

Приведенные опыты показывают, что и при раздражении секреторных нервов (блуждающего нерва) в железистых клетках желудочных желез (как и в клетках поджелудочной железы) образуются „особые вещества“, которые, попадая в общий круг кровообращения, могут возбудить к секреторной деятельности желудочные железы. Таким образом можно считать установленным, что и нервный механизм по существу своему не есть нервный, как это до сего времени принималось, а представляет также гуморальный процесс.

Вследствие этого и секреторные нервы, которые рассматривались как чисто специфические секреторные, с нашей точки зрения нужно рассматривать как трофически-химические нервы, раздражение которых вызывает в железистых клетках резкие трофические изменения в смысле резкого изменения питания, изменения обмена веществ в железистых клетках и выделения клетками продуктов обмена веществ, которые, как высоко активные вещества, попадая в общий круг кровообращения и могут быть непосредственными возбудителями железистых клеток. Конечно, по физиологическому эффекту, по вызываемой ими реакции в виде секреции эти нервы являются секреторными потому, что они вызывают секрецию, но по существу своего действия, по тому, какие эти нервы вызывают более интимные и глубокие изменения в железистых клетках, этим нервам более соответствует название— „трофически-химических“ нервов.

Из физиологической лаборатории Кубанского медицинского института
(Краснодар).

К методике изучения функционального состояния вегетативной нервной системы.

Проф. А. И. Смирнова.

Изучение вегетативной нервной системы тесно связано с проникновением в интимные процессы организма животного, поскольку нервная система участвует в химических превращениях живого вещества. Анатомическое распределение этой нервной системы в органах грудной и брюшной полостей и в эндокриновых железах тем самым уже указывает на важную роль этой системы в регуляции обмена веществ. В настоящее время имеется много фактов, которые указывают на участие симпатической нервной системы в обмене веществ поперечно-полосатых мышц; данные de-Boer¹⁾, Voit²⁾ и Frank³⁾ говорят об уменьшении обмена веществ покойной мышцы при кураризировании, если, кроме моторных волокон, подавляются также и симпатические волокна. Опыты Ken Kurés⁴⁾ и проф. Л. А. Орбели⁵⁾ и их сотрудников приводят обширный материал о влиянии п. sympathici на мышцы, иннервируемые спинальной нервной системой. Еще задолго до того как учение о вегетативной нервной системе выделилось в отдельную главу физиологии, имелось много исследований, указывавших на участие нервной системы в деятельности сердца, сосудов, дыхательного аппарата, пищеварительного тракта, мочевого пузыря и др. органов. Cl. Bernard⁶⁾ и Eschhard⁷⁾ показали, что после двухсторонней перерезки п. splanchnici

piqûre не приводит больше к гипергликемии. Применение в качестве раздражителя индукционного тока дало возможность еще бр. Weber⁸⁾, Cl. Bernard⁹⁾ и ряду др. исследователей изучить влияние нервной системы на сердце и кровеносные сосуды. И. П. Павлов¹⁰⁾ и его школа изучали секреторную деятельность желудочно-кишечного тракта острых и хронических опытах, устанавливая значение нервной системы; участие нервной системы отчетливо выявилось как в глубоких соотношениях между нервными импульсами и выработкой ферментов, так и в изменении кислотно-щелочных резервов организма. Давно было известно, что органы грудной и брюшной полостей снабжаются нервными проводниками не одинакового качества, в большинстве случаев отмечались антагонистические влияния на иннервируемый орган. Все это в значительной мере указывало на особенности как анатомического, так и функционального устройства нервной системы внутренностей. В 1898 г. Langley¹¹⁾ вводит понятие „автономная нервная система“, но оговаривается, что „слово автономная нервная система, без сомнения, указывает на гораздо большую независимость от центральной нервной системы, чем это есть в действительности, за исключением, может быть, иннервации желудочно-кишечного канала, но я думаю, что для новых представлений в науке необходимо вводить новые понятия“. Вводя свое новое понятие, он, тем не менее, допускает возможность влияния коры головного мозга на органы, снабженные автономной нервной системой: „воля управляет более или менее также и гладкой мускулатурой, и железами, поскольку она пробуждает чувства и желания. Многие люди могут, независимо от каких-либо ощущений или представлений, исключительно напряжением воли сокращать гладкие мышцы кожи, другие могут ускорять биеение сердца“. Изучая особенности анатомического устройства симпатической и парасимпатической нервной системы, Langley видит связь их с центральной нервной системой и только для клеток Мейснера и Ауэрбаха сплетений не находит строгого доказательства для соединения этих клеток с центральной нервной системой (Entericsysten).

