

## ИССЛЕДОВАНИЯ Л. А. ОРБЕЛИ ЗА 1903—1911 гг.

Л. А. Орбели свою научную деятельность начал еще будучи студентом Военно-медицинской академии и в 1903 г. получил золотую медаль за работу под заглавием «Сравнение работы пепсиновых желез до и после перерезки блуждающих нервов».

После окончания Военно-медицинской академии он совместил службу во флоте с экспериментальными исканиями, а в 1908 г. защитил докторскую диссертацию и целиком переключился на научную работу.

1909—10 гг. он был в заграничной научной командировке, где выполнил целый ряд экспериментальных исследований.

В 1911 г. Л. А. Орбели получает звание приват-доцента Военно-медицинской академии.

В Ленинградском филиале Центрального Государственного Военно-исторического архива хранится Дело относительно получения звания приват-доцента Л. А. Орбели. Здесь наряду с другими документами находится рапорт, направленный в конференцию Военно-медицинской академии, комиссии по рассмотрению ученых трудов кандидатов на приват-доцентуру. Вслед за рапортом идут рефераты научных работ Л. А. Орбели, выполненных им с начала научной деятельности вплоть до 1910 г. Эти рефераты принадлежат перу Л. А. Орбели.

Публикуя ниже эти документы, мы исходим из следующих соображений: вышеупомянутые работы были напечатаны почти полвека назад, большая часть их на иностранных языках, в дальнейшем они не вошли в сборники научных трудов их автора и в данное время представляют библиографическую редкость; эти рефераты являются аннотациями работ Л. А. Орбели, из которых можно получить определенное представление о том, что считает автор более важным в аннотированных работах.

Тексты мы приводим без каких-либо сокращений, сделав только краткие подстрочные примечания, при составлении которых пользовались биобиблиографией Л. А. Орбели, изданной АН СССР в 1946 г.

Рефераты не датированы и вероятная дата первых трех рефератов 1909 г., остальных — 1911 г.

А. А. Лалаян

АРХИВНАЯ КОПИЯ\*

В конференцию Императорской Военно-медицинской Академии

### РАПОРТ

Доктор медицины Левон Абгарович Орбели, командированный конференцией академии на 2 года (1909—1910 гг.) для усовершенствования в заграничных лабораториях и ищущий теперь звания приват-доцента академии по кафедре физиологии животных, работал: по физиологии в лабораториях профессоров: И. Павлова, здесь, Е. Hering'a в Лейпциге, Garte-p'a в Гиссене и Langelen'a в Кембридже; по анатомии мозга у проф. Fleesig'a в Лейпциге и по анатомии и физиологии морских животных самостоятельно на международной морской станции в Неаполе.

\* ФУГВИА. ф.749, оп. 42, д. 156, лл. 4—5. Рапорт написан рукой И. П. Павлова. Подписи автографа.

3. Им представлено 10 печатных физиологических работ:
1. Сравнение работы пепсиновых желез, до и после перерезки ветвей блуждающих нервов. Архив биологических наук, т. XII.
  2. Условные рефлексы с глаза у собаки. Диссертация. 1908 г.
  3. К вопросу о локализации условных рефлексов в центральной нервной системе. Труды Общества русских врачей в СПб. 1908 г.
  4. Die Abhängigkeit der electromotorischen Wirkungen der Froschhaut von den Eigenschaften der Ableitungsflüssigkeiten. Zeitschrift f. Biologie. 132, IV.
  5. Совместно с R. Dittler'ом. Über die Herstellung gleicher Hellzigkeit auf ungleich gestimmten Sehfeldsteilen Pflüger's Arch. Bd 132, 1910.
  6. Совместно с R. Dittler'ом. Über das Verhalten des Dreibildphänomens bei Reizung des Schorganes mittels zweier bewegter verschiedenfarbiger Lichtquellen Pflüg. Arch. Bd. 132, 1910,
  7. Совместно с E. Brücke. Die Aktionsströme der Uretermukulatur während des Ablaufes spontaner Wellen. Pflüg. Arch. Bd. 133, 1910.
  8. Совместно с J. Langley. Observations on the sympathetic and sacral autonomic system of the frog. Journal Physiology. V.21. 1910.
  9. Совместно с J. Langley. Some observations on the degeneration in the sympathetic and sacral autonomic nervous system of amphibia following nerve section. Journal of Physiol. V. XLII, 1911.
  10. Совместно с J. Barcroft. The influence of lactic acid upon the dissociation curve of blood. Journal of Physiol. V. XLI. 1910.

Как видно из этого перечня, работы д-ра Орбели относятся ко многим важнейшим отделам физиологии.

Прилагаемые при сем отдельно рефераты свидетельствуют, что работы доктора Орбели отличаются безупречностью применения методики, очень тонким анализом наблюдаемых явлений и осторожностью и точностью в выводах. Этими работами установлено значительное число новых и важных физиологических фактов.

