромный. Излагаемое ниже должно представлять собой только незначительный намек на то, что заключается во всем объеме предмета.

Как ни колеблются пока еще сроки времени, в которые образуются новые условные рефлексы, тем не менее некоторые отношения здесь ясны и теперь. В наших опытах отчетливо выступает, что сила раздражителя имеет существенное значение. Мы имеем несколько собак, у которых охлаждение или нагревание известного участка кожи делалось условным раздражителем слюнных желез. В то время как температура между 0 и 1° начинала гнать слюну после двадцати – тридцати повторений опыта, температура около 5–6° и после ста повторений не обнаруживала и следа действия. Совершенно то же и с высокой температурой. Температура 45° Цельсия, примененная в качестве условного раздражителя, не обнаружила действия также и после ста раз; температура же в 50° Цельсия гнала слюну уже после немногих десятков раз. С другой стороны (в особенности в области звуковых явлений), обращало на себя внимание, что очень сильные раздражения, например сильные звонки, делались не очень скоро условными раздражителями слюнных желез, сравнительно с более слабыми звуками. Нужно думать, что сильные звуковые раздражители сами по себе вызывают значительные реакции в организме (двигательные), и эти реакции задерживают образование слюнной реакции.

Из другой группы соотношений интересно остановиться на следующем. Если взять индифферентный запах, например камфоры, и выпускать его особым прибором, то требуется совпадение с безусловным раздражителем, например с кислотой, вливаемой в рот, десять – двадцать раз. Если же вещество, издающее запах, прибавляется к вливаемой кислоте, то новый запах может обратиться в условного раздражителя после одного или нескольких вливаний. Конечно, надлежит выяснить, что здесь имеет значение более точное совпадение во времени безусловного и условного раздражителей или что другое¹⁴.

Экономя время, я оставляю совершенно в стороне вопросы, так сказать, более технического свойства: с чем скорее – со съедобными или несъедобными веществами образуются

условные рефлексы? сколько повторений опыта можно делать в день? с какими перерывами? и т. д.

Дальнейший огромный вопрос: что различает нервная система собаки, как отдельности внешнего мира? что составляет, так сказать, элементы раздражения? В этом отношении имеется уже значительный материал.

Если сделать охлаждение известного участка кожи (круг диаметром 5–6 см) условным раздражителем слюнных желез, то охлаждение другого участка кожи сразу дает слюноотделение, т. е. раздраженно холодом обобщается на значительную часть, а может быть и на всю поверхность кожи. Но охлаждение кожи совершенно отличается от нагревания кожи и механического раздражения ее. И то и другое должно быть особо сделано условным раздражителем. Как и охлаждение, нагревание кожи в качестве условного раздражителя обобщается, т. е., сделавшись раздражителем в одном месте, вызывает слюноотделение и с других мест кожи. Совершенно иначе относится механическое раздражение. Выработавшись на одном месте, данный условный раздражитель (чесание посредством прибора грубой кистью) на других местах кожи оставался без малейшего действия. Другие формы механического раздражения (давление тупым предметом, давление острым предметом) оказывали меньшее действие. Очевидно, в них первое механическое раздражение входило только меньшей составной частью¹⁵.

Особенно удобны для определения различающей способности нервной системы собак звуковые раздражения. Здесь точность нашей реакции идет очень далеко. Если известный тон известного инструмента сделался условным раздражителем, то часто не только целые соседние тоны, но даже на 1/4 тона отстоящие звуки остаются без действия. Точно так же или даже еще совершеннее различается тембр и т. д.¹⁶

Как условный раздражитель действует не только появление известного внешнего агента, но и исчезание того или другого явления¹⁷. Конечно особый анализ этого рода раздражителей должен выяснить их натуру.

Мы говорили до сих пор об аналитической способности нервной системы, как она проявляется сразу, так сказать, в готовом виде, но у нас уже накапливается материал, свидетельствующий об огромном и постоянном усилении этой способности, раз экспериментатор дробит и варьирует условный раздражитель все дальше и дальше, сочетая его с безусловным раздражителем.

Опять особая и огромная область.

