

Къ вопросу объ окончаніи двигательныхъ нервовъ въ мышцахъ сердца позвоночныхъ.

Проф. А. Е. Смирнова.

(Съ таблицею рисунковъ).

I. Литература предмета.

Не смотря на значительную литературу по данному вопросу, мы и до сихъ поръ не имѣемъ его окончательнаго разрѣшенія. Вотъ, въ краткихъ чертахъ, главнѣйшія литературныя данныя, относящіяся къ этому предмету. *A. Kölliker* въ 1862 году, изслѣдуя нервы сердца лягушки, высказывается за свободное ихъ окончаніе на мышечныхъ клѣткахъ сердца, имѣющее наибольшее сходство съ нервными концами на поперечнополосатыхъ мышечныхъ волокнахъ. Тоже и почти въ тѣхъ же выраженіяхъ онъ повторяетъ и въ 1867 году, прибавляя, что у млекопитающихъ и человѣка ему не удалось видѣть этихъ окончаній. *W. Krause* въ 1868 году относительно сердца кролика говоритъ, что двоякоконтурныя нервныя волокна сердечной мышцы оканчивается двигательными концевыми пластинками. *F. Schweigger-Seidel* въ 1871 году выражается весьма осторожно, говоря, что нужно считать за твердо установленное, что сердечныя нервы залегаютъ своими болѣе тонкими вѣтвями между самыми мышечными элементами и соприкасаются такимъ образомъ съ сократительнымъ веще-

ствомъ, не окутаннымъ сарколемой. *P. Langerhans* въ 1873 году, на основаніи изслѣдованія сердца у *Leuciscus Dobula*, лягушки, саламандры, ворона, кролика, теленка и 2-хъ мѣсячнаго человѣческаго зародыша приходитъ къ очень неопредѣленнымъ заключеніямъ относительно окончанія двигательныхъ нервовъ мышцъ сердца, а именно: онъ описываетъ, въ согласіи съ *Schweigger-Seidel*'емъ, нервы, оплетающіе мышечные пучки; отъ этихъ нервовъ отходятъ болѣе тонкія ниточки, теряющіяся между мышечными клѣтками. На изоляціонныхъ препаратахъ мышечныхъ клѣтокъ сердца *Langerhans* наблюдалъ тонкую нить или волоконце, которое оканчивалось на клѣткѣ небольшимъ расширеніемъ; онъ предполагаетъ, не представляетъ ли это тонкое волоконце — нервное волоконце, оканчивающееся на мышечной клѣткѣ треугольнымъ маленькимъ вздутіемъ. *L. Gerlach* въ 1876 году описываетъ проникновеніе нервныхъ волоконцевъ внутрь мышечныхъ клѣтокъ сердца у лягушки. *E. Fischer* въ 1877 году въ мускулатурѣ сердца собаки описываетъ первныя нити съ сильно окрашивающимися при золоченіи варикозностями, нити, оплетающія мышечныя клѣтки сердца; онъ признаетъ межмышечную нервную сѣтку, которую сравниваетъ съ описанною *Löwit*'омъ въ гладкой мускулатурѣ. *L. Ranvier* въ 1880 году въ заключеніи о своихъ изслѣдованіяхъ моторныхъ нервовъ мышцъ сердца говоритъ: „вѣроятно, отъ волоконцевъ внутримышечнаго сплетенія отходятъ тонкія вѣточки, которыя оканчиваются свободно на подобіе того, какъ это имѣетъ мѣсто въ электрическихъ пластинкахъ ската или въ двигательныхъ бляшкахъ мышцъ животной жизни“. Онъ тутъ же прибавляетъ: „я долженъ сознаться, что доселѣ всѣ мои старанія доказать объективно существованіе этихъ свободныхъ окончаній были безуспѣшны“. На основаніи же матеріала чисто фактическаго проф. *Ranvier* представляетъ себѣ способъ отношеній мышечныхъ и нервныхъ элементовъ сердца нижеслѣдующимъ образомъ. Нервныя волокна, по этому изслѣдователю, пронизываютъ мышечныя клѣтки на уровнѣ ихъ центральной или краевой протоплазма-

