

Къ физиологіи нервного задерживающаго аппарата сердца.

Студ. В. Ф. ИВАНОВА.

Такъ какъ нервная физиологія сердца является еще до настоящаго времени недостаточно полно разработанной и пополненіе существующихъ въ этой области свѣдѣній является далеко не лишнимъ, мы съ удовольствіемъ приняли предложеніе глубокоуважаемаго профессора Дмитрія Владимировича Подумординова заняться изученіемъ нервного задерживающаго аппарата сердца со стороны его функциональнаго строенія. Своей ближайшей задачей мы поставили выяснить вопросъ—имѣеть-ли каждый изъ блуждающихъ нервовъ свой самостоятельный задерживающій аппаратъ въ сердцѣ или оба оканчиваются въ одномъ.

Вопросъ этотъ уже поднимался въ физиологіи, однако до настоящаго времени не имѣется окончательнаго рѣшенія его. По вопросу о строеніи внутрисердечнаго задерживающаго аппарата высшихъ животныхъ имѣются прямо противоположныя утвержденія, обоснованныя и на различныхъ фактическихъ данныхъ. Что касается строенія задерживающаго аппарата низшихъ животныхъ, то хотя въ опытахъ всѣхъ изслѣдователей получились одни и тѣ-же результаты, однако выводы были также прямо противоположныя.

Въ такомъ видѣ этотъ вопросъ и оставался въ теченіе 30 лѣтъ, вплоть до настоящаго времени.

Прежде чѣмъ перейти къ изложенію нашихъ изслѣдованій, мы сдѣлаемъ обзоръ немногочисленныхъ литературныхъ данныхъ, касающихся этого вопроса. Сначала остановимся на литературѣ, касающейся низшихъ животныхъ. Первая относящаяся сюда работа была опубликована А. Меуеромъ¹⁾. Авторъ устанавливаетъ, что раздраженіе одного блуждающаго нерва *Pelias Bergus* и *Tropidonotus patrix* не вліяетъ на эффектъ съ другого нерва, т. е. если раздраженіемъ одного блуждающаго нерва мы вызовемъ остановку сердца, а затѣмъ по возобновенію дѣятельности его перенесемъ на другой нервъ, то отъ этого получается новая остановка сердца.

Авторъ устанавливаетъ также, что поочередное раздраженіе обоихъ блуждающихъ нервовъ лягушки даетъ болѣе длительную остановку сердца, чѣмъ раздраженіе каждаго въ отдѣльности или обоихъ вмѣстѣ (одновременно), а также, что одновременное раздраженіе обоихъ блуждающихъ нервовъ даетъ болѣе длительную остановку сердца, чѣмъ раздраженіе каждаго въ отдѣльности.

Слѣдующей по времени была работа Тарханова²⁾.

На основаніи своихъ изслѣдованій авторъ полагаетъ, что пп. *vagi* лягушекъ оканчиваются каждый самостоятельно въ сердцѣ и этимъ иннервація сердца лягушки отличается отъ таковой же млекопитающихъ. Опыты свои онъ ставилъ такъ: раздражался одинъ п. *vagus* до возобновенія сокращеній, затѣмъ послѣ небольшого перерыва ($\frac{1}{2}$ сек. въ одномъ случаѣ, 3 сек. въ другомъ)—другой; отъ раздраженія послѣдняго, какъ и перваго, получалась остановка сердца. Необходимо впрочемъ отмѣтить, что кривыя не всегда соответствують описа-

¹⁾ А. В. Meuer. Das Hemmungsnervensystem des Herzens. Berlin, 1869.

²⁾ Tarchanoff. «Innervation de l'appareil modérateur du coeur chez la grenouille». Physiologie expérimentale (Travaux du laboratoire de M. Marey) II 1876.

вію; такъ на кривой 141-ой видно, что раздраженіе перваго нерва было прекращено еще во время дльшейся остановки сердца. слѣдовательно, нервъ раздражался не до возобновленія сокращеній.

Къ нашей работѣ имѣеть еще отношеніе тотъ опытъ Тарханова, которымъ онъ рѣшалъ вопросъ—возможно-ли присоединеніемъ раздраженія втораго блуждающаго нерва лягушки въ тотъ моментъ, когда должны начаться сокращенія сердца влѣдствіе утомленія задерживающаго аппарата другой стороны, продлить остановку сердца, поддержать ее.

Авторъ рѣшаетъ это утвердительно, при чемъ изъ предложенныхъ кривыхъ (143 и 144) опять-таки видно, что авторъ, раздражая сначала отдѣльно оба пп. vagi, прекращалъ раздраженіе еще во время дльшейся остановки сердца.

Другіе вопросы, разбираемые Тархановымъ, не касаются затронутого нами вопроса.

Въ 1879 году была опубликована работа С. Eckhard'a³⁾. Опыты Eckhard'омъ ставились такимъ образомъ, что подыскивались для того и другаго блуждающаго нерва минимальныя силы тока, при которыхъ получалась остановка сердца. Затѣмъ одинъ п. vagus раздражался сначала при этой силѣ тока, затѣмъ токъ постепенно усиливался.

Послѣ наступленія сокращеній сердца, авторъ переносилъ раздраженіе на другой нервъ, раздражая его найденной ранѣе минимальной силой тока или нѣсколько увеличенной, и получалъ при этомъ всегда остановку сердца.

Авторъ повидимому склоненъ думать, что устройство перваго задерживающаго аппарата сердца высшихъ животныхъ и лягушки одинаково.

³⁾ С. Eckhard. Herzenangelegenheiten. Beiträge zur Anat. und Physiol. Bd VIII. 1879.

Почти одновременно съ работой Eckhard'a появились изслѣдованія Gamgee и Pristley⁴⁾. Ставъ опыты надъ лягушками, они пришли къ заключенію, что послѣдующее раздраженіе втораго нерва вызываетъ новую остановку сердца. Однако авторы воздерживаются отъ установки типа строенія внутрисердечнаго задерживающаго аппарата, такъ какъ они вообще не считаютъ возможнымъ выяснитъ этотъ вопросъ опытами, въ которыхъ изучалось вліяніе одного блуждающаго нерва на дѣйствіе другаго. Въ этихъ опытахъ возстановленіе дѣятельности сердца при продолжающемся раздраженіи блуждающаго нерва считалось указаніемъ утомленія задерживающаго аппарата, между тѣмъ авторы полагаютъ, что здѣсь имѣлось дѣло съ утомленіемъ нерва, а не задерживающаго аппарата, такъ какъ послѣдній гораздо труднѣе утомимъ, чѣмъ самъ нервъ.

Съ ихъ точки зрѣнія возстановленіе дѣятельности сердца, являясь слѣдствіемъ утомленія раздражаемаго участка нерва, не только не доказываетъ утомленія внутрисердечнаго задерживающаго аппарата, но даже говоритъ, что послѣдній постепенно пришелъ въ состояніе покоя. При этихъ условіяхъ неизбѣженъ полученный всѣми авторами эффектъ, т. е. вторичная остановка, однако онъ остается лишь фактомъ, не дающимъ право дѣлать какіе-либо выводы о строеніи нервнаго задерживающаго аппарата сердца.

Перехода къ обзору литературныхъ данныхъ по тому же вопросу относительно высшихъ животныхъ, прежде всего остановимся на указанной уже работѣ Meyer'a⁵⁾, въ которой авторъ приводитъ опыты и надъ высшими животными.