В имеющемся материале относительно различных условных раздражителей есть немало случаев отчетливой зависимости эффекта раздражения от силы раздражения. Коль скоро температура в 50° Цельсия начала гнать слюну, как условный раздражитель, то даже и температура в 30° Цельсия тоже возбуждает слюноотделение, но резко меньшее¹⁸. Подобное наблюдается и в случаях механического раздражения. Более редкое чесание (пять раз в минуту вместо двадцати пяти – тридцати) дает меньше слюны, чем обыкновенное, а более частое (до шестидесяти раз в минуту) – большее.

Затем были испробованы суммы раздражений как однородных, так и разнородных. Самый простой случай: комбинация тонов, например, гармонический аккорд из трех тонов. Если он сделан условным раздражителем, то раздражают и пары тонов, и отдельные тоны: нары – слабее всего аккорда, а отдельные тоны – слабее пар¹⁹.

Сложнее случай, когда условный суммарный раздражитель состоит из разнородных раздражителей, т. е. принадлежащих к различным типам воспринимающих поверхностей. Пока были испробованы лишь некоторые комбинации. В этих случаях условным раздражителем делался преимущественно один из раздражителей, например, при комбинированном действии чесания и охлаждения условным раздражителем делалось главнейшим образом чесание, охлаждение же в отдельности давало лишь следы действия. Однако, если затем отдельно делать

условного раздражителя из одного слабого компонента, то он быстро делается сильным условным раздражителем. И теперь, при применении обоих раздражителей вместе, наблюдалось резкое явление суммации²⁰.

Следующей задачей было выяснить: что делается с образовавшимся условным раздражителем, когда к нему присоединится новый раздражитель? В испытанных случаях присоединения однородных новых раздражителей получалось торможение условного раздражителя. Новый индифферентный запах тормозил действие другого, уже сделавшегося условным раздражителем; точно так же относился и новый тон к тону, уже возбуждавшему слюноотделение. Считаю небезынтересным упомянуть, что эти опыты были начаты отчасти с другим умыслом. Мы имели в виду попробовать образовать новый условный рефлекс при посредстве условного же, уже образовавшегося рефлекса.

От присоединения однородных новых раздражителей к условному раздражителю мы перешли к случаю присоединения разнородных. Здесь исследование вообще поведено дальше. Нужно отличить несколько отдельных случаев.

Пусть чесание есть условный, уже прочно образовавшийся условный раздражитель. Если к нему присоединяется звук метронома, то чесание сейчас же теряет свое раздражающее действие (первая фаза). Это держится несколько дней. Затем чесание, несмотря на присоединение метронома, снова начинает действовать (вторая фаза). Наконец, чесание, повторяемое вместе с метрономом, опять перестает действовать, – и теперь уже навсегда (третья фаза). Если к чесанию, как условному раздражителю, прибавить вспыхивание обыкновенной электрической лампочки, то сначала чесание действует, как и раньше, но затем чесание плюс световое раздражение делается недействительными²¹.

Очевидно, явление того же рода наблюдалось и при пробе других форм механического раздражения, рядом с чесанием, которое было сделано условным раздражителем. Сначала давление как тупым, так и острым предметом также гнало слюну, хотя и слабее чесания, но с повторением действие первых раздражителей становилось все меньше, пока не исчезло совершенно²². Можно думать, что в давлении тупыми и острыми предметами была часть раздражения, тождественная с чесанием, – и она была причиной действия этих форм при первых их испытаниях. Но была часть и особенная. Она повела с течением времени к уничтожению действия первой.

При этих явлениях задерживания привлекает к себе внимание следующее, во всех опытах этого рода повторяющееся явление. После применения условного раздражителя вместе с другим, который его тормозит, условный раздражитель, испытанный вслед затем в отдельности, очень ослабляется в своем размере, иногда даже до нуля. Это – или продолжение задерживающего действия прибавочного раздражения, или явление угасания условного раздражителя, потому что он при пробе с прибавочным раздражителем, конечно, не был подкреплён безусловным рефлексом.

Явления угнетения условного рефлекса наблюдаются и в совершенно противоположном случае. Если вы имеете условный суммарный раздражитель, причем, как сказано выше, один из двух раздражителей сам по себе почти не действует, то повторение сильно действующего без другого ведет к резкому уменьшению его действия – почти до нуля²³.

Все эти явления возбуждения и угнетения очень точно таксируются в размере в зависимости от условий их развития.

Вот резкий пример этих в высшей степени интересных явлений.