тической массы на подобіе того, какъ нитка—шарики у чепоткѣ. *F. Klug* въ 1881 году, на основаніи своихъ изслѣдованій сердца лягушки, говоритъ: мѣстами кажется, будто тонкая нервная ниточка какъ-бы оканчивается въ ядрообразномъ овальномъ вздутіи, мѣстами думается, что она прекращается внутри мышечной клѣтки; въ большинствѣ же случаевъ нервныя волоконца, постепенно истончаясь, теряются изъ вида. На выдѣленныхъ мышечныхъ клѣткахъ *Klug* наблюдалъ непосредственную связь между нервною нитью и мышечной клѣткой. Въ 1883 году *Th. von Openchowski* говоритъ, что отъ основного сплетенія идутъ прямо къ мышечнымъ клѣткамъ сердца концевыя волокна, оканчивающіяся на этихъ клѣткахъ концевыми узелками, соотвѣтствующими двигательнымъ пятнамъ („*tâches motrices*“) *Ranvier*. Каждая клѣтка имѣетъ свое нервное окончаніе. Такимъ образомъ, заключаетъ *Openchowski*, въ отношеніи иннервации мускулатура сердца сходна съ гладкими мышцами. Профессоръ *K. Арнштейнъ* въ 1887 году описываетъ въ сердцѣ лягушки и кролика тѣсное отношеніе нервноклѣточныхъ отростковъ къ мускулатурѣ сердца, но онъ не описываетъ способа ихъ окончанія на мышечныхъ клѣткахъ. Въ томъ же году *этотъ же изслѣдователь* въ другой своей работѣ говоритъ касательно сердца лягушки слѣдующее: „изъ болѣе тонкаго, прямо прилегающаго къ мышечнымъ пучкамъ сплетенія, отходятъ одиночно пробѣгающія нервныя нити, зачастую выдѣльныя на значительныхъ протяженіяхъ,—нити, которыя, безъ образованія какого-либо концевого вздутія, просто прилегаютъ къ мышечной клѣткѣ“. Въ 1889 году д-ръ *А. Е. Смирновъ*, демонстрируя въ одномъ изъ засѣданій Общества Естествоиспытателей и Врачей при Казанскомъ Университетѣ препараты по периферическимъ нервнымъ окончаніямъ у лягушки (*Rana temporaria*, *R. esculenta*), показалъ между прочимъ препаратъ двигательныхъ нервныхъ развѣтвленій на мышцѣ предсердій лягушки. На приложенномъ здѣсь рисункѣ (см. табл., фиг. I) съ этого препарата видна сильно вытянутая въ длину мышечная клѣтка, къ которой подходитъ значительное число