⁴⁾ A. Gamgee and Pristley. Concerning the effect on the heart of alternate stimulation of the vagi.

The Journal of Physiology, Vol. I, 1878—1879.

Реферировано въ Jahresberichte üb. die Fortschritte d. Anat. und Physiologie. Bd. 7. 1879.

⁵⁾ A. B. Meyer. Das Hemmungsnervensystem des Herzens.

Раздражая одинъ блуждающій нервъ собаки и перенося затѣмъ раздраженіе на другой, авторъ пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ: раздраженіе одного нерва *вліяетъ* на другой, если раздраженіе перваго длилось недолго, т. е. въ такомъ случаѣ остановка сердца отъ послѣдующаго раздраженія второго нерва не получается; если же раздраженіе одного нерва продолжалось долго, то при перенесеніи раздраженія на другой остановка сердца получалась. Авторъ устанавливаетъ также, что одновременное раздраженіе обоихъ блуждающихъ нервовъ собаки не даетъ постояннаго результата въ смыслѣ удлиненія остановки.

Въ 1875 году появилась небольшая замѣтка Tarchanoff'a и Puelma⁶⁾.

Авторы не были знакомы съ работой Meyer'a. Раздражая одинъ блуждающій нервъ собаки до возстановленія дѣятельности сердца, они замѣтили, что послѣдующее раздраженіе другого нерва не даетъ эффекта, тогда какъ послѣ отдыха и этотъ послѣдній нервъ давалъ остановку сердца. На основаніи этого авторы дѣлаютъ заключеніе, что каждый п. vagus пускаетъ въ ходъ при раздраженіи весь задерживающій аппаратъ въ сердцѣ собаки.

Gamgee и Pristley⁷⁾, работавшіе и надъ высшими животными (собаки и кролики), получили результаты несогласные съ результатами Тарханова: послѣдующее раздраженіе второго блуждающаго нерва у высшихъ животныхъ такъ же, какъ и у лягушки, давало новую остановку сердца, поэтому авторы не видятъ основаній говорить о различіи въ устройствѣ внутрисердечнаго задерживающаго аппарата тѣхъ и другихъ.

⁶⁾ J. Tarchanoff et Puelma. Note sur l'effet de l'excitation alternative des deux pneumogastrique sur l'arrêt du coeur. Arch. de Physiologie. 1875.

⁷⁾ L. c.

Авторы и здѣсь не считаютъ возможнымъ устанавливать типъ строенія задерживающаго аппарата по тѣмъ же мотивамъ, что и у лягушки.

Послѣдняя работа, касающаяся разбираемаго вопроса, принадлежитъ Черепнину⁵⁾, работавшему подъ руководствомъ Тарханова.

Авторъ подтверждаетъ указанія Meyer'a и Тарханова, что при кратковременномъ раздраженіи одного блуждающаго нерва вышнихъ животныхъ другой нервъ теряетъ способность вызывать остановку сердца. На основаніи этого авторъ высказывается за существованіе у вышнихъ животныхъ одного внутрисердечнаго задерживающаго аппарата, приводимаго въ дѣйствіе *in toto* каждымъ изъ блуждающихъ нервовъ. Несогласные съ этимъ результаты, полученные при продолжительномъ раздраженіи перваго нерва Meyer'омъ, Gamgee и Pristley'емъ, а также самимъ авторомъ, авторъ объясняетъ мѣстнымъ „утомленіемъ“ нерва, которое развилось при длительномъ раздраженіи.

Что касается опытовъ надъ низшими животными, въ частности надъ лягушками, Черепнинъ вмѣстѣ съ Gamgee и Pristley'емъ полагаетъ, что здѣсь имѣлось дѣло съ утомленіемъ нерва и поэтому признаетъ взглядъ Тарханова, что каждый блуждающій нервъ лягушки имѣетъ свой обособленный задерживающій аппаратъ, не имѣющимъ достаточныхъ основаній.

Впрочемъ нужно замѣтить, что самъ Черепнинъ опытовъ надъ лягушками не ставилъ и объясненіе полученныхъ результатовъ мѣстными измѣненіями нерва является, согласно его собственному выраженію, лишь допущеніемъ.

Указанными работами и исчерпываются попытки рѣшить затронутый нами вопросъ.

⁵⁾ Къ физиологіи тормозящаго аппарата сердца. Дисс. Спб. 1881.

Знакомясь съ литературой по затронутому нами вопросу, мы прежде всего обратили вниманіе на то, что причиной разнорѣчивыхъ выводовъ различныхъ авторовъ является невыясненность одного основного пункта: что является причиной возстановленія сердечной дѣятельности при продолжающемся раздраженіи блуждающаго нерва: утомленіе-ли задерживающаго аппарата, какъ думаютъ одни, или развитіе мѣстныхъ измѣненій нерва, какъ думаютъ другіе, при чемъ въ послѣднемъ случаѣ тормозящій аппаратъ не только не утомляется, но даже постепенно возвращается къ своему нормальному состоянію?

И то и другое предположеніе вполнѣ допустимо, но при производствѣ опытовъ необходимо точно знать, какой изъ указанныхъ моментовъ имѣлъ мѣсто въ дѣйствительности.

Безъ подобнаго указанія опыты не даютъ права дѣлать выводы объ устройствѣ внутрисердечнаго задерживающаго аппарата.

Правда удивительная стереотипность результатовъ (Meuser, Eckhard, Gamgee и Pristley) надъ низшими животными даетъ основаніе заподозрѣть раздѣльное окончаніе блуждающихъ нервовъ: мѣстное измѣненіе нерва, какъ бы часто встрѣчалось оно, все-же вѣроятно не имѣетъ такого постоянства. Однако это только болѣе или менѣе допустимая вѣроятность.

Все сказанное относится въ равной мѣрѣ и къ тѣмъ опытамъ Тарханова, въ которыхъ авторъ подходилъ къ рѣшенію вопроса нѣсколько иначе, именно—присоединяя раздраженіе второго *n. vagi* въ тотъ моментъ, когда должны начаться сокращенія сердца вслѣдствіе утомленія задерживающаго аппарата(?) раздраженіемъ перваго. Помимо того, нельзя не обратить вниманія на одно немаловажное обстоятельство: авторъ, раздражая предварительно оба *n. n. vagi* отдѣльно, не раздражалъ ихъ до появленія сокращеній сердца, а прерывалъ ихъ еще во время остановки, слѣдовательно, онъ не

могъ знать продолжительность дѣйствительныхъ остановокъ отъ раздраженія этихъ нервовъ.

При подобныхъ условіяхъ невозможно конечно рѣшать, когда наступитъ моментъ, въ который должны начаться сокращенія сердца; и такимъ образомъ, сдѣланный Тархановымъ выводъ, что въ опытахъ имѣлось удлиненіе остановки, поддержка ея раздраженіемъ второго нерва, не можетъ претендовать на достаточную обоснованность.

Что касается высшихъ животныхъ, то здѣсь особенно рѣзко бросаются въ глаза парадоксальные результаты, къ которымъ на основаніи своихъ опытовъ пришелъ Меуег. Получалось какъ будто-бы то, что если задерживающій аппаратъ сердца собаки не истощенъ раздраженіемъ одного п. vagi, то послѣдующее раздраженіе другого блуждающаго нерва не даетъ остановки сердца, если же задерживающій аппаратъ истощенъ, то послѣдующее раздраженіе даетъ остановку. Эти мало понятные результаты не объяснены и самимъ авторомъ.