Положим, вы образовывали из чесания условный рефлекс следующим образом: сначала 15 секунд производили одно чесание, затем, продолжая его до конца минуты, вместе с тем вливали собаке в рот кислоту. Условный рефлекс, наконец, образовался. Пробуя одно чесание в течение целой минуты, вы получаете значительное слюноотделение. Подкрепите этот

рефлекс, т. е. продолжайте чесать вторую минуту и вместе с тем вливайте кислоту. И однако, если вы в этом последнем виде будете повторять опыт несколько раз, то чесание в течение первой минуты быстро будет терять свое слюногонное действие и сделается, наконец, совершенно недействительным. Требуется довольно длинный ряд повторений таких опытов, чтобы чесание снова стало действительным в течение первой минуты и теперь уже в более значительном размере, чем при ранней постановке опыта.

Подобное же приходилось иногда замечать и в отношении точного отмеривания задерживания.

Наконец, были выполнены опыты над образованием условных рефлексов при помощи следов, латентных остатков, латентного последствия как условного, так и безусловного раздражителей. Или условный раздражитель (в течение минуты) применялся один вперед, то прямо перед безусловным рефлексом, то даже за три минуты до него; или же, наоборот, условный раздражитель пускался в ход лишь после того как прекращался безусловный рефлекс. Условный рефлекс образовался во всех случаях.

Но в случае отстояния условного раздражителя от безусловного на три минуты вперед и отделения его от последнего двухминутной паузой получилось совершенно неожиданное нами и в высшей степени любопытное, однако строго повторяющееся отношение. В этом случае условно раздражал не только применяемый при опыте агент. Если вы применяли чесание на определенном месте, то после того как оно делалось действительным, совершенно так же действовали: чесание кожи на другом месте, охлаждение кожи, нагревание ее, всякий новый звук, зрительное раздражение и запах. Вместе с тем обращали на себя внимание чрезвычайный слюногонный эффект всех этих раздражений и крайняя выразительность двигательной реакции животного. Собака при условном раздражении вела себя совершенно так, как если бы кислота (служившая безусловным раздражителем) действительно была влита ей в рот.²⁴

Может казаться, что это явление совершенно другого рода, чем те, какими мы занимались до сих пор. В самом деле: раньше требовалось совпадение хотя бы один раз известного условного раздражения с безусловным рефлексом; теперь же действуют как условный раздражитель такие явления, которые еще никогда не совпадали с безусловным рефлексом. С этой стороны различие бесспорно. Но сейчас же видна и существенная общая сторона явлений: наличность очень возбудимого состояния, известного пункта центральной нервной системы, к каковому пункту, в силу этого его состояния, сразу направляются все значительные раздражения, падающие из внешнего мира на воспринимающие клетки высших отделов мозга.

Я кончил беглый и очень неполный обзор полученных данных из новой области исследования. Три черты этого материала поражают собирателя его. Это, во-первых, полная доступность этих явлений точному исследованию, нисколько не уступающая обыкновенным физиологическим явлениям, т. е. их повторяемость и общность при тождественных условиях обстановки и их дальнейшая разлагаемость экспериментальным путем. Этого, казалось, нельзя было ожидать. Второе – применимость к этому материалу исключительно только объективного мышления. Повторяемые нами изредка, еще и теперь, для сравнения субъективные соображения поистине сделались насилием, можно было бы сказать, – обидой серьезного мышления! Третье – это избыток вопросов, чрезвычайная плодотворность мысли, крайне возбуждающая исследователя.

Куда поместить этот материал? Каким существующим отделам физиологии соответствует он? Ответ не представляет затруднения. Это – частью то, что составляло раньше так называемую физиологию органов чувств, частью – физиология центральной нервной системы.

До сих пор физиология главных внешних воспринимающих поверхностей (глаза, уха и т. д.) почти исключительно состояла из субъективного материала, что вместе с некоторыми выгодами вело, однако, и к естественному ограничению власти эксперимента. С изучением условных раздражителей на высших животных это ограничение совершенно отпадает, и масса

важных вопросов этой области может быть сейчас же обработана со всеми теми огромными ресурсами, которые дает в руки физиологу животный эксперимент. За недостатком времени я должен отказаться от примерного проекта этих вопросов.