В силу всего этого комиссия признает д-ра Орбели по его научной компетентности и научным заслугам вполне достойным звания приват-доцента по кафедре физиологии; почему д-р Орбели должен быть допущен для испытания его лекторских способностей, к чтению пробных лекций.

Проф. И. Павлов  
Проф. Н. Кравков  
Проф. М. Ильин

Л. Орбели

«Сравнение работы пепсиновых желез до и после перерезки ветвей блуждающих нервов»\*.

\* Работа опубликована в Тр. об-ва русск. врачей в 1903, год 71, сентябрь-октябрь, с. 95—108. Реферат опубликован в приложении Изв. Воен.-мед. акад. 1909 г., т. XVIII, № 2, стр. 123—125.

Работа посвящена вопросу об участии блуждающих нервов в нормальной отделительной работе желудка. Автор изучал нормальную отделительную работу изолированного, по методу Павлова, желудочка (с сохранением блуждающих нервов), затем перерезал серозно-мышечный мостик, который соединял изолированный желудочек с большим желудком и по которому шли в маленький желудочек ветви блуждающих нервов (иначе говоря, превращал Павловский желудочек в Гейденгайновский). Таким образом получилась возможность изучить работу того же самого изолированного желудочка при совершенно тех же условиях, как в норме, но только без влияния блуждающих нервов. Отличие этой методики от методики предшествовавших авторов заключается в том, что сравнение проводилось не только на одной собаке, но на одном и том же кусочке слизистой оболочки, а во-вторых, перерезка нервных ветвей в серозно-мышечной пластинке обеспечивала полное сохранение нормальных условий, так как большой желудок, поджелудочная железа и кишка сохраняли вполне свою иннервацию. Следовательно, влияние перерезки секреторных нервов не затемнялось никакими побочными обстоятельствами.

Производя, таким образом, точное и подробное сравнение работы желудка до и после перерезки нервов, автор показал, что перерезка ветвей блуждающих нервов резко сокращает работу желудочных желез: уменьшается выработка жидкой части сока (воды и кислоты) и растворенного в ней фермента; при чем количество воды и кислоты уменьшается равномерно, так что концентрация раствора кислоты остается нормальной; выработка же фермента понижается в более значительной степени, так что наряду с уменьшением общего количества фермента замечается и понижение концентрации.

Изучение отдельных моментов показало, что это уменьшение секреции должно быть приписано выпадению так называемого «психического» отделения, действие же так называемых химических возбудителей в значительной степени сохраняется. Более подробно автор остановился на третьем моменте работы желудочных желез, на задерживающем действии жира, и показал, что перерезка блуждающих нервов ведет к уничтожению задерживающего влияния жира, тогда как гиперсекреторная фаза в поздние часы при жирной пище сохраняется. Для объяснения последнего обстоятельства автор испытал действие чистого жира и нашел, что жир в поздние часы, вероятно, после распада в двенадцатиперстной кишке, вызывает отделение желудочного сока (факт впоследствии подтвержденный и разработанный в диссертации Пионтковского) и что это секреторное действие продуктов переваривания жира происходит независимо от блуждающих нервов. Полное подтверждение этих данных получилось в изменениях хода отделения при разных сортах пищи. Далее автором отмечено постепенное и неуклонное понижение работоспособности желудка с перерезанными нервами, приводящее в конце концов (по прошествии 1 года и 9 мес.) почти к полной бездеятельности его.

Микроскопическое исследование не обнаружило каких-либо замет-

ных изменений в строении желез, так что это понижение работоспособности должно быть приписано понижению возбудимости секреторного аппарата.

В заключение автор приводит несколько опытов, касающихся механизма действия алкоголя на желудочные железы. Из опытов этих явствует, что алкоголь возбуждает желудочные железы отчасти рефлекторно (по блуждающим нервам, отчасти через кровь, но и в последнем случае алкоголь действует при посредстве нервов (вероятно, симпатических), так как атропин вполне парализует секреторное действие алкоголя.

### Л. Орбели

«Условные рефлексы с глаза у собаки» (докторская диссертация)\*.

Работа представляет из себя экспериментальное исследование, входящее, как один из отделов, в систему учения об условных рефлексах, разрабатываемую в лаборатории проф. И. П. Павлова. Чтобы разобраться в характере и значении нового научного направления, автор обратился к критической философии, результатом чего явилось «Введение», в котором автор доказывает с точки зрения современной теории познания необходимость объективного изучения всех жизненных отправлений животных.