Нельзя не согласиться съ Gamgee и Priestley'емъ и Черепнинымъ, что очевидно авторъ имѣлъ дѣло съ мѣстнымъ измѣненіемъ нерва при длительномъ раздраженіи.

Что касается работы Тарханова и Puelma, то нельзя не высказать сожалѣнія, что авторы не даютъ подробныхъ указаній на технику опытовъ: существенно важно знать, были ли укрѣплены нервы на электродахъ или нервы лишь брались на электроды поддерживаемые рукой, такъ какъ въ послѣднемъ случаѣ авторы могли при послѣдующемъ раздраженіи второго нерва взять на электродъ болѣе дальній отъ сердца участокъ нерва, для котораго данная сила тока явится слабѣй, чтобы вызвать остановку сердца; при раздраженіи же послѣ отдыха—могли взять болѣе близкій къ сердцу участокъ нерва и получить остановку сердца ⁹⁾.

⁹⁾ Намъ самимъ пришлось столкнуться съ подобнымъ обстоятельствомъ и вълѣдствіе этого получать противорѣчивые результаты, поэтому

Авторы не указывают также, была-ли остановка сердца отъ того нерва, который раздражался вторымъ, до раздраженія перваго нерва. Это имѣетъ значеніе: можетъ быть они имѣли дѣло съ повышеніемъ возбудимости второго нерва послѣ отдыха¹⁰⁾.

Ескһагд также пришелъ къ убѣжденію, что необходимо до опыта опредѣлять возбудимость второго нерва. Возможно, что Гархановъ и Рuelma при послѣдующемъ раздраженіи второго нерва, раздражалъ его силой тока слабѣй для того, чтобы вызвать остановку сердца съ пониженнаго въ своей возбудимости нерва, получили эту остановку съ возстановленнаго въ своей возбудимости нерва, т. е. возможно, что нервъ, который они раздражали вторымъ, успѣлъ измѣниться въ возбудимости за время отдыха.

Конечно это сомнѣніе разсѣялось-бы, если-бы авторы поставили еще разъ этотъ опытъ (на той-же собацѣ), но изъ работы не видно, сдѣлали-ли они это, какъ не видно и то, сколько опытовъ было поставлено. Авторы не указываютъ также тѣ силы тока, которыми они раздражали нервы.

Въ опытахъ Gamgee и Pristley'я не было исклю-чительно мѣстное измѣненіе нерва, этимъ и можно объяснить послѣдующую остановку сердца, слѣд. эти опыты не могутъ считаться рѣшающими вопросомъ.

Что касается изслѣдованій Черепнина, то хотя авторъ и даетъ объясненіе той закономерности, которая имѣется между длительностью раздраженія одного нерва и появленіемъ остановки отъ раздраженія другого, однако это объясненіе

мы ввели въ нашихъ опытахъ, какъ правило, укрѣпленіе электродовъ, а на нихъ и нервовъ.

¹⁰⁾ Это повышеніе возбудимости довольно часто намъ приходилось наблюдать въ нашихъ опытахъ; причину этого мы видѣли или (если это случалось въ началѣ опыта) въ томъ, что нервъ былъ помятъ или вытянутъ при препаровкѣ, а затѣмъ послѣ отдыха его возбудимость до нѣкоторой степени возстановилась, или въ томъ, что ослабѣвала сила наркоза.

не выходить изъ рамокъ возможностей и вѣроятностей и слѣд. не можетъ быть принято безъ доказательствъ.

Если теперь на основаніи имѣющихся данныхъ мы попробуемъ составить себѣ опредѣленное представленіе о строеніи внутрисердечнаго задерживающаго аппарата низшихъ и высшихъ животныхъ, то мы убѣдимся, что имѣющійся матеріалъ далеко не освѣщаетъ съ достаточной ясностью поставленныхъ вопросовъ. Если по отношенію къ низшимъ животнымъ имѣется по крайней мѣрѣ единогласіе въ *результатахъ* опытовъ (послѣдующее раздраженіе второго нерва *всегда* вызываетъ новую остановку сердца), то его совершенно не имѣется по отношенію къ высшимъ животнымъ, здѣсь мы встрѣчаемся съ противорѣчіями въ области фактическихъ данныхъ: по мнѣнію однихъ вторичная остановка сердца есть столь же типичное явленіе для млекопитающихъ, какъ и для лягушекъ, другіе же утверждаютъ, что при условіяхъ физиологическихъ явленіе это не имѣетъ мѣста и наблюдается лишь при мѣстномъ измѣненіи нервовъ, т. е. при условіяхъ, создаваемыхъ искусственно. Воплѣ естественно, что высказанныя различными авторами общія заключенія при неоднородности положеннаго въ ихъ основу фактическаго матеріала оказались также различными.

Прежде чѣмъ перейти къ изложенію нашихъ изслѣдованій мы кратко изложимъ свой взглядъ, основанный на рядѣ работъ послѣднихъ лѣтъ, на тормозящій аппаратъ сердца.

Какъ извѣстно всѣ автономные нервы на своемъ ходу отъ центральной нервной системы до концевыхъ аппаратовъ прерываются нервными клѣтками, причемъ перерывъ этотъ однократенъ, и, такимъ образомъ, всѣ автономные нервы состоятъ изъ двухъ частей: предузловаго и послѣузловаго волокну (Langley).

Мѣстомъ перерыва задерживающихъ волоконъ блуждающаго нерва являются червныя клѣтки сердца (опыты Vidder'a и изслѣдованія Николаева).

Предузловыя волокна, идущія въ стволахъ блуждающихъ нервовъ, представляютъ собой двигательныя волокна черепномозгового происхожденія. Тормозящій эффектъ отъ раздраженія *n. vagi* является слѣдствіемъ возбужденія тормозящихъ клѣтокъ сердца (Полумордвиновъ).

Послѣузловыя волокна идутъ, не прерываясь, къ мышцамъ сердца. Совокупность вторыхъ нервовъ, входящихъ въ составъ задерживающаго иннерваціоннаго прибора, вбудетъ имѣться въ виду подъ именемъ внутрисердечнаго тормозящаго аппарата.

Собственныя изслѣдованія.

Опыты наши на лягушкахъ мы ставили такъ: у лягушекъ съ удаленнымъ головнымъ и разрушеннымъ спиннымъ мозгомъ обнажалось сердце и отпрепаровывались блуждающіе нервы; для удобства препаровки обѣ переднія конечности эвзартукирировались; *n.n. vagi* брались на лигатуры и перерѣзались между мѣстами отхода *r. laryngeus* и *r. gastricus*; лигатуры привязывались къ булавкамъ, воткнутымъ въ парафиновую пластинку, на которой лежала лягушка, и нервы фиксировались на неподвижныхъ электродахъ. У обнаженнаго отъ перикардія сердца пересгиргались обѣ аорты и за одну изъ нихъ оно фиксировалось при помощи булавки во избѣжаніе растяженія предсердій и венозной паузы.

Для записи служилъ Энгельмановскій стволыкъ съ рычажками.

Для каждаго нерва составлялась отдѣльная цѣпь; въ цѣпь первичной спирали вводился ключъ, отмѣтчикъ Dergez при 2 аккумуляторахъ (по 1.9 V каждый). Иногда примѣнялась качалка безъ креста, съ соответственнымъ расположеніемъ другихъ приборовъ.

Опыты надъ собаками производились подъ морфійнымъ или смѣшаннымъ—морфійнымъ + гедоналовымъ нарковымъ.