Еще более кровный интерес изучение условных раздражителей представляет для физиологии высших отделов центральной нервной системы. До сих пор этот отдел в значительной своей части пользовался чужими понятиями, психологическими понятиями. Теперь получается возможность вполне освободиться от этой крайне вредной зависимости. Перед нами в виде условных раздражителей обширнейшая, объективно констатируемая область ориентирования животного в окружающем мире, и физиолог может и должен анализировать это ориентирование в связи с последовательным и систематическим разрушением центральной нервной системы, чтобы в конце концов получить законы этого ориентирования. И здесь тотчас же массами встают настойчивые и вполне деловые вопросы.

Остается еще один пункт: в каком соотношении находятся уже многочисленные, приведенные выше факты с фактами психологическими, что чему соответствует, и когда и кому этими соотношениями заниматься? Как ни интересно это соотношение может быть и сейчас, однако надо признать, что физиология пока не имеет серьезного повода к этой работе. Ее ближайшая задача – собирать, систематизировать и анализировать представляющийся бесконечный объективный материал. Но ясно, что это будущее физиологическое достояние и составит в значительной степени истинное решение тех мучительных задач, которые испокон века занимают и терзают человеческое существо. Неисчислимые выгоды и чрезвычайное могущество над собой получит человек, когда естествоиспытатель другого человека подвергнет такому же внешнему анализу, как должен он это делать со всяким объектом природы, когда человеческий ум посмотрит на себя не изнутри, а снаружи.

Я очень рад, что памяти великого естествоиспытателя, который понимал физиологию как «*Maschinenlehre des lebenden Mechanismus*»²⁵, я имею случай посвятить мысли и факты, освещающие с этой единственно плодотворной точки зрения самый верх, самый сложный отдел этого механизма.

Я тем более смело высказываю мою уверенность в окончательном торжестве нового пути исследования, что в Томасе Гексли мы все имеем образец редко мужественного борца за права естественно-научной мысли.

Должен ли я особо говорить об отношении всего сказанного к медицине? Понимаемые в глубоком смысле физиология и медицина неотделимы. Если врач в действительности, и тем более в идеале, есть механик человеческого организма, то всякое новое физиологическое приобретение рано или поздно непременно образом увеличивает власть врача над его чрезвычайным механизмом, власть – сохранять и чинить этот механизм.

Условные рефлексy при разрушении различных отделов больших полушарий у собак²⁶

Цель доклада – подвести некоторый предварительный итог опытам, сделанным до сих пор в заведомых мной лабораториях моими сотрудниками и мной относительно связи условных слюнных рефлексов с большими полушариями.

Прежде всего пришлось остановиться на проверке существующего утверждения (д-ра Белицкого), что условные слюнные рефлексy связаны с известным участком коры больших полушарий и что после экстирпации этого участка все они исчезают. Опыты д-ра Н.П. Тихомирова, которые описаны в его докторской диссертации, и опыты д-ра Л.А. Орбели, о которых мы сейчас сообщим, совершенно опровергают результаты д-ра Белицкого. Здесь я, с одной стороны, представляю вам вырезанные части больших полушарий собаки с мнимыми центрами д-ра Белицкого, с другой – д-р Орбели демонстрирует вам собаку, у которой вырезаны эти части и которая, как видите, дает быстрый и в высшей степени резкий слюнный рефлекс на хруст сухарей. У д-ра Орбели была и другая собака, у которой дело обстояло совершенно таким же образом.

Получив отрицательный результат при проверке опытов д-ра Белицкого, д-р Тихомиров на одной собаке повторил подобный же опыт д-ра Гервера над условным рефлексом желудочных желез и также получил отрицательный результат. Этот опыт проделал еще раз я и видел то же, что и д-р Тихомиров. Представляю мозг моей собаки и протокол опыта над ней. Из них вы видите, что, несмотря на удаление участка коры больших полушарий, по крайней мере в четыре раза большего, чем у д-ра Гервера в указанной им области, уже на шестой день после двусторонней операции мнимого центра условный рефлекс на желудочные железы (подразнивание животного видом пищи) вполне отчетлив и таким же остается в последующие дни. Результат наших опытов не оставляет сомнения в том, что д-р Гервер сделался жертвой ошибки, основанной на заболевании его собаки после операции и естественной при этом потере аппетита.