тончайшихъ варикозныхъ первныхъ ниточекъ, лежащихъ на тѣлѣ клѣточки и здѣсь теряющихся. *Ramon y Cajal* въ 1890 и 1891 годахъ изслѣдовахъ по способу *C. Golgi* нервы сердца у земноводныхъ, пресмыкающихся и млекопитающихъ. Безмякотныя волокна, по *Cajal*'ю, образуютъ здѣсь околкѣточныя концевыя сплетенія, подобныя таковымъ же въ гладкой мускулатурѣ; нервныя волокна, сильно варикозныя, оканчиваются, прилегая къ поперечнополосатому мышечному веществу, въ видѣ маленькихъ расширеній. Въ сердцѣ млекопитающихъ концевыхъ двигательныхъ пластинокъ не имѣется. *G. Retzius* въ 1892 году описалъ нервныя двигательныя окончанія въ сердцѣ у лягушки и мыши, примѣнивъ методъ хромосеребренія по *C. Golgi*. По *Retzius*'у нервныя волокна оканчиваются на мышечныхъ клѣткахъ сердца поименованныхъ животныхъ узловатыми тонкими первными вѣточками. Судяли возможно, говоритъ онъ, допустить чтобъ всѣ мышечныя клѣтки сердца имѣли—каждая въ отдѣльности—свое нервное отдѣльное окончаніе. Подобно *R. y Cajal*'ю, *G. Retzius* тоже отрицаетъ существованіе концевыхъ двигательныхъ пластинокъ. *А. Е. Смирновъ* въ 1893 году на тонкой перегородкѣ предсердій лягушки описываетъ лишь болѣе или менѣе густыя сплетенія изъ тончайшихъ варикозныхъ нервныхъ ниточекъ вокругъ мышечныхъ клѣтокъ, къ которымъ они, какъ кажется, вплотную прилегали: какихъ либо свободныхъ окончаній близъ мышечныхъ клѣтокъ, на клѣткахъ или внутри клѣтокъ онъ не замѣчалъ. Изслѣдованія были произведены по способу *P. Ehrlich*'а съ метиленовою синью. Въ 1893 и 1894 годахъ появились работы *H. J. Berkley*, произведенныя по способу *C. Golgi* надъ сердцемъ различныхъ позвоночныхъ. Нервныя волокна, по *Berkley*, оканчиваются на поверхности мышечныхъ клѣтокъ сердца свободно; окончанія эти имѣютъ различную форму, вапримѣръ побѣговъ, булавъ, перистыхъ образований, кустиковъ. *P. Jacques* въ 1894 году, на основаніи препаратовъ, полученныхъ по способу *C. Golgi* и *C. Ehrlich*'а, описываетъ у лягушки и млекопитающихъ нервныя двигатель-

ныя окончанія на мышечныхъ клѣткахъ сердца въ видѣ образованій, сходныхъ по формѣ съ окончаніями нервовъ въ полосатыхъ мышцахъ различныхъ безпозвоночныхъ. *I. F. Neumanns* и *L. Demoor* въ 1893—94 годахъ описываютъ нервныя тонкія волоконца, оканчивающіяся на поверхности мышечной клѣтки вздутіемъ. Нервныя волоконца тѣсно прикасаются къ мышечному веществу, но въ глубину его никогда не проникаютъ. *B. Шмидтъ* въ 1897 году, изслѣдовавъ по быстрому методу *C. Golgi* сердца различныхъ млекопитающихъ, относительно окончанія двигательныхъ нервовъ въ мускулатурѣ сердца приходитъ къ нижеслѣдующимъ положеніямъ. „Въ міокардіѣ желудочковъ и предсердій концевыя нервныя волокна оканчиваются на мышечныхъ клѣткахъ небольшими расширеніями, плотно прилегающими къ клѣткѣ. Кромѣ этихъ окончаній встрѣчаются вилообразныя окончанія, при чемъ двѣ вѣточки одного концевого волокна оканчиваются на одной мышечной клѣткѣ. Такія окончанія соотвѣтствуютъ ранней стадіи развитія окончаній на поперечно-полосатыхъ мышцахъ тѣла“.

Такимъ образомъ, какъ видно изъ приведенной мною литературы, всѣми авторами единогласно утверждается тѣснѣйшая связь между сократительными клѣтками myocardii и нервными волокнами. Разница во взглядахъ касается морфологии этой связи, гистологическихъ отношеній между поперечнополосатой мышечной тканью и нервной тканью міокарда. И тутъ-то различные авторы болѣе или менѣе уклоняются другъ отъ друга въ своихъ выводахъ и представленіяхъ. Одни изслѣдователи описываютъ чрезвычайно близкое прилеганіе нервныхъ волоконцевъ къ поверхности мышечныхъ клѣтокъ, другіе высказываются за ихъ проникновеніе внутрь самихъ поперечноисчерченныхъ элементовъ. Одни наблюдатели признаютъ, что нервныя волоконца въ видѣ сѣти изъ нервныхъ варикозныхъ ниточекъ окутываютъ нервныя клѣтки или даже, по варіаціи другихъ наблюдателей, пронизываютъ ихъ, какъ нить шарики чѣтокъ. Большинство же, въ согласіи