N. n. vagi брались на лигатуры, перерѣзались и периферическіе концы ихъ фиксировались на прочно укрѣпленныхъ электродахъ.

Въ качествѣ регистрирующаго аппарата мы пользовались эластическимъ манометромъ Hürthle, соединеннымъ съ carotis.

Время отъ времени нервы собакамъ смачивались растворомъ Locke'a, а нервы лягушки растворомъ Ringer-Locke'a.

Въ рядѣ опытовъ надъ лягушками мы также подыскивали для блуждающихъ нервовъ минимальныя силы тока, нужныя для остановки сердца; найденныя силы пробѣрялись послѣ опыта съ соблюденіемъ надлежащихъ промежутковъ и въ случаѣ измѣненія возбудимости опытъ продѣлывался вновь.

Мы раздражали одинъ блуждающій нервъ до возобновленія сокращеній сердца силой тока значительно увеличенной по сравненію съ найденной минимальной и по прошествіи нѣкотораго времени переносили раздраженіе на другой нервъ, при чемъ этотъ нервъ раздражался найденной равнѣ минимальной силой тока.

Раздраженіе переносилось на второй нервъ въ различныя фазы возобновленія сердечной дѣятельности: въ самомъ началѣ, послѣ 1—2 пульсацій его, или когда дѣятельность сердца до нѣкоторой степени возстановилась—и всегда (въ 20-ти опытахъ) мы получали новую остановку сердца.

Такимъ образомъ результаты нашихъ опытовъ оказались тождественными съ описанными во всѣхъ предыдущихъ изслѣдованіяхъ: мы также убѣдились, что раздраженіе одного n. vagi не вліяетъ на дѣятельность другого.

На основаніи этого послѣдняго Тархановъ и Eekhaug дѣлали заключеніе, на первый взглядъ вполне спра-

ведливое и естественное, что каждый блуждающій нервъ имѣеть въ сердцѣ лягушки свой обособленный задерживающій аппаратъ.

Съ появленіемъ работъ Gamgee и Pristley'я и Черепнина выводы предыдущихъ изслѣдователей были подвергнуты сомнѣнію, такъ какъ ими не было установлено, отъ чего зависитъ возстановленіе дѣятельности сердца: вслѣдствіе истощенія внутрисердечнаго задерживающаго аппарата или вслѣдствіе мѣстнаго утомленія нерва.

Очевидно, тѣ опыты, въ которыхъ это не выяснено, не пригодны для рѣшенія изучаемаго вопроса.

Еще Ludwig ¹¹⁾ высказывалъ предположеніе, что мѣстное измѣненіе раздражаемаго участка *n. vagi* можетъ служить причиной возстановленія сердечной дѣятельности.

Вотъ почему мы сочли необходимымъ убѣдиться дѣйствительно-ли при описанной постановкѣ опытовъ развивается мѣстное измѣненіе нерва раньше, чѣмъ успѣетъ утомиться внутрисердечный тормозящій аппаратъ.

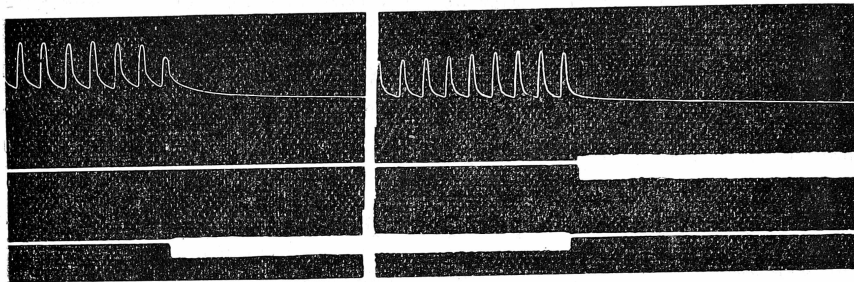
Для этой цѣли мы подводили подъ одинъ блуждающій нервъ двѣ пары электродовъ и для обоихъ участковъ нерва, находящихся приблизительно на разстояніи 0,5 сант., подыскивались минимальныя силы тока, способныя вызвать остановку сердца. Затѣмъ болѣе удаленный отъ сердца участокъ нерва раздражался при значительно сдвинутыхъ спираляхъ (напр. при 110—115 мм., гдѣ остановка получалось при 150 мм.) до возобновленія сокращеній сердца, послѣ чего раздраженіе переносилось на ближній къ сердцу участокъ нерва, при чемъ послѣдній раздражался найденной ранѣе минимальной силой тока.

Такимъ образомъ, наши опыты ставились при такихъ условіяхъ, когда было навѣрное извѣстно, что оба раза возбуждался одинъ и тотъ же задерживающій аппаратъ.

¹¹⁾ M. Hoffa und C. Ludwig. Einige neue Versuche über Herzbewegung. Zeitschrift für rationelle Medizin. IX. Bd. 1850.

Если возобновленіе дѣятельности сердца зависитъ отъ утомленія тормозящаго аппарата, то очевидно второе раздраженіе не должно дать эффекта, если-же дѣло сводится къ мѣстному измѣненію нерва, то при послѣдующемъ раздраженіи должна получиться остановка сердца.

Кривая № 1-ый демонстрируетъ то, что намъ приходилось наблюдать въ рядѣ опытовъ.



Крив. № 1-й. а.

б.

Минимальная сила тока, дающая остановку, для дальняго участка соотвѣтствовала 145 мм. разстоянія спиралей, раздраженіе этого участка (а) до возобновленія сокращеній сердца происходило при разстояніи спиралей—105 мм., переносъ раздраженія на ближній къ сердцу участокъ нерва (б) при *минимальной силѣ тока*—185 мм. вызвалъ вновь остановку сердца.

Несомнѣнно, слѣд. здѣсь имѣлось въ раздражаемомъ пунктѣ мѣстное измѣненіе нерва, что и явилось причиной возобновленія дѣятельности сердца, тормозящій же аппаратъ вовсе не былъ утомленъ.

Рядъ такихъ опытовъ далъ намъ основаніе думать, что наиболѣе частой причиной возобновленія сокращеній сердца при продолжающемся раздраженія блуждающаго нерва и является это мѣстное парабіотическое измѣненіе нерва.

Однако встрѣчаются и другого рода случаи, гдѣ утомленіе внутрисердечнаго задерживающаго аппарата развивается сравнительно легко; при этихъ условіяхъ, несмотря на отсутствіе измѣненія въ нервѣ, раздраженіе блуждающаго нерва, вызвавшее сначала остановку сердца, перестаетъ быть дѣйствительнымъ вслѣдствіе утомленія задерживающаго аппарата

Только лишь эти случаи и могутъ быть использованы для выясненія поставленнаго вопроса.

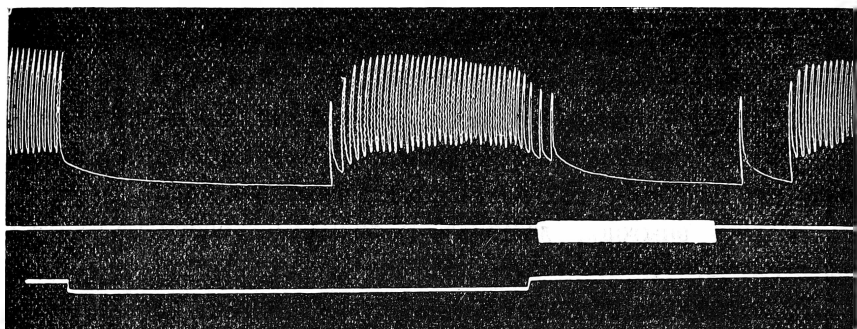
Кривая № 2-ой взята изъ опыта, въ которомъ доказано утомленіе тормозящаго аппарата.