В следующей главе автор дает сжатое и систематизированное изложение всего существующего материала об условных рефлексах и рисует, таким образом, общую картину современного состояния учения об условных рефлексах, а вслед за тем дает характеристику этого учения: он подчеркивает полное соответствие этой научной дисциплины тем требованиям теории познания, которые изложены были в «Введении», и сравнивает учение проф. Павлова со взглядами других сторонников объективного метода (т. Бэра, Бэтэ, Икскулля, Циглера, Леба). Специальная часть работы начинается с обзора литературных данных по вопросу о реакции собаки на световые раздражения: из обзора этого обнаруживается, что до настоящего времени систематического изучения вопроса почти не было. Что касается собственного исследования автора, то оно представляет первый опыт систематического изучения реакции собаки на световые раздражения.

Методика наблюдения автора заключалась в том, что он сочетал у собак еду с возникновением определенных световых явлений на экране, образовывал таким образом искусственные условные слюноотделительные рефлексы на световые раздражения, а затем изучал зависимость условных рефлексов от тех или иных различий (качественных и количественных) в световом раздражении.

---

\* Диссертация опубликована в 1908 г. Реферат опубликован в приложении Изв. Восн.-мед. акад. 1909 г., т. XVIII, № 2, стр. 125—128, № 3, стр. 129—130.

Первый частный вопрос, на котором останавливается автор, это: являются ли лучи различной преломляемости (различных цветов) различными раздражителями для нервной системы собаки. После целого ряда вариаций опытов, в которых автору не удалось выработать у собаки различное отношение к различным цветам, автор говорит, что «в спорном вопросе о способности собаки различно реагировать на лучи различной преломляемости» ему приходится высказываться в отрицательном смысле, в своих наблюдениях автор не нашел никаких указаний на различное действие различных лучей.

Второй вопрос касается интенсивности светового раздражения. На основании ряда опытов автор утверждает, что интенсивность раздражения (степень положительного или отрицательного колебания в силе света) оказывается существенно важной, так как более сильному раздражению соответствует более сильный эффект. Этот факт важен тем, что обнаруживает в условном рефлексе те же отношения как и в простых рефлексах. Однако автор заметил, что это общее свойство нервных реакций может быть в случае условных рефлексов маскировано, так как при известной степени возбудимости собаки, уже слабые раздражения могут давать настолько большой эффект, что раздражения более сильные уже его не увеличивают. Но и тут значение силы раздражения является только маскированным, так как сильные раздражения могут вызывать значительный эффект еще в то время, когда слабое раздражение уже потеряло силу благодаря угасанию.

Далее автор задается вопросом: чем определяется сила светового раздражения. На основании ряда опытов он делает вывод, что сила светового раздражения зависит не только от степени колебания интенсивности света, но и от размеров освещаемой площади, причем эти два условия могут взаимно компенсировать друг друга.

В-четвертых, автор останавливается на вопросе о значении прерывистого и постоянного раздражения и рядом специально поставленных опытов показывает, что на условных рефлексах повторяется характерное свойство нервной ткани отвечать на прерывистое раздражение более сильным эффектом, чем на раздражение постоянное.

Вслед за этим, автор, опять-таки специально поставленными опытами, показывает, что на условных рефлексах с глаза обнаруживается общее свойство нервной системы приходить в состояние возбуждения, преимущественно в момент приложения раздражения и отвечать на короткие, одиночные раздражения длительным эффектом. Однако, благодаря некоторым особым свойствам условных рефлексов (приспособляемости к определенной длительности раздражения), это явление может быть замаскировано. Отчетливо эта способность выступает лишь в тех случаях, когда условный рефлекс образован при точном совпадении начала светового раздражения с безусловным рефлексом. Следовательно, в этих опытах автором были исследованы в применении к условным рефлексам основные свойства нервной деятельности, изученные общей нервной физио-

логией на нервном волокне и простом рефлекторном аппарате. В столь особенных с первого взгляда реакциях, как условные рефлексы, автору удалось выискать эти общие свойства нервных реакций и, таким образом, сблизить условные рефлексы с более простыми нервными процессами и подвести под общие с ними законы. А вместе с тем, отделились и отличительные свойства условных рефлексов, маскирующие эти общие законы.

Дальнейшая часть работы посвящена вопросу, чем определяются для собаки качественные различия в световом раздражении: воспринимается ли форма предметов, их движение, направление этого движения, как особые стороны световых раздражений и могут ли они управлять реакциями собаки.

Прежде всего автор останавливается на значении формы предметов. Оказалось, что в первое время по образованию рефлекс определяется самым фактом появления фигуры, независимо от формы ее; все фигуры при равной величине и силе освещения действуют одинаково. Далее вырабатывается разница: действует ли та фигура, появление которой сочеталось с едой, а все другие перестают действовать. Выработка этого различия происходит постепенно, проходя через ряд характерных фаз, подробно рассмотренных и изученных автором. Посредством контрольных опытов автор доказывает, что выработанная разница в действии двух фигур зависит именно от разницы в форме, а не от каких-либо иных различий.

Далее, автор показал, что вторым условием качественного различия световых раздражений является движение предметов в поле зрения. При этом значение движения, как особой стороны раздражений, выступает сразу, а значение направления сначала маскировано (как и значение формы), так как разницы в действии различных по направлению движений сначала не наблюдается, а вырабатывается она постепенно.