Учение Langley'я побудило многих исследователей заняться изучением особенностей автономной нервной системы и за короткий промежуток времени накопился большой материал, далеко вышедший за пределы нормальной физиологии и экспериментальной фармакологии и захвативший широкие вопросы клиники. Направлению этих работ содействовало развитие учения о гуморальных связях между различными тканями тела, так как параллельно с учением об автономной нервной системе развивается эндокринология. Вопросы эндокринологии и вегетативной нервной системы скоро сомкнулись между собою, поскольку выяснилось, что нервные влияния, производя временные изменения в коллоидальной системе организма, сами регулируются химическими превращениями в тканях тела.

Но несмотря на всю прогрессивность учения Langley'я, самое понятие „автономная нервная система“ могло неправильно восприниматься исследователями; часто очень узко подходили к этому вопросу, предполагая, что в изучении деятельности органа можно ограничиться отношением к нему одной вегетативной нервной системы. Так, попытки ряда исследователей переносить данные, полученные на изолированном органе, на весь организм животного не могут являться научно обоснованными,

поскольку только изучение органа *in situ* дает возможность составить правильное представление об участии его в общей системе организма. Не нужно доказывать, что исследование на изолированных органах намечает только общий абрис в деятельности органа, не указывая ничего на то, как проявилось бы изменение его деятельности, если бы он получал нормальные возбудители, находясь во взаимоотношении со всеми тканями тела. К сожалению, мы являемся свидетелями того, что переживающими органами пользуются для заключений о действии фармакологических веществ, минеральной воды или одного из ее химических компонентов на орган *in situ*, который, конечно, находится в условиях, имеющих самое отдаленное сходство с теми, при которых проводится опыт. Глубоко ошибаются и сторонники учения о молекулярной патологии, если они строят суждение о влиянии того или иного вещества на патологический процесс в теле человека, исходя из опытов на переживающих органах, так как наблюдаемое действие является только кривым зеркалом тех процессов, которые протекают в интактном организме.

При изучении вегетативной нервной системы животного *in situ* недостаточно выпукло стоит вопрос о том, что понятие *Langley*'я „автономная нервная система“ носит лишь условный характер, так как, несмотря на установление вегетативных центров в среднем, продолговатом и спинном мозге, совершенно невозможно отграничить вегетативные центры от влияния на них импульсов из cerebro-спинальной нервной системы. Если это так, то даже условное применение понятия „автономная нервная система“ лишено всякого значения, так как наша задача изучать организм в его взаимной связи с внешним миром, который постоянно врывается в организм животного через рецепторы органов чувств. Поскольку это положение верно, изучение химических превращений у животного нельзя рассматривать без учета воздействий внешней среды; при иной постановке вопроса мы должны были бы рассматривать организм животного, как замкнутую саморегулирующуюся систему. Таким образом, и наблюдение животных в острых опытах не дает еще правильного суждения о влиянии вегетативной нервной системы на тот или иной орган; в условиях острого опыта, когда применяется наркоз, кураре и ряд раздражителей, трудно учесть состояние нервной системы, а, кроме того, меняется и адаптация органов по отношению к вегетативной нервной системе. Но, несмотря на это, нам еще трудно отказаться от применения острых опытов для изучения вегетативной нервной системы; еще много неизученного в деятельности самих органов и при современном физиологическом исследовании еще неизбежна вивисекция (*Павлов*)¹²). Но при всякой вивисекции необходимо, по возможности, точно оценивать всю обстановку опыта и особенности того вида животного, на котором ставится исследование. Прежде чем животное поступит на вивисекцию, оно должно быть обследовано, подобно животному, служащему для хронического наблюдения, так как особенности конституции животного и состояние его до опыта могут определять результаты опыта.