Подъ отпрепарованные пп. vagi были подведены электроды такъ, какъ это дѣлалось въ первой серіи опытовъ, только электроды для нерва, который раздражался первымъ, были установлены такъ, что ихъ легко можно было сдвигать по длинѣ нерва; другой нервъ фиксировался на неподвижныхъ электродахъ.

Съ цѣлью ограничить условія, благоприятствующія развитію мѣстнаго измѣненія нерва, длина раздражаемаго участка нерва была доведена до 1,25 мм., индукціонные удары выравнены по способу Helmholtz'a.

Длина отпрепарованнаго праваго блуждающаго нерва, раздражавшагося первымъ,—1,25 сантим. Для обоихъ блуждающихъ нервовъ были предварительно опредѣлены минимальныя силы тока, способныя вызвать остановку сердца. Правый нервъ, минимальная сила тока для котораго соотвѣтствовала 135 мм. разстоянія спиралей, раздражался при 105 мм. до возобновенія дѣятельности сердца; затѣмъ электроды были по нерву сдвинуты ближе къ сердцу—остановки сердца не послѣдовало; тогда спирали были сдвинуты до разстоянія 90 мм., а электроды еще разъ сдвинуты ближе къ сердцу, но все это осталось безо всякаго вліянія на дѣятельность сердца. Тогда раздраженіе было перенесено на другой нервъ при найденной для него минимальной силѣ тока, соотвѣтствующей разстоянію спиралей—180 мм., что вызвало остановку сердца.

Послѣ отдыха была провѣрена возбудимость обоихъ нервовъ—она оказалась неизмѣненной.



Крив. № 2-й.

Такимъ образомъ сдвигъ электрода съ сближеніемъ спиралей исключалъ здѣсь мѣстное измѣненіе нерва, какъ причину возстановленія сокращеній сердца, и давалъ право говорить объ утомленіи тормозящаго аппарата.

Появленіе же новой остановки отъ раздраженія другого нерва минимальной силой тока говорило за раздѣльное окончаніе блуждающихъ нервовъ, такъ какъ этотъ второй нервъ могъ только тогда сохранять свою дѣятельность попрежнему, когда возбужденіе съ него переходило на элементы, не затронутые предшествовавшимъ раздраженіемъ.

Такихъ опытовъ всего намъ удалось получить 4 ¹²⁾.

Такимъ образомъ *внутрисердечный задерживающій аппаратъ у лягушекъ состоитъ изъ двухъ отдѣловъ, обособленныхъ въ функциональномъ отношеніи; каждый изъ нихъ приво-*

¹²⁾ Въ одномъ изъ этихъ опытовъ остановка, вызванная непрерывнымъ раздраженіемъ перваго нерва длилась 30 минутъ и, несмотря на это, значительное сближеніе спиралей и перенесеніе электродовъ ближе къ сердцу не вызвало новой остановки; такимъ образомъ парабіозъ развивается не всегда одинаково быстро.

дится въ дѣйствіе лишь однимъ блуждающимъ нервомъ и остается незатронутымъ при раздраженіи другого.

При такомъ устройствѣ задерживающаго аппарата у лягушекъ не только понятны, но даже и неизбежны слѣдующія явленія, частью описанныя раньше, частью впервые нами констатированныя.

а) Поочередное раздраженіе обоихъ блуждающихъ нервовъ даетъ болѣе длительную остановку сердца, чѣмъ раздраженіе каждаго въ отдѣльности при тѣхъ же силахъ тока.

Изъ 6 опытовъ, давшихъ однородные результаты, мы приведемъ 2.

Раздраженіе праваго блуждающаго нерва				дало остановку въ 2 $\frac{1}{2}$ мин.
— лѣваго	—	—	—	5 мин.
— поочередное чрезъ 10 сек.				— 16 мин.
Раздраженіе праваго n. vagi				дало остановку въ 45 сек.
— лѣваго	—	—	—	3 мин.
— поочередное чрезъ 5 сек.				— 9 мин.

Благодаря обособленности обоихъ отдѣловъ, въ тѣ 5—10 сек., когда раздражался одинъ изъ нихъ, другой отдыхалъ.

б) Совмѣстное раздраженіе обоихъ блуждающихъ нервовъ даетъ болѣе длительную остановку сердца, чѣмъ раздраженіе важдаго по отдѣльности при тѣхъ-же силахъ тока.

Такъ наиримѣръ, раздраженіе праваго блуждающаго нерва				дало остановку въ 2 мин.
				лѣваго — 4 мин.
				совмѣстное — 11 мин.

Въ остальныхъ 3-хъ опытахъ это явленіе было выражено также ясно. Понятно, что раздраженіе части аппарата должно сказаться болѣе слабо, чѣмъ раздраженіе цѣлага аппарата.

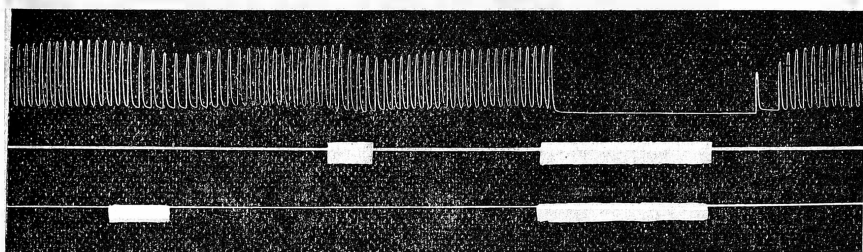
в) Hoffa и Ludwig въ своей работѣ¹⁾, относящейся

¹⁾ M. Hoffa und C. Ludwig. Einige neue Versuche über Herzbe-
wegung. Zeitschrift für rationelle Medizin, 1850. S. 116.

къ самому раннему періоду изученія дѣйствія блуждающихъ нервовъ, указываютъ, что было-бы интересно выяснитъ, можно-ли слабыми силами тока, дающими при раздраженіи нервовъ по отдѣльности лишь замедленіе сердечнаго ритма, вызвать при совмѣстномъ ихъ раздраженіи остановку сердца.

Вопросъ этотъ, насколько намъ извѣстно, остался неизученнымъ до настоящаго времени.

Поставленные въ этомъ направленіи опыты (всѣхъ ихъ было 7) дали очень ясные результаты, которые и можно видѣть на приводимыхъ двухъ кривыхъ.



Крив. № 3-й. Для праваго нерва (верхній отмѣчикъ) 150 мм. разст. спиралей — лѣваго — (нижній) — 175 мм.