Автор дает общее объяснение этим фактам, а именно, объясняет это тем, что из раздражения некоторых элементов сетчатки, вырабатывается условный тормоз в отношении других элементов. Отсюда автор выводит, что между различными группами элементов сетчатки устанавливается такое же отношение, как между различными воспринимающими аппаратами целого организма.

### Л. Орбели.

«К вопросу о локализации условных рефлексов в центральной нервной системе»\*.

Работа представляет из себя доклад о результатах систематического физиологического изучения условных рефлексов собаки, у которой были

---

\* Работа опубликована в Тр. об-ва русск. врачей, 1908, год 75, март—май, стр. 290—301. Реферат опубликован в приложении Изв. Воен.-мед. акад. 1909 г., т. XVIII, № 3, стр. 130—132.

удалены верхние половины обоих мозговых полушарий: одним горизонтальным разрезом с каждой стороны была срезана та часть полушария, которая приходилась кверху от *gigus susvicius*, именно — верхняя половина лобной доли, вся теменная и почти вся затылочная доля. По количеству мозгового вещества удалено около половины обоих полушарий, а по функциям: Минковская сфера кожно-мышечных восприятий, Минковская зрительная сфера, ассоциационный центр Демог'а. Сохранены обонятельные доли, Минковская слуховая сфера. Между операциями на обеих сторонах прошло 6 месяцев.

Задачу исследования составлял капитальный для учения об условных рефлексах вопрос: необходимо ли участие больших полушарий для осуществления условных рефлексов, или они могут осуществляться и при посредстве одних только остальных отделов центральной нервной системы, без участия больших полушарий.

В промежутке между двумя операциями собака не представляла резких отклонений от нормы. В это время у нее были исследованы естественные слюноотделительные условные рефлексы и образованы два искусственных: на стук метронома и на чесание кожи живота. После второй операции оказалось, что у собаки вполне сохранились натуральные условные рефлексы и искусственный рефлекс на стук метронома, а рефлекс на механическое раздражение кожи исчез безвозвратно: но не мог быть вновь образован вплоть до самой смерти собаки (через 12 мес. после второй операции и 18 мес. после первой). Не удалось также образовать рефлексов на охлаждение кожи. Наряду с этим собака вполне сохранила способность к образованию новых условных рефлексов с других воспринимающих аппаратов, так как без всякого труда удалось образовать у нее после 2-ой операции условные рефлексы на свет, на запах камфоры, впоследствии и на звук тонвариатора, и условный тормоз из звука дудки в отношении условного рефлекса на метроном. Следовательно, у собаки сохранилась способность проявлять старые и образовывать новые условные рефлексы со всех воспринимающих поверхностей, кроме кожи. Утрату кожных условных рефлексов автор считает окончательной и стойкой, так как, по собственным исследованиям автора, для восстановления рефлекса достаточно было бы восстановления функции в одном полушарии, а от первой операции прошло много месяцев.

На основании этих данных, сопоставляя их с данными других исследователей, автор заключает, что можно считать условные рефлексы функцией больших полушарий, так как удаление определенных частей мозга ведет к исчезновению условных рефлексов с определенных воспринимающих аппаратов.

Наряду с результатами систематического изучения условных рефлексов, автор описывает общие изменения в состоянии собаки, главным образом, ряд характерных двигательных расстройств, которые становятся вполне понятными, если принять во внимание утрату кожных условных рефлексов.

## L. Orbell

„Die Abhängigkeit der electromotorischen Wirkungen der Froschhaut von den „Eigenschaften der Ableitungsflüssigkeiten“\*.

Работа начинается с подробного литературного очерка, из которого явствует, что, несмотря на исследования целого ряда работников, вопрос о направлении кожных токов, возникающих при раздражении центробежных нервов, является до сих пор запутанным. Различные авторы и даже одни и те же авторы в различных случаях получали то входящий, то исходящий, то двухфазные токи. Автор предположил, что противоречия в результатах являются следствием существенных недостатков, присущих обычному способу отведения (посредством глиняных электродов) и устраняющих важнейшее условие правильного экспериментирования — постоянство условий. Недостатки эти заключаются в высыхании электродов и самой кожи, в изменении концентрации пропитывающих электроды растворов, в механическом давлении электродов на кожу.

Применив поэтому для отведения кожных токов в качестве электродов большие количества различных жидкостей (чем обеспечивались определенность, доступность контролю и постоянство условий отведения), автор нашел, что как основной ток (Bestandstrom), так и ответный ток при раздражении центробежных нервов закономерно меняются в зависимости от изменения служащей для отведения жидкости. Именно, при соприкосновении наружной поверхности кожи с слабыми (0,005—0,7%) растворами NaCl кожа лягушки развивает входящий основной ток (от +20,0 до +120,0 Millivolt) и отвечает на раздражение нервов развитием исходящего тока. При соприкосновении наружной поверхности кожи с водой (в особенности дистиллированной) развивается ток исходящий (до —80,0 Mv) или слабый входящий (у летних лягушек не выше +20,0 Mv, у зимних до +60,0 Mv). Раздражение нервов при этом неизменно вызывает входящий ток.