Классические наблюдения *И. П. Павлова* и его школы показали на тонкую зависимость между восприятиями из внешнего мира и деятельностью пищеварительных желез, только опыты на хронически оперированных собаках разрешили сложную проблему об иннервации желудочно-кишечного тракта и тем самым определили значение коры головного мозга

для функционального состояния вегетативной нервной системы. Исследованиями И. П. Павлова и его сотрудников был проложен новый путь для физиологических исследований, путь единственно правильный не только для изучения вегетативной нервной системы пищеварительных желез, но и для всех иннервационных приборов вегетативной нервной системы. Значение коры головного мозга на состояние вегетативной нервной системы установлено также мною¹³⁾ и моими сотрудниками для сердца и желудочных желез собаки; было экспериментально доказано, что кора головного мозга в области *gyri sigmoidei* оказывает постоянное тормозящее действие на центр *n. vagi* в продолговатом мозге. Вместе с тем в нашей лаборатории доказано, что при изучении вегетативной нервной системы отчетливо выявляются качественные особенности различных видов животных, при этом в пределах одного и того же вида функциональная деятельность вегетативной нервной системы может качественно различаться в молодом и зрелом возрасте собаки. Таким образом, приходится сделать вывод, что для правильного суждения о деятельности вегетативной нервной системы у человека необходимо проводить экспериментальную работу с таким видом животного, органы которого, центральная нервная система и питание имеют меньше отклонений от таковых у человека, в сравнении с другими видами животных. Конечно, пользование и таким животным имеет только условный характер, поскольку качественная организация человека стоит резко обособленно, но в таких случаях будет меньше ошибок. Многие исследователи допускают большие неточности, когда данные, полученные на кошках, кроликах, морских свинках, крысах и лягушках переносят и на человека. Это имеет место не только при решении физиологических или фармакологических действий, но этим грешат и клиницисты, делая широкие обобщения у постели больного, исходя из опытов на лягушке или кролике и предполагая, что качественное различие в физиологических процессах разных животных носит несущественный характер. Все это является еще отголоском того состояния физиологии, когда морфологические различия в животном мире еще не рассматривались со стороны характера физико химических реакций организма. Хотя основные законы деятельности вегетативной нервной системы одни для всех животных, но видовые признаки характеризуются не только морфологическими особенностями, но и динамической конституцией со своеобразной корреляцией ионно-гормональных соотношений. Имеется много оснований считать, что из лабораторных животных всего надежнее пользоваться собакой для того, чтобы полученный материал с некоторым правом переносить на функциональное состояние вегетативной нервной системы у человека. Обширный материал лаборатории И. П. Павлова о работе пищеварительных желез у собаки в значительной мере подтвержден наблюдениями у человека об этом можно также судить и на основании многочисленных исследований нашей лаборатории с иннервацией сердца у собаки.

Из всего вышеуказанного вытекает, что при изучении вегетативной нервной системы необходимо придавать весьма существенное значение состоянию коры головного мозга и в этом отношении имеются руководящие указания в работах И. П. Павлова об условных рефлексах. И. П. Павлов¹⁴⁾, как известно, различает четыре основных типа собак, которые, по его мнению, хорошо определяют корковую конституцию собаки.