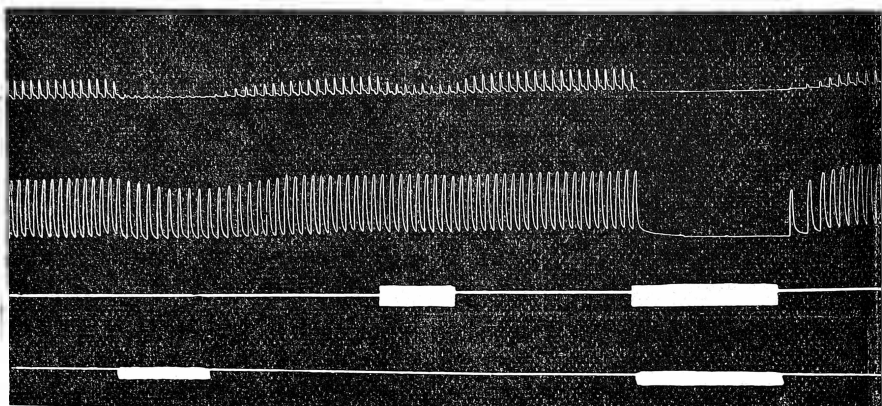
Какъ видно на кривой № 3 съ одиночной записью сокращеній желудочка, для того и другого блуждающаго нерва были подысканы такіе силы тока, при которыхъ развивался очень слабый эффектъ, частью въ формѣ уменьшенія силы сокращеній сердца (инотропное дѣйствіе), частью въ нѣкоторомъ замедленіи ритма (хронотропное дѣйствіе); при совмѣстномъ же раздраженіи при тѣхъ же силахъ тока была получена ясно выраженная остановка сердца.

Въ опытѣ, изъ котораго взята кривая № 4, была произведена двойная запись сокращеній — предсердій (верхняя) и желудочка (нижняя запись).

При подысканныхъ силахъ тока еще всего выражено уменьшеніе силы сокращеній предсердій, на желудочкѣ задерживательное дѣйствіе обнаружилось въ очень слабой сте-

пени; при совмѣстномъ-же раздраженіи развится рѣзкій тормозящій эффектъ въ формѣ остановки.

Для того, чтобы получить этотъ эффектъ суммированія, нужно, чтобы сила раздраженія стояла довольно близко къ той, которая способна вызвать остановку сердца, т. е. чтобы самое слабое усиленіе первой (сдвигъ спиралей савнаго аппарата на 2—4 мм.), давалъ-бы остановку сердца.



Крив. № 4-й. Для праваго блуждающаго нерва (верхній отгѣт.) 150 мм. разст. спиралей; лѣваго — (нижній) — 195 мм.

Изъ послѣдняго ряда опытовъ мы видимъ, что неясно выраженный эффектъ, обусловленный слабымъ возбужденіемъ извѣстнаго количества нервныхъ элементовъ, можетъ быть усиленъ не только усиленіемъ раздраженія, но и увеличеніемъ числа нервныхъ элементовъ, захваченныхъ тѣмъ же процесомъ слабого возбужденія.

Далѣе мы перешли къ вопросу объ устройствѣ нервного задерживающаго аппарата сердца высшихъ животныхъ.

Приступая къ изслѣдованію, мы сначала думали ставить опыты надъ кошками, но въ виду того, что мы не могли у первыхъ же двухъ кошекъ получить остановки сердца отъ раздраженія блуждающихъ нервовъ, мы перешли къ собакамъ, у которыхъ этотъ эффектъ крайне постояненъ.

Мы также подыскивали минимальныя силы тока для обоихъ блуждающихъ нервовъ, способныя вызвать остановку сердца, раздражали одинъ нервъ большей силой тока до восстановления дѣятельности сердца, затѣмъ переносили раздраженіе на другой нервъ, раздражая его найденной минимальной силой тока.

При такой постановкѣ опытовъ намъ приходилось встрѣчать противорѣчія въ результатахъ, при чемъ даже въ одномъ и томъ-же опытѣ явленія одного характера чередовались безо всякой правильности съ явленіями прямо противоположными, когда, напр., раздраженіе второго нерва то не оказывало никакого дѣйствія, то вызывало остановку сердца.

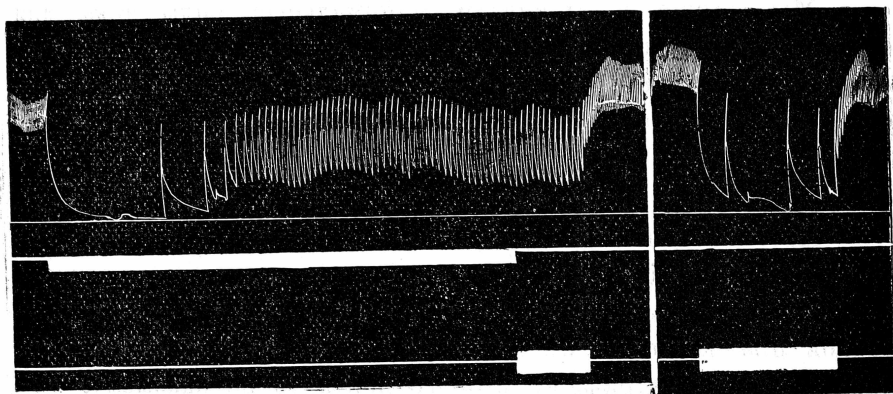
Допуская возможность мѣстныхъ измѣненій нерва, какъ причину противорѣчій, мы воспользовались для исключенія парабіотическихъ измѣненій тѣмъ же пріемомъ, который намъ далъ возможность окончательно установить типъ строенія внутрисердечнаго задерживающаго аппарата у лягушекъ, т. е. сдвигомъ электродовъ по нерву ближе къ сердцу, какъ контролемъ состоянія тормозящаго аппарата.

Какъ только мы воспользовались этимъ пріемомъ, при чемъ раздраженіе на другой нервъ и здѣсь переносилось лишь послѣ того, какъ перемѣщеніе электродовъ на свѣжіе участки нерва оставалось безъ эффекта, всѣ противорѣчія исчезли.

При указанной постановкѣ опытовъ мы всегда, независимо отъ продолжительности раздраженія перваго нерва, получали одинъ и тотъ-же результатъ—отсутствіе эффекта, въ смыслѣ остановки сердца, отъ послѣдующаго раздраженія

минимальной силой тока второго нерва, т. е. прямо противоположное тому, что мы видѣли у лягушекъ¹⁴⁾.

Кривая № 5-я воспроизводитъ наиболѣе часто встрѣчавшійся случай.



Крив. № 5-й.

а.

б.

Минимальная сила тока, вызывающая остановку, соответствовала для праваго блуждающаго нерва 140 мт.

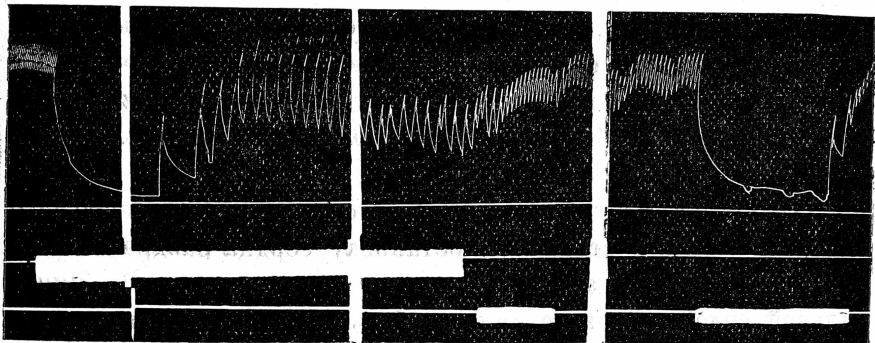
Правый нервъ раздражался при 100 мт.; по возобновленію сокращеній сердца тоекратное сдвиганіе электродовъ на свѣжіе участки нерва, ближе къ сердцу, не оказало на нихъ дѣйствія; *раздраженіе перенесено на другой нервъ при 190 мт.—измѣненій не наступило, тогда какъ послѣ корот-*

¹⁴⁾ Здѣсь слѣдуетъ упомянуть о крайне характерномъ явленіи, объясняющемъ противорѣчія предыдущихъ изслѣдователей: сдвигъ электродовъ ближе къ сердцу чаще тогда не вызывалъ новой остановки, когда раздраженіе этого нерва было непродолжительнымъ, при продолжительномъ-же раздраженіи отъ сдвига электродовъ гораздо чаще получалась новая остановка, т. е. при продолжительномъ раздраженіи развивался параличъ и тормозящій аппаратъ постепенно приходилъ въ состояніе покоя.