Эти реакции на раздражение нервов при вышеуказанных условиях так постоянны и регулярны, что всегда на любом препарате лягушечьей кожи можно получать попеременно и повторно то входящий, то исходящий ответный ток.

Переход «водяного типа» кожных токов в «солевой тип» происходит приблизительно при концентрации 0,003—0,005% NaCl и выражается развитием двухфазных ответных токов с преобладанием то входящей, то исходящей фазы, смотря по концентрации раствора. При концентрации 0,005—0,0075% NaCl «солевой тип» обычно выражен вполне отчетливо.

Ответные токи различного направления при отведении через воду или через солевой раствор отличаются длиной латентного периода, именно входящий ответный ток возникает позже (0,8"—2,2" от начала раздражения), чем исходящий (0,4"—1,3"). Умеренное нагревание укорачивает, умеренное охлаждение удлиняет латентный период обоих токов,

\* Работа опубликована в Zs. f. Biol., 1910, Bd. 54.

но при каждой данной температуре латентный период входящего тока длиннее, чем исходящего. Поэтому можно думать, что входящий и исходящий ответные токи суть проявления двух различных физиологических процессов.

При соприкосновении наружной поверхности кожи с растворами NaCl, более крепкими чем 0,7%, обнаруживается постепенное ослабление как входящего основного тока, так и исходящего ответного тока, так что при концентрации 1,0—1,5 NaCl ответный ток снова оказывается входящим.

При соприкосновении наружной поверхности кож с 0,3—1,0% растворами хлористого калия развивает слабый входящий основной ток (от + 2 до + 25 Mv), а раздражение нервов вызывает входящий ответный ток, которому в большинстве случаев предшествует исходящий предудар.

Сопоставляя свои результаты со старыми данными и с господствующими теориями кожных токов, автор считает для себя неприемлемой новую теорию Галеотти, согласно которой источником электромоторной силы являются электролиты, находящиеся в электродах, сама же кожа служит лишь полупроницаемой перепонкой. Отнюдь не отрицая, что в основе кожных токов лежат физикохимические явления, автор думает, что едва ли возможно столь сложно построенный и разнообразно функционирующий орган, как кожа лягушки, сравнивать *in toto* с полупроницаемой перепонкой.

Автор склоняется больше к старой Негманн'ской теории, которая видит источник электромоторной силы в химических изменениях внутри самой кожи. Изменения эти могут быть различной природы, смотря по условиям в которые поставлена кожа и особенно ее эпителиальный слой. Входящий и исходящий токи являются выражением двух различных физиологических процессов, одновременно протекающих в коже. При действии на кожный эпителий слабых растворов NaCl (0,005—0,7%) усиливается один из этих процессов, при действии воды, растворов KCl и крепких растворов NaCl — усиливается другой. Раздражение нервов особенно благоприятствует тому из двух процессов, который в данный момент благодаря господствующим условиям выражен слабее. Наблюдаемые нами электрические явления суть только алгебраические суммы двух противоположных компонентов.

### R. Dittler und L. Orbell

Über die Herstellung gleicher Helligkeit auf ungleich gestimmten Schfeldstellen\*\*.

Работа эта посвящена проверке в области зрения высказанного Fechner'ом положения, что при равной возбудимости величина возбужде-

\* Работа опубликована в Pflüg. Arch. ges. Physiol., 1910, Bd. 132, H. 5—7, S. 338—352.

ния пропорциональна силе раздражения. Согласно этому положению, два раздражения, действующих на два пункта различной возбудимости, должны вызвать равное возбуждение, если сила этих раздражений обратно пропорциональна величине возбудимостей на соответствующих пунктах. В применении к зрению это значило бы, что для двух участков сетчатки, в различной степени утомленных, всегда может быть подыскано такое отношение силы раздражений, при котором независимо от абсолютной величины раздражений (абсолютной силы света) будет получаться равное возбуждение, а следовательно, и равная интенсивность или яркость ощущения. Уже 30 лет назад Hering опубликовал опыты, результаты которых стоят в противоречии с гипотезой Fechner'a. В последнее время Wirth на основании экспериментальной проверки утверждает, что положение это (закон Fechner—Helmholz'a) вполне оправдывается в довольно широкой зоне испытанных сил света.

В настоящей работе автор описывает три новых метода, при помощи которых вопрос этот может быть легко и просто проверен. Сущность всех трех форм опыта сводится к тому, что 1) известный участок сетчатки подвергают утомлению; 2) посредством подходящих сил освещения достигают равной яркости ощущения на утомленном и свежем участках сетчатки; 3) быстро вызывают пропорциональное изменение силы света на обоих участках в сторону усиления или ослабления и наблюдают, сохранится ли при этом равенство возбуждений на обоих участках.