К настоящему времени в моей лаборатории по частям были вырезаны почти все отделы полушарий, и при этом постоянно испытывались условные слюнные рефлексy. На основании этих опытов я должен прийти к заключению, что никакого специального отдела полушарий, с которым было бы связано вообще существование условных слюнных рефлексов, нет.

Но это не исключает частных отношений разных отделов полушарий к слюнным условным рефлексам. Д-р Тихомиров же показал, что дуга различных условных рефлексов известной своей частью расположена именно в больших полушариях. Искусственный условный рефлекс на слюнные железы с кожи исчез бесследно и не мог быть образован вновь, коль скоро была удалена часть коры, соответствующая так называемой двигательной области. Точно так же при удалении затылочных долей полушарий исчез натуральный зрительный рефлекс на слюнные железы. При этом другие условные слюнные рефлексy продолжали существовать и также могли быть образованы новые. То же самое повторилось и на других собаках в лаборатории, помимо тех, что описаны в диссертации д-ра Тихомирова. Таким образом, в наших опытах резко выступает факт, что для осуществления условных рефлексов необходимы корковые приводы от различных специфических воспринимающих поверхностей тела: глаза, уха, носа и кожи. Можно с основанием думать, что тоже имеет место и при всех других условных рефлексам организма. В таком случае была бы вполне оправданной формула: большие полушария есть орган условных рефлексов.

Наконец, можно прибавить, что в имеющемся у нас до сих пор опытном материале пока нет указаний на существование особых (помимо частных областей приводов от той или иной, воспринимающей специфической поверхности) отделов больших полушарий, вообще обуслов-

ливающих образование условных рефлексов, т. е. центров, соответствующих по смыслу дела так называемым ассоциационным центрам Флексига. Определенный условный рефлекс прочно исчезает только при удалении определенных областей корковых приводов той или другой специфической воспринимающей поверхности, а не каких-либо других.

О корковых центрах вкуса д-ра Горшкова²⁷

В 1901 г. вышла диссертация д-ра Горшкова, в которой автор на основании своих опытов пришел к заключению, что в передних отделах *gg. sylvatici i ectosylvii* находятся центры вкуса. После двустороннего удаления коры этих извилин собака, по автору, спокойно ест мясо, обсыпанное порошками поваренной соли, лимонной кислоты и хинина или намоченное в растворах: 32 % соли, 9,6 % кислоты и 5 % хинина. Д-р Тихомиров (Диссертация, 1906), имея намерение воспользоваться результатом этих опытов для анализа условных слюнных рефлексов и предварительно повторяя опыты д-ра Горшкова, не увидел ничего подобного описанному этим автором. После д-ра Тихомирова я еще раз удалял у собаки и именно одновременно на обеих сторонах мозга область, указанную д-ром Горшковым, и также не видал ни в какой срок после операций той потери вкусовой способности, как это изображено у д-ра Горшкова. После этого становится очевидным, что результат д-ра Горшкова есть плод предвзятой мысли и неточного наблюдения. Например, д-р Горшков находил возможным делать выводы, между прочим, и из опытов над такими собаками, которые умирали два-три дня спустя после его операции. А его опыты, в которых собаки, оперированные с одной стороны, «спокойно ели противоположной стороной языка» (буквальные слова автора) мясо с перечисленными выше отвергаемыми веществами, свидетельствуют о полной фантастичности автора.

Некоторые наиболее общие пункты механики высших отделов центральной нервной системы, выясняющиеся из изучения условных рефлексов²⁸

Шесть-семь лет тому назад я и мои сотрудники сделали первую попытку всю, без малейшего остатка, нервную деятельность высших животных (именно собаки) подвергнуть объективному изучению, абсолютно исключив какие бы то ни было заключения о деятельности животных по аналогии с нашим внутренним миром. С нашей точки зрения вся нервная деятельность животного представлялась в виде рефлекса, именно в виде двух форм рефлекса: обыкновенного, давно уже изучаемого, названного нами безусловным, и нового, под которым разумелась вся остальная нервная деятельность и который мы называли условным.

Сейчас мы убежденно можем сказать, что наша попытка нашла себе полное фактическое оправдание, так как научный материал, собираемый по нашему методу, неудержимо множится и, естественно, без затруднений складывается в систему. Полученные нами факты, с одной стороны, позволяют схематизировать до известной степени общую высшую нервную деятельность, с другой – выясняют некоторые реальные наиболее общие пункты механики этой деятельности.