Глубоко прав наш великий физиолог, когда намечает такое разделение собак по типам, но возбудимость коры головного мозга еще не определяет всей конституции собаки; конечно, эта возбудимость является следствием соматической установки организма, но один метод условных рефлексов не может еще разрешить вопрос о „функциональном направлении“ организма. Под „функциональным направлением“ я понимаю краткое или длительное течение процессов в организме животного, которое характеризуется известной реактивностью тканей на эндогенные и экзогенные раздражители. Длительное проявление „функционального направления“ может указывать на конституциональные особенности животного, а короткое проявление того или иного „функционального направления“ может быть вызвано предшествующим нервным или гуморальным раздражителем.

Таким образом, представление о конституции животного может быть связано с реактивностью тканей на все химические процессы, протекающие в них же самих, и на импульсы, полученные ими через вегетативную нервную систему. Эндокринная система должна участвовать в формировании „функционального направления“ и, в свою очередь, зависеть от него. Несомненно, что поскольку длительное „функциональное направление“ может определять характер качественных соматических процессов во всех тканях тела, постольку и кора головного мозга имеет определенную степень своей реактивности по отношению к импульсам из внешней среды. Но приемы пищи, мышечная деятельность и полученные раздражения через рецепторы органов чувств должны отражаться и на длительном „функциональном направлении“, временно меняя степень реактивности тканей. В зависимости от силы и характера предшествовавшего раздражения „функциональное направление“ может измениться и удержаться в течение определенного времени.

Все эти соображения позволяют мне считать, что при изучении действия вегетативной нервной системы на тот или иной орган весьма важно знать, каково „функциональное направление“ органа; в этом отношении опыты нашей лаборатории дают указания на то, что действие нервного импульса или химического раздражителя может различно преломляться на органе в зависимости от того, при каком „функциональном направлении“ органа или всего организма животного проявляется это действие. Так, некоторые собаки дают на внутривенное введение адреналина ваготропный эффект на сердце, другие—симпатикотропный; в этих случаях имеется уже длительное „функциональное направление“ животного различного типа.

Экспериментально можно выявить изменение „функционального направления“, если, усиливая посылку тонических вагусных импульсов к сердцу или перерезав nn. vagi, проявлять действие на сердце адреналина или хлористого кальция; в первом случае оба вещества вызывают ваготропный эффект, в последнем действие их будет симпатикотропное. Таким образом, для меня ясно, что ваготропное и симпатикотропное действие многих веществ зависит от „функционального направления“ органа, при этом может проявиться временное действие гормона или электролита, или стойкое действие укажет на конституциональную установку вегетативной нервной системы.

Для того, чтобы судить о физиологических процессах у человека, нам еще долго придется пользоваться экспериментами на животных, но

я считаю, что подошло уже время, когда нужно подвести некоторые итоги в отношении тех методов, которыми мы пользуемся для этой цели. В настоящей статье я не собирался бросать какую-либо тень на те методы, которыми пользовались исследователи для суждения о функциональном состоянии вегетативной нервной системы, но высказывался только против широких обобщений, когда сам опыт дает лишь скромные результаты. Все вышеприведенное мною не исключает для нас необходимости пользоваться иногда изолированными органами и ставить опыты на разных животных, включая сюда наблюдения и над простейшими животными, так как для понимания процессов, происходящих в клетках и тканях животного, более доступна простая постановка опыта. Такого рода наблюдения раскрывают нам интимную сторону влияния вегетативной нервной системы на ткани и, поскольку наши знания о физико-химических превращениях в тканях носят еще самое грубое представление, мы еще долго будем пользоваться простыми объектами для исследования.