съ неувядающими взглядами *A. Kölliker'a*, высказанными этимъ прозорливымъ естествоиспытателемъ еще въ 1862 году, ратуютъ за свободное окончаніе нервовъ на мускульныхъ клѣткахъ сердца, при чемъ въ отношеніи формы нервныхъ концевыхъ двигательныхъ образованій опять-таки въ литературѣ высказываются различные взгляды. Часть наблюдателей признаетъ, что двигательныя нервныя волокна оканчиваются такъ же, какъ въ поперечнополосатыхъ мышцахъ; другіе говорятъ — какъ въ гладкихъ или же въ поперечнополосатыхъ мышцахъ различныхъ безпозвоночныхъ. Свободныя окончанія, по различнымъ авторамъ, имѣютъ различную форму, какъ-то: холмиковъ или пятнышекъ, виллообразныхъ простыхъ развѣтвленій или же форму кустиковъ.

II. Собственныя изслѣдованія.

Хотя мои наблюденія и изслѣдованія и распространяются на отдѣльныхъ представителей всѣхъ классовъ позвоночныхъ, но, въ виду особенно отчетливо удавшейся окраски нервныхъ двигательныхъ окончаній на мышцахъ сердца лягушки (*Rana temporaria*) и въ некоторыхъ млекопитающихъ (кошка, собака, кроликъ, морская свинка, полѣвка), я на этотъ разъ позволяю себѣ ограничиться описаніемъ видимаго, благодаря окраскѣ, отношенія двигательныхъ нервовъ къ мышечнымъ клѣткамъ сердца лишь у поименованныхъ позвоночныхъ.

При изученіи морфологіи двигательныхъ нервныхъ окончаній въ сердцѣ позвоночныхъ я пользовался способомъ хромосеребренія по *C. Golgi*, главнымъ же образомъ метиленовой синькой по способу *P. Ehrlich'a*. Но и прочіе, подходящія для данной цѣли способы (уксусная кислота, хлористый палладій, осмій, хлористое золото, формалинъ 10% съ послѣдующей обработкой муравьинокислымъ свинцомъ и за симъ сѣрнистымъ водородомъ или сѣрнистымъ аммоніемъ), не были забыты мною, только они давали значительно менѣ удовле-

творительные результаты въ сравненіи въ особенности съ окраской, производимой метиленовой синьюю по способу, описанному въ 1886 году *P. Ehrlich*'омъ.

Какъ метиленовая синь, такъ равно хромосеребрёніе и золоченіе даютъ нерѣдко отчетливыя картины основнаго сплетенія, вокругъ-мышечной и внутри-мышечной сѣти *L. Gerlach*'а, описанныхъ этимъ изслѣдователемъ съ классическою отчетливостію еще въ 1876 году въ сердцѣ лягушки на золоченныхъ препаратахъ¹⁾. Вокругъ-мышечная и внутри-мышечная сѣти *Gerlach*'а кажутся таковыми нерѣдко и на препаратахъ, полученныхъ послѣ обработки метиленовой синьюю,—въ особенности при среднихъ увеличеніяхъ; но при тщательномъ анализѣ при сильныхъ увеличеніяхъ нѣкоторыхъ препаратовъ, мнѣ удалось убѣдиться, что и здѣсь мы имѣемъ дѣло съ сплетеніемъ, но не сѣтью: именно, пучки фибриллъ осевого цилиндра одного нервнаго волокна, отдѣлившись отъ прочихъ, переходили въ другое нервное волокно, ложась рядомъ, или же пересѣкаясь съ пучками нервныхъ фибриллъ этого другого волокна. Поэтому кажуціяся поименованныя сѣти *L. Gerlach*'а слѣдуетъ считать сплетеніями, разсматривать какъ вокругъ-и внутри-мышечныя сплетенія осевоцилиндрическихъ фибриллъ. Крайне важно было бы опредѣлить, имѣемъ ли мы тутъ сплетеніе изъ первичныхъ нервныхъ волоконецъ осевого отростка одной и той же нервной клѣтки или различныхъ нервныхъ клѣтокъ; послѣднее, наряду съ первымъ, мнѣ кажется возможнымъ.