Разница же между тремя методами заключается в средствах, при помощи которых достигалось регулирование световых раздражителей. Все три формы опытов, произведенных при различных степенях освещения и адаптации, привели к одному результату:

Если для утомленного и свежего участка сетчатки подобрать такие силы света, чтобы оба участка, несмотря на разную возбудимость, давали равное по яркости ощущение, то равенство это, вопреки утверждению Fechner'a и Wirth'a, немедленно исчезает, если освещение обоих участков будет пропорционально усилено или ослаблено хотя бы на  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  первоначальной величины.

#### L. Orbell und R. Dittler

„Über das Verhalten des Dreibildphänomens bei Reizung des Sehorganes mittels zweier bewegter verschic denfarbiger Lichtquellen“\*.

Как известно, возбуждение, вызванное в сетчатке светом, утихает не сразу, а волнообразно: возбуждение сменяется рядом положительных и отрицательных следов, за первичным изображением с чувственными паузами следует ряд изображений, не связанных с реальным раздражителем. Из них наиболее сильным и похожим на первичное изображение является первое положительное следовое изображение.

\* Работа опубликована в Pflüg. Arch. ges. Physiol., 1910, Bd. 132, H. 11--12, S. 600—606.

Hering показал, что при раздражении двумя одинаковыми движущимися поперек своей длины полосками при известной скорости движения и известном расстоянии их друг от друга, хорошо фиксированный глаз видит вместо двух три изображения, из которых первое, по объяснению Hering'a, есть реальное изображение 1-й полоски, второе обусловлено совпадением реального изображения 2-й полоски с первым положительным следом 2-й полоски, наконец, третье есть начисто первый положительный след второй полоски. Явление это названо Hering'ом «Dreibild phänomen». С целью проверки данного Hering'ом объяснения Орбели и Дитлер исследовали это явление при раздражении глаза двумя движущимися полосками различных цветов, так как в случае правильности гипотезы, можно было рассчитывать получить в среднем изображении — сложном — смешение цветов. А в последнем случае, кроме того, возникал еще более важный вопрос, чем будет обусловлен цвет третьего, чисто следового изображения: будет ли он повторением среднего смешанного цвета или одного только второго реального раздражителя?

Длинный ряд опытов показал, что среднее из трех изображений имеет цвет соответствующий смешению двух испытуемых цветов. В случае дополнительных цветов в зависимости от степени насыщенности их, преобладал либо один, либо другой цвет, и лишь при известном соотношении насыщенности среднее изображение получалось бесцветным. Иначе говоря, опыт подтвердил предположение, что среднее изображение есть результат взаимодействия одного реального раздражения со следом другого. Тем интереснее тот факт, что третье, чисто следовое изображение всегда без исключения носит чистый цвет второй реальной полоски даже в тех случаях, когда благодаря взаимодействию дополнительных цветов, в среднем изображении окраска реального раздражителя совершенно уничтожается. Это указывает на то, что в среднем изображении цветовое равновесие является результатом одновременного протекания двух противоположных процессов, и не их взаимного уничтожения.

### L. Orbeli und E. V. Brücke

„Beiträge zur Physiologie der autonom innervierten Musculatur.— Die Aktionsströme der Uretermuskulatur während des Ablaufes spontaner Wellen\*\*.

Работа касается совершенно нового вопроса — электрических явлений, возникающих в гладкой мускулатуре при прохождении нормальной перистальтической волны. Объектом исследования явился оставленный *in situ*, слепка освобожденный от окружающих тканей и приподнятый на нитяных электродах мочеточник собаки. Электрические явления отмечались Эйнтгофенским струнным гальванометром и регистрировались фото-

\* Работа опубликована в *Pflüg. Arch. ges. Physiol.*, 1910, Bd. 133, H. 7—10, S. 341—364.

графически. Оказалось, что прохождение перистальтической волны сопровождается сложным, но вполне характерным и неизменно повторяющимся током действия. В каждой электрограмме надо различать две половины, соответственно прохождению волны через места приложения двух электродов. В токе действия, соответствующем единичному месту отведения, различаются три типичных фазы: положительный предудар, главное отрицательное колебание, положительное последствие. Наиболее редко выражена средняя главная фаза, которая и соответствует обычно наблюдаемой при возбуждении мышцы или нерва электроотрицательности. Что же касается двух положительных фаз — предудара и последствия, которые являются отличительным признаком тока действия мускулатуры уретера от других доселе изученных мышц, то авторы склонны видеть в них проявление торможения — расслабления мускулатуры уретера из предела обычного тонуса: сокращению мускулатуры каждого участка предшествует и сопутствует расслабление ее.