Длительное изучение вегетативной нервной системы привело меня к мысли, что прежде чем приступать к опытам на собаке, необходимо ее тщательно изучить. Это одинаково относится как к опытам в условиях вивисекции, так и к хроническим наблюдениям над собакой. Изучение должно носить характер обследования, при котором для экспериментатора вырисовывается полная картина конституции собаки во всей ее лабильности по отношению к эндогенным и экзогенным раздражителям. Оценка состояния собаки должна близко подходить к той, которая применяется клиницистами к человеку при составлении *status praesens*. Это заключение вытекает логически из тех суждений, которые были высказаны мною при определении роли вегетативной нервной системы и ее зависимости от функционального состояния cerebro-спинальной нервной системы.

Мы выработали схему обследования собаки, которой в большей или меньшей мере и пользуемся в лаборатории, чтобы судить о конституциональном состоянии собаки до опытов и во время изучения функционального состояния вегетативной нервной системы при тех или иных условиях.

Схема.

1. Внешний вид собаки (порода и др. отличия).
2. Общее поведение при приводе.
3. Пищевой режим до опытов.
4. Отношение к пище.
5. Пол, состояние половой возбудимости.
6. Возраст.
7. Вес.
8. Длина тела.
9. Пульс и дыхание.
10. Температура (с учетом предшествовавшего состояния собаки).
11. Состояние нервной возбудимости.
12. Наличие глистных заболеваний.
13. Исследование на мышечную деятельность—бег в камере (отношение сердечно-сосудистой системы к различным нагрузкам),
14. Отношение к алкалоидам (морфий—0,01 гр.
адреналин—0,001 гр.
атропин—0,0002—0,0005 гр.) до и после мышечной нагрузки.
15. Сфигмография.
16. Тоны сердца (в покое и при нагрузке).
17. Кровяное давление (в покое и после нагрузки).

18. Вегетативные рефлексы.
19. Желудочная секреция на голодном животном (на 0,01—0,02 гр. морфия).
20. Моторная деятельность желудка.
21. Основной обмен по Кр о г у.
22. Азотистый баланс.
23. Химизм крови (сахар, Р, резервная щелочность, остаточный азот) до и после нагрузки.
24. Количество эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитарная формула.
25. Качественный и количественный состав мочи.
26. Рентгенография сердца и желудка.
27. Электрокардиограмма.

В зависимости от постановки вопроса и технических условий, в которых проходит исследование, можно полностью или только частично использовать эту схему обследования собаки. Эта схема, конечно, может быть дополнена или изменена, но важно, чтобы было больше исходных пунктов для суждения о длительном „функциональном направлении“ подопытного животного.

Желательно было бы дополнить эту схему ориентировкой на положительные и отрицательные условные рефлексы, чтобы по изменению динамики их судить о функциональном сдвиге вегетативной нервной системы во время опыта.

Необходимо учитывать пищевой режим до опыта, так как интенсивность обмена веществ находится в интимной зависимости от состава применяемой пищи; несомненно, что качественные особенности различных видов животных могут в значительной мере зависеть от характера питания. Наличие глистов в кишечнике собаки может повести к хронической интоксикации и истощению животного и проба на них предохранит исследователя от ложных заключений о влиянии изучаемого фактора на состояние вегетативной нервной системы. Периодические наблюдения за азотистым балансом дают хорошие указания на то, находится ли испытываемая собака в состоянии динамического равновесия или происходит сдвиг в сторону негативного баланса азота, что очень важно для суждения о том, здорово животное или нет.

Вряд ли необходимо пояснять и другие пункты нашей схемы, так как каждый из них в той или иной мере вырисовывает функциональное состояние животного.