Орган тела, на котором в наших опытах отражается воздействие внешнего мира, нами изучаемое, есть слюнная железа, как это и изображено на схеме внизу слева. Внешние определенные раздражающие агенты, с полости рта, носа и кожи направляющиеся прямо в продолговатый мозг по непрерывным линиям нашего рисунка, вызывают обыкновенную рефлекторную деятельность слюнной железы, но нашему обозначению, безусловный слюнный рефлекс. Все внешние раздражающие агенты с тех же воспринимающих поверхностей, а также с уха и глаза, направляющиеся сперва в воспринимающие центры коры больших полушарий и затем отсюда, по изображенным у нас в виде прерывистых линий путям, в продолговатый мозг, дают основание другим рефлексам, по нашему обозначению – условным рефлексам. Путь для раздражений в первом случае есть навсегда проложенный, установленный и почти всегда открытый при условиях нормальной жизни. Путь для раздражений во втором, случае есть путь, открываемый вновь при одних условиях и закрываемый при других, и постоянно то свободный, то загроможенный. Во втором случае, следовательно, мы имели дело с временным замыканием связи как основным свойством деятельности высших отделов центральной нервной системы, как с первым капитальным пунктом их механики.

Так как всякий внешний агент, раз только он способен на воспринимающих поверхностях тела собаки трансформироваться в нервное раздражение, может, согласно нашим опытам, быть приведен через посредство высшего отдела мозга к слюнным железам, т. е. сделаться их раздражителем, то в этом факте дается нам второй важный пункт этой механики – универсальность в высшем отделе центральной нервной системы возможных связей.

Единственный, по-видимому, противоречащий формулировке этого пункта факт, именно, что доселе из преломляемости световых лучей не сделан условный рефлекс на слюнные железы, должен быть понимаем, и с основанием, иначе. Наш факт, раз он констатирован точно, обозначает только то, что ходячее мнение о собаке, что она реагирует на преломляемость световых лучей, т. е., субъективно говоря, различает цвета, есть предрассудок, существовавший благодаря поверхностной аналогии с человеком, основательно не проверенной опытами.

Третий пункт анализируемой нами механики раскрывается в факте той методики, при посредстве которой образуются условные рефлексы. Чтобы любое явление природы, действу-

ющее на воспринимающие поверхности собаки, сделать раздражителем слюнных желез, для этого надобно действие этого явления на собаку точно комбинировать во времени несколько раз с безусловным рефлексом слюнных желез посредством введения в рот пищи или несъедобных раздражающих веществ.

Из этого явствует, что раз в нервной системе возникают очаги сильного раздражения (в данном случае в рефлекторном слюнном центре), то индифферентные доселе раздражения, падающие из внешнего мира и приводимые в воспринимающие центры коры больших полушарий, направляются, концентрируясь, проторивая себе таким образом дорогу, к этим очагам. Этот факт можно было бы назвать механизмом концентрирования, направления индифферентных раздражений.

Наконец, четвертый пункт механики обнаруживается в фактах, относящихся до особенной группы условных рефлексов, исследованных в нашей лаборатории д-ром П.П. Пименовым. Если внешнее явление, которое мы намереваемся сделать условным раздражителем слюнных желез, не совпадает с безусловным слюнным рефлексом, а всегда ему предшествует, отделяясь, от него паузой (в опытах Пименова в две минуты), то, когда, наконец, выработается условный рефлекс, вместе с примененным внешним явлением оказываются раздражителями и всевозможные другие внешние явления, причем это раздражающее действие посторонних явлений развивается постепенно, в известной последовательности. Если механическое раздражение определенного места кожи было сделано при этих условиях раздражителем, то сперва начинает, в противность закону специфичности обыкновенных условных кожно-механических рефлексов, действовать механическое раздражение других мест кожи, затем термическое раздражение кожи и, наконец, раздражение других поверхностей: носа, глаза и уха. Внутреннюю механику факта можно представить так. Раздражение, приходящее в кору полушария и не направляемое сейчас же к определенному работающему нервному пункту, начинает распространяться, рассеиваться по мозговой поверхности. И раз сильно раздраженный пункт появится позже, то к нему раздражение из коры направится не только из первоначальной точки, но и из всех тех, куда оно успело постепенно распространиться. Правило рассеивания раздражения в мозговой коре.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.