### I. Langley and L. Orbell.

„Observations on the sympathetic and sacral autonomie system of the frog“\*.

С целью выяснить общий план построения автономной нервной системы амфибий и сравнить его с таковым же у птиц и млекопитающих, Langley и Орбели произвели систематическое исследование распределения симпатических и сакральных автономных волокон. Работе предпослано анатомическое описание подвергнутых исследованию нервов, причем особое внимание обращено на типичные вариации в сплетениях спинномозговых нервов.

Метод исследования состоял в раздражении спинномозговых нервов, их корешков, *ganglia communicantes* и симпатического ствола на различных уровнях в связи с перерезками тех или других путей; объектом наблюдения явились внутренние органы и их сосуды и зрачок.

Распределение симпатических волокон для исследованных органов по спинномозговым нервам оказалось следующим.

В 1-м спинномозговом нерве (*hypoglossus*) не заключается симпатических волокон. В распределении симпатических волокон по спинномозговым нервам наблюдаются вариации, стоящие в связи с вариациями самих спинномозговых нервов.

Происхождение сакрально-автономных волокон для *rectum* и пузыря находится в тесной зависимости от относительных размеров нижних спинномозговых нервов; соответственно трем типам пояснично-крестцовых сплетений можно различить три типа распределения сакрально автономных нервов: передний, средний и задний. При переднем типе пояснично-крестцового сплетения сакрально-автономные волокна полностью прохо-

\* Работа опубликована в *J. Physiol.*, 1910, v. 41, № 5, p. 450—482.

| Органы               | Радужная, оболочка | Сердце      | Пищевод, желудок, тонкая кишка, верхнее colon, селезенка и pancreas | Генератив. органы, почки жировые | Нижнее                    | Мочевой пузырь |
|----------------------|--------------------|-------------|---|----------------------------------|---------------------------|----------------|
| Артерии              |                    |             | Art. intestinal communis  | Art. reno-generitales            | Art. mesenterioi superior |                |
| Спинномозговые нервы | 2<br>3             | 2<br>3<br>4 | 2<br>3<br>4<br>5  | 3<br>4<br>5<br>6<br>7            | 6<br>7                    | 6<br>7         |

дят в 9-м нерве, при среднем типе в 9-м и 10-м, при заднем только в 10-м. Что касается 8-го нерва, то по правилу он не содержит ни симпатических, ни сакрально-автономных волокон, но в виде редкого исключения при крайних формах переднего или заднего типов в нем может оказаться немного волокон симпатических (при крайне-заднем типе) или сакрально-автономных (при крайне переднем типе).

Сопоставляя полученные результаты с имеющимися данными об автономной системе птиц и млекопитающих, авторы отмечают следующие черты сходства: у лягушки, как у птиц и млекопитающих, автономная система состоит из 1) краниального, 2) среднеспинального или симпатического и 3) сакрального автономных отделов. Область выхода симпатических волокон отделена от областей выхода краниальных и сакральных автономных волокон отделами центральной нервной системы, не дающими автономных волокон (1-й и 8-й спинномозговые сегменты).

Область влияния краниальной системы ограничивается глазом, сердцем и передними отделами пищеварительного аппарата, область влияния сакральной системы — тазовыми органами.

В противоположность этому симпатическая система захватывает своим влиянием все тело, в том числе и области влияния краниальной и сакральной системы.

Автономные нервные волокна у лягушки, как у птиц и млекопитающих, в норме выходят из спинного мозга по передним корешкам; лишь изредка они попадают в небольшом числе в задних корешках. Подобное исключение из правила наблюдается иногда и у птиц, но не у млекопитающих.

Подобно млекопитающим и у лягушек зрачковые волокна выходят несколько кпереди от сердечных, пузырьные несколько кпереди от ректальных. Распределение симпатических волокон для брюшных и тазовых органов находится в тесной зависимости от распределения артерий. Каждая артерия, отходящая от брюшной аорты, получает симпатические волокна более чем от одного спинномозгового нерва; каждый нерв, посылающий волокна к какой-либо артерии, снабжает всю область распространения

этой артерии. Наряду с этим, каждый спинномозговой нерв иннервирует симпатическими волокнами две или более артерии, так что в общем получается значительное нахождение друг на друга областей влияния не только соседних, но и отдаленных спинномозговых нервов.

Некоторые отличия заключаются, во-первых, в том, что благодаря наличию четырех или пяти пар *geno-genital'*ных артерий у лягушки наслоение областей влияния различных нервов кажется менее выраженным: напр., в толстой кишке области, орошаемые *art. mesent superior* и *art. mesent inferior* иннервируются вполне обособленно; тогда как у млекопитающих эти области отчасти иннервируются от общих спинномозговых нервов.

Вазомоторные эффекты в пузыре у лягушки выражены резче, чем у собаки, кошки и кролика. Область спинного мозга, дающая начало симпатической системе (от 2-го до 7-го нервов включительно), является у лягушки более растянутой и именно в сторону области, дающей начало плечевому сплетению.