Я несколько не сомневаюсь, что в настоящей статье я не раскрываю чего-нибудь нового, что не было бы давно уже известно экспериментаторам; в ней я делюсь только своим опытом по изучению вегетативной нервной системы. Нашу лабораторию уже давно интересовал стык экспериментальных работ с клиникой и выработка методов, которые давали бы возможность переносить данные, полученные на лабораторном животном, в той или иной мере на человека. Выход в клинику стал для нас особенно актуальным, поскольку в работах нашей лаборатории наметился частичный переход от изучения нормального функционального состояния вегетативной нервной системы сердца к патологическим моментам. Клиницисты уже давно обвиняли физиологов в том, что они слишком „теоретичны“ и часто забывают о человеке, видя самоцель в разрешении широких биологических проблем. В этом обвинении есть некоторая доля истины, мы еще мало привыкли мыслить о физиологических процессах человека, представляя их в целом, так как часто наше внимание устремляется на изучение одного физиологического процесса, без связи его с

остальным организмом животного. Мы должны научиться оценивать состояние физиологических процессов у животных, по возможности, применяя те же приемы, которыми часто пользуется клиницист, обследуя человека. Опорным пунктом для наших суждений о деятельности отдельных органов еще долго будет служить вивисекция и она даст нам возможность проверять наши наблюдения на интактном животном.

Только диалектическое понимание функционального состояния вегетативной нервной системы даст нам возможность не теряться в своих суждениях у постели больного и, с большим правом, пользоваться опытным материалом, полученным на животных, для понимания физиологических процессов у человека.

Литература. 1) De-Boer. Цитир. по Fleischhacker. Handbuch d. norm. und pathol. Physiologie под ред. A. Bethe и др. Bd. 10, S. 1169, 1927.— 2) Voit. То же.— 3) Frank. То же.— 4) Ken Kurés с сотрудниками. То же.— 5) Орбели Л. А. Успехи эксперимент. биологии, серия Б., т. VI, № 34, 1927.— 6) Cl. Bernard. Leç. de physiol. exper. Paris. 1855.— 7) Eckard. Beitr. z. Anatom. u. Physiol. Bd. 4, 1869.— 8) Weber E. U. и Weber Ed. Цит. по Tigerstedt. Physiologie des Kreislaufes. Bd. II, S. 287, 1921.— 9) Cl. Bernard. Цит. по Tigerstedt. Bd. 4, S. 149—150, 1923.— 10) Павлов И. П. Лекции о работе пищеварительных желез. 1897.— 11) Langley. Автономная нервная система. Госиздат. 1925 г.— 12) Павлов И. П. Предисловие к переводу проф. К. М. Быкова: Гарвей В. Анатомическое исследование о движениях сердца и крови у животных.— 13) Смирнов А. И. Pflüg. Arch. Bd. 105, 1924, Zeitschr. f. d. gesam. exp. Mediz. Bd. 49, 1926, Клиническая медицина. № 7, 1928 г., № 8, 1929 г., Zeitschr. f. d. gesam. exp. Mediz. Bd. 70, 1930.— 14) Павлов И. П. Лекции о работе больших полушарий мозга.

Zur Methodik der Untersuchung des funktionellen Zustandes des vegetativen Nervensystems. Von A. J. Smirnow (Krasnodar). Der Einfluss des vegetativen Nervensystems auf ein bestimmtes Organ hängt ab von der Gesamtheit der Bedingungen, unter denen das Organ sich befindet. Es kann somit das Studium des vegetativen Nervensystems nur dann klinisch wertvolle Resultate ergeben, wenn dabei die „funktionelle Richtung“ des Organismus festgestellt wird, wenn das Organ nicht isoliert, sondern in allen seinen Zusammenhängen im Organismus untersucht wird.

Es wird ein Schema der Untersuchung (bei Hunden) vorgeschlagen, das 27 Proben umfasst.

К изучению и классификации непроизвольных мышечных сокращений.

Проф. И. И. Русецкого.

(С 7 крив.)

Заболевания нервной системы, сопровождающиеся непроизвольными мышечными сокращениями, всегда привлекают к себе особое внимание. Хореические движения, атетоз, многообразные непроизвольные движения при эпидемическом энцефалите и другие непроизвольные движения составляют обширный класс так назыв. гиперкинезов, или по терминологии Р. Marie—экситомоторных гиперкинезов. Изучение этих гиперкинезов, по временам чрезвычайно красочных и своеобразных, вводит