каго отдыха раздраженіе его при той же силѣ (190 мт.) дало рѣзкій тормозящій эффектъ (крив. № 5 б).

Рѣже приходилось наблюдать, что раздраженіе второго нерва вызывало нѣкоторое измѣненіе ритма, какъ въ ту, такъ и другую сторону.

На кривой № 6 (представленной по частямъ) видно, что при длительномъ раздраженіи одного блуждающаго нерва,



а б в г
Крив. № 5-й.

вызвавшемъ сначала остановку (а), возобновились сокращенія сердца (б); въ моментъ перенесенія раздраженія на другой нервъ (в) ритмъ ихъ дѣлается менѣе замедленнымъ; послѣ минутнаго отдыха раздраженіе второго нерва повторно при той-же силѣ тока (200 мт.)—развилась остановка.

Минимальная сила тока для праваго блуждающаго нерва, раздражавшагося первымъ, соотвѣтствовала 175 мт. разст. спиралей, раздраженіе производилось при 120 мт.; электроды нѣсколько разъ перемѣщались на свѣжіе участки по направленію къ сердцу, при чемъ возобновившіяся сокращенія

не обнаруживали измѣненій; послѣ записи минимальныя силы были провѣрены для обоихъ нервовъ и найдены тѣми-же.

Такимъ образомъ характернымъ для опытовъ на собакахъ является тотъ фактъ, что послѣ предшествовавшаго раздраженія одного блуждающаго нерва другой нервъ способенъ оказывать лишь очень слабое тормозящее дѣйствіе, тогда какъ до этого при раздраженіи той-же силой тока онъ давалъ остановку сердца; это послѣднее дѣйствіе снова возвращается къ нему послѣ нѣкотораго отдыха.

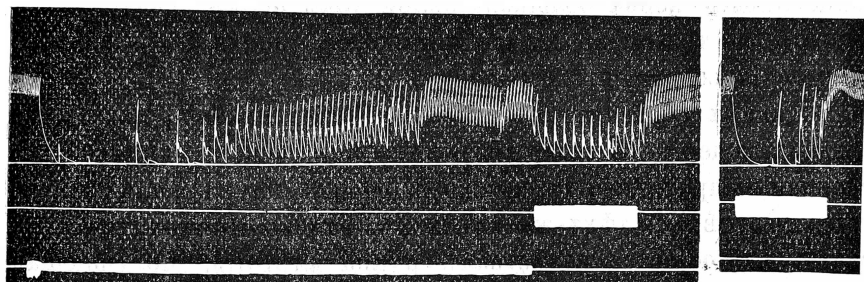
Очевидно, что тѣ нервныя элементы, на которые переходитъ возбужденіе съ одного блуждающаго нерва, подчинены дѣйствію и другого, т. е. они слагаются въ *одинъ общій тормозящій аппаратъ, приводимый въ дѣйствіе какъ тѣмъ, такъ и другимъ нервомъ.*

Нужно замѣтить, что послѣ утомленія задерживающаго аппарата получить вторичную остановку сердца раздраженіемъ другого нерва не удастся не только при употребленіи минимальной силой, но часто даже и большихъ силъ тока.

Изъ четырехъ, поставленныхъ въ этомъ направленіи опытовъ, въ трехъ мы вовсе не могли получить остановки сердца при послѣдующемъ раздраженіи. Такъ въ одномъ опытѣ (крив. № 7), послѣ раздраженія лѣваго блуждающаго нерва при 85 мм. разст. спир., мы не могли получить остановки сердца съ праваго нерва, даже сдвигая спирали до разстоянія въ 80 мм., (а при повтореніи опыта даже до 60 мм.). Послѣ-же отдыха такъ же, какъ и до опыта, остановка съ этого послѣдняго нерва вызывалась при разстояніи спиралей въ 180 мм. Точно также, измѣнивъ порядокъ, въ которомъ раздражались въ данномъ случаѣ нервы, мы въ томъ же опытѣ не могли получить остановки сердца съ лѣваго нерва, сдвигая спирали до разстоянія 25 мм. (минимальная сила тока, вызывающая остановку соотвѣтствовала разст. спиралей 125 мм.).

Очевидно, первымъ раздраженіемъ мы вызвали здѣсь полное истощеніе задерживающаго аппарата сердца.

Такое-же полное истощеніе задерживающаго аппарата получается не только при раздраженіи блуждающаго нерва большой силой тока, но часто (въ двухъ опытахъ изъ трехъ, поставленныхъ въ этомъ направленіи) и малой силой; поэтому и здѣсь при раздраженіи другого нерва даже большой силой тока намъ не удалось вызвать остановку сердца.



Крив. № 7-й.

Такъ въ одномъ опытѣ послѣ раздраженія праваго блуждающаго нерва минимальной силой тока, вызывавшей остановку сердца и соответствовавшей разстоянію спиралей 115 мм., до возстановленія дѣятельности сердца послѣдующее раздраженіе лѣваго нерва при разст. спиралей 75 мм. (минимальная сила тока, вызывающая остановку—175 мм.) не вызвало остановки сердца.

Съ другой стороны у насъ имѣлись 2 такихъ опыта, гдѣ послѣ раздраженія одного блуждающаго нерва большой силой тока, съ контрольнымъ сдвигомъ электродовъ, послѣдующее раздраженіе другого минимальной силой тока, вызывавшей остановку сердца, дало рѣзкое замедленіе сокращеній

сердца. Въ одномъ изъ этихъ опытовъ ¹⁵⁾ намъ удалось получить остановку отъ послѣдующаго раздраженія второго нерва силой тока увеличенной по сравненію съ минимальной (при разст. спиралей 90 мм., минимальная сила тока соотвѣтствовала 110 мм.). Первый нервъ, минимальная сила тока для котораго соотвѣтствовала разст. спиралей 100 мм., что было пробврено и послѣ отдыха, раздражался при 80 мм.

Этотъ эффектъ получался лишь съ праваго нерва, послѣ раздраженія лѣваго; обратная постановка опыта, т. е. раздраженіе лѣваго нерва большой силой тока послѣ раздраженія праваго не только не давало остановки, но даже и слабого замедленія сокращеній сердца.

Такимъ образомъ, хотя мы и устанавливаемъ, какъ типъ устройства нервного задерживающаго аппарата сердца собаки, окончанія предузловыхъ волоконъ обоихъ блуждающихъ нервовъ въ однихъ и тѣхъ-же клѣткахъ, однако приходится признать, что остается извѣстная группа клѣтокъ, получающая волокна только отъ одного нерва.

Безъ призванія этой группы невозможно понять, какимъ образомъ аппаратъ, едва отвѣчающій вслѣдствіе утомленія на очень сильныя раздраженія, сохраняетъ способность реагировать не менѣе (крив. 5), а иногда даже и въ болѣе ясной формѣ на раздраженіе минимальной силы.