Наконец, разница наблюдается и в ходе волокон за главным симпатическим стволом. У млекопитающих симпатические волокна, предназначенные для областей иннервируемых краниальной автономной системой, направляются туда частью вместе с краниальными нервами, частью коротким путем в виде обособленных симпатических ветвей (ветви для грудных органов). В области, иннервируемые сакральной системой, симпатические волокна почти всецело идут коротким путем (по п. *hypogastricus*). У лягушки же подобных коротких путей не имеется и симпатические волокна присоединяются всегда к автономным волокнам других систем. Ускорители сердца присоединяются к стволу блуждающего нерва по выходе последнего из черепа; симпатические волокна для пузыря и *rectum* выходят из симпатического ствола по *rami communicantes* нервов, содержащих сакрально-автономные волокна (9 и 10), и далее направляются вместе с этими волокнами по *pervius pelvicus* к пузырю и *rectum*.

Авторы заключают, что несмотря на некоторые различия, общий план построения автономной системы у лягушки тот же, что у млекопитающих и птиц.

### J. Langley and L. Orbell

„Some observations on the degeneration in the sympathetic and sacral autonomie nervous system of amphibia following nerve section“\*.

Работа посвящена анатомической проверке по методу дегенерации данных, полученных в предыдущей работе физиологическим методом.

У лягушек и преимущественно у жаб перерезались при соблюдении асептических требований те или другие спинномозговые нервы — по одному у каждого индивидуума (перерезались 6-й, 8-й, 9-й нервы по выходе из позвоночного канала и корешки 1, 2 и 3-го внутри канала). По истече-

\* Работа опубликована в *J. Physiol.*, 1911, v. 12, № 2, p. 113—124.

нии времени, необходимого для перерождения, животные убивались, начальные участки спинномозговых нервов, симпатический ствол и *ganglia communicantes* обрабатывались 1% осмиевой кислотой и промывались. Определенные участки подвергались расщипыванию в разбавленном глицерине; после чего производилось микроскопическое исследование и подсчет перерожденных волокон.

Результаты исследования подтвердили в главнейшем данные, полученные путем раздражения нервов. Они показали, что в центральной нервной системе имеется промежуточная зона между областью происхождения волокон краниальной автономной и симпатической систем (1-й спинномозговой нерв). Они дают основание считать, что такой промежуток существует и между областью происхождения симпатических сакрально-автономных волокон (8-й нерв). Ход волокон из отдельных спинномозговых нервов по симпатической системе вполне соответствует тому, что можно было ожидать, судя по экспериментальным данным.

Что касается некоторых мелких отличий в деталях, то авторы считают задачей дальнейшего исследования выяснить, зависят ли эти отличия от разницы в организации лягушки и жабы (на которой главным образом исследовано перерождение) или от некоторых неточностей того или другого метода.

#### J. Barcroft and L. Orbeli.

„The influence of lactic acid upon the dissociation curve of blood“\*.

Работа направлена к выяснению вопроса является ли установленное Barcroft'ом свойство угольной кислоты понижать способность крови к связыванию кислорода специфическим для угольной кислоты, или же является лишь частным случаем общего свойства кислот. Авторы доказали, что это свойство присуще по крайней мере еще одной кислоте — молочной, развивающейся при известных условиях в организме, почему явление это может играть важную физиологическую роль. Для исследования влияния молочной кислоты на диссоциационную кривую крови авторы пользовались разработанным Barcroft'ом и его сотрудниками «дифференциальным методом газового анализа крови», чем в настоящей работе в методику были внесены некоторые изменения, упрощающие все манипуляции и уменьшающие количество потребной для анализа крови настолько, что возможно применение этого метода к очень маленьким животным и к человеку. Авторы сравнивали: во-первых, диссоциационные кривые дефибринированной овечьей крови чистой и после прибавления к ней молочной кислоты; во-вторых, диссоциационные кривые крови, полученной от живых кошек при нормальных условиях дыхания и при искусственно вызванной асфиксии, которая сопровождается, как известно, выработкой молочной кислоты.

\* Работа опубликована в J. Physiol., 1910, v. 41, № 5, p. 355—367.

При обеих формах опыта под влиянием молочной кислоты получалось понижение диссоциационной кривой, т. е. ослабление способности крови связывать кислород. Степень понижения зависела от количества прибавленной молочной кислоты и от степени асфиксии.

Авторы приписывают молочной кислоте ту же роль, которая указана Вагг'ом для  $\text{CO}_2$ : молочная кислота, как и угольная, является важным агентом тканевого дыхания, так как способствует освобождению кислорода из крови в капиллярах, где концентрация этих кислот больше, чем в артериальной системе.

---

\* ФЦГВИА, ф. 749, оп. 42, д. 156, л. 6—34. Копия.