Эта группа клѣтокъ, по числу полѣднихъ, являющихся какъ-бы остатками тѣхъ двухъ обособленныхъ отдѣловъ, на которые расчленяется внутрисердечный задерживающій аппаратъ у лягушекъ, можетъ очевидно варіировать: или эта сумма клѣтокъ настолько незначительна, что присутствіе ея не можетъ сказаться остановкой сердца при послѣдующемъ раздраженіи второго блуждающаго нерва не только минимальной силой тока, но и большими силами, или настолько значи-

¹⁵⁾ Овъ и составлялъ исключеніе изъ 4-хъ опытовъ, упомянутыхъ на стр. 554.

тельна, что раздраженіе нерва даже минимальной силой тока, послѣ предшествовавшаго раздраженія другого нерва большой силой тока, вызываетъ ясный задерживательный эффектъ въ формѣ замедленія сокращеній сердца.

Первое бываетъ значительно чаще второго.

Такимъ образомъ, на основаніи нашихъ изслѣдованій мы приходимъ къ заключенію, что у собакъ, возможно, что и вообще у высшихъ животныхъ, главная масса нервныхъ элементовъ слагается въ одинъ общій задерживающій аппаратъ, приводимый въ дѣйствіе *in toto* каждымъ изъ блуждающихъ нервовъ, но кромѣ того существуютъ небольшіе отдѣлы, подчиняющіеся вліянію лишь одного какого-либо изъ указанныхъ нервовъ.

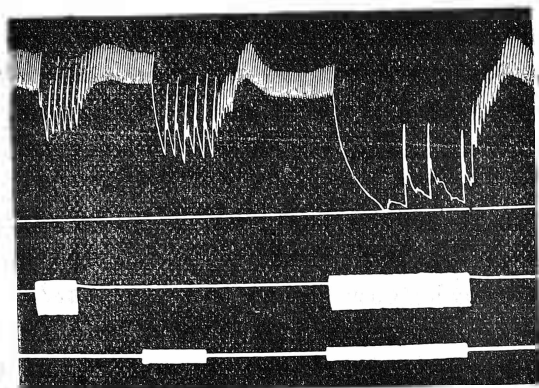
Далѣе у насъ явился вопросъ: дастъ-ли задерживающій аппаратъ сердца собаки тѣ-же эффекты при поочередномъ раздраженіи и совмѣстномъ, какъ и у лягушки?

Поставленные въ этомъ направленіи опыты поочереднаго раздраженія дали неопредѣленные результаты: въ двухъ опытахъ было замѣтное удлиненіе остановки сердца по сравненію съ остановками отъ того и другого блуждающихъ нервовъ отдѣльно, въ два—три раза по сравненію съ большей остановкой отъ раздраженія одного нерва, въ двухъ другихъ опытахъ удлиненія остановки не было.

Что касается совмѣстнаго раздраженія, то опыты дали также неопредѣленные результаты въ смыслѣ количественнаго измѣненія эффекта: удлиненіе остановки то было, то нѣтъ; такъ сказать, качественное-же измѣненіе эффекта,—появленіе остановки,—было постояннымъ; хотя этотъ эффектъ суммированія раздраженій былъ не такъ рѣзокъ, какъ у лягушекъ, однако все-же былъ довольно замѣтенъ.

Кривая № 8 демонстрируетъ полученіе ясной, хотя и небольшой остановки при совмѣстномъ раздраженіи нервовъ; правый нервъ раздражался при 185 мп., лѣвый—195 мп. разст. спиралей.

У лягушекъ этотъ эффектъ сказывается вслѣдствіе раздраженія большаго числа нервныхъ клѣтокъ при совмѣстномъ раздраженіи, у собаки же эффектъ можетъ сказаться частью вслѣдствіе той-же самой причины, частью же и вслѣдствіе того, что каждая нервная клѣтка, воспринимающая импульсы отъ обоихъ блуждающихъ нервовъ, при раздраженіи послѣднихъ совмѣстно получаетъ количественно больше импульсовъ



Крив. № 8-я.

и вслѣдствіе этого сильнѣе реагируетъ. Изъ суммы этихъ причинъ очевидно и складывается описанный эффектъ, при чемъ для каждаго даннаго случая значеніе той или иной причины можетъ быть индивидуально различнымъ.

Что касается поочередныхъ раздраженій, то непостоянство результатовъ можно пожалуй также объяснить тѣмъ, что сумма клѣтокъ, къ которымъ посылаетъ импульсы только одинъ нервъ, можетъ быть индивидуально различна.

Придя къ необходимости признать различіе въ устройствѣ задерживающаго аппарата сердца лягушки и собаки, мы обратились къ имѣющимся по этому вопросу гистологическимъ даннымъ.

Изъ работы А. Е. Смирнова¹⁶⁾, относящейся сюда, мы узнаемъ, что количество волоконъ, подходящихъ къ одной и той-же нервной клѣткѣ сердца лягушки, обыкновенно ограничивается однимъ; лишь какъ очень рѣдкое исключеніе изслѣдователю попадались клѣтки съ двумя волоконцами, которые шли или рядомъ, отдѣльно одна отъ другой, или на дальнѣйшемъ своемъ ходѣ сливались въ одно общее волокно. Если принять во вниманіе, что клѣтки съ двумя подходящими къ нимъ нервными нитями попадаются въ сердцѣ лягушки, какъ очень *рѣдкое исключеніе*, да и то часть этихъ клѣтокъ въ сущности также принимаетъ указанныя нервныя нити отъ одного нерва, то высказанное нами положеніе, что каждая нервная клѣтка сердца лягушки получаетъ волокна лишь отъ одного блуждающаго нерва, становится еще болѣе убѣдительнымъ.

Что касается окончанія волоконъ на нервныхъ клѣткахъ сердца вышихъ животныхъ, то гистологическія изслѣдованія также находятся въ полномъ соответствіи съ высказаннымъ нами положеніемъ, что въ одну клѣтку идутъ волокна отъ обоихъ блуждающихъ нервовъ. А. S. Dogiel¹⁷⁾ указываетъ, что въ образованіи концевою аппарата отдѣльной нервной клѣтки принимаютъ участіе многія фибриллы, въ доказательство чего и приводитъ рисунки (табл. XIII. рис. 20—А, В и С).

Этотъ фактъ конечно еще не даетъ права сказать, что фибриллы идутъ отъ обоихъ нервовъ, такъ какъ возможно, что здѣсь имѣется вѣтвленіе одного нерва, но сопоставляя гистологическую картину съ данными физиологическаго изслѣдованія, мы можемъ съ достаточной увѣренностью говорить, что нервная

¹⁶⁾ А. Е. Смирновъ. Материалы по гистологіи периферической нервной системы батрахий. 1891 г.

¹⁷⁾ А. S. Dogiel. Zur Frage über den feineren Bau der Herzganglien des Menschen und der Säugethiere, Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. 53. 1899.

клетка сердца собаки получает волокна отъ обоихъ блуждающихъ нервовъ.

Такимъ образомъ, сопоставляя данныя гистологическихъ и физиологическихъ исследований, мы приходимъ къ выказанному убѣжденію, что *устройство тормозящей нервной системы сердца лягушки и собаки различно*: тогда какъ у лягушки нервный задерживающій аппаратъ сердца по отношенію къ каждому блуждающему нерву функционально обособленъ, у собаки онъ общій для обоихъ нервовъ.

Въ заключеніе считаю нужнымъ выразить глубокую благодарность уважаемому профессору Дмитрію Владимировичу Полумордвинову, какъ за предложенную тему, такъ и за постоянное руководство при исполненіи этой работы.