Внутри-мышечное сплетеніе (сѣть *L. Gerlach*'а) является въ большинствѣ случаевъ также и на препаратахъ, полученныхъ послѣ окраски метиленовой синьюю, въ видѣ сплошь окрашенныхъ варикозныхъ волоконецъ, анастомозирующихъ

¹⁾ Само собою разумѣется, что термины *L. Gerlach*'а: «основное сплетеніе, межъ-и внутри-мышечная сѣть»—имѣютъ мѣсто тамъ, гдѣ мышечныя клѣтки образуютъ слои и пучки, а не лежатъ въ видѣ изолированныхъ клѣтокъ.

между собою въ формѣ сѣти, какъ это постоянно наблюдается на препаратахъ, тѣмъ или инымъ способомъ золоченныхъ или же полученныхъ путемъ хромосеребрения по *C. Golgi*. Лишь, какъ сказано выше, при тщательномъ анализѣ при сильныхъ увеличеніяхъ эта однородность нервныхъ волоконъ внутри-мышечной сѣти *L. Gerlach*'а нерѣдко оказывается кажущейся: варикозныя волокна представляются тогда состоящими изъ тончайшихъ фибриллъ, окутанныхъ промежуточнымъ веществомъ съ зернышками. Промежуточное вещество образуетъ кругловатой, овальной, или же иной формы утолщенія на протяженіи нервного волокна, такъ называемыя варикозности, которыя можно сравнить до нѣкоторой степени съ каплями жидкости, получающимися на ниткѣ, вынутой изъ воды и вертикально вытянутой. Нервные волокна внутри-мышечнаго сплетенія пробѣгаютъ внутри мышечныхъ пучковъ между отдѣльными мышечными клѣтками даннаго пучка; располагаются они по краямъ и поверхностямъ мышечныхъ клѣтокъ и нерѣдко такъ, что, соединяясь пучками своихъ волоконъ въ фибриллярное сплетеніе, образуютъ пространства, болѣе или менѣе близкія къ тѣмъ, которыя получаютъ при импрегнаціи мышцъ сердца серебромъ; другими словами, нервныя волокна внутримышечнаго нервного фибриллярнаго сплетенія идутъ нерѣдко почти по самымъ границамъ отдѣльных мышечныхъ элементовъ, при чемъ заложенное между этими элементами спаивающее ихъ вещество является не окрашеннымъ метиленовой синью, а нервныя волокна непрерывно прослѣживаются до нервныхъ стволиковъ вокругъ мышечнаго или даже основнаго сплетенія

Отъ нервныхъ волоконъ внутримышечнаго фибриллярнаго сплетенія отходятъ тонкія варикозныя ниточки-пучечки нервныхъ фибриллъ, которыя, располагаясь на отдѣльных мышечныхъ клѣткахъ, вѣтвятся повторно на поверхности клѣтокъ и въ концѣ концовъ образуютъ свободныя телодендріи разнообразной формы и различной протяженности на поверхностяхъ данной мышечной клѣтки. На своемъ ходу по тѣлу мышечной

кѣтки нервныя ниточки идутъ зигзагообразно или волнообразно и кажутся иногда то какъ-бы погружающимися внутрь мышечнаго вещества данной кѣтки, т вновѣ вынырывающими на ея поверхность. У рыбъ, амфибій и рептилій нервныя окончанія расположены на бѣльшемъ протяженіи поверхности отдѣльныхъ мышечныхъ кѣтокъ, у птицъ и, въ особенности, у млекопитающихъ эти окончанія представляются ограниченными меньшимъ райономъ поверхности мышечной кѣтки. Но если принять во вниманіе въ общемъ относительно большую величину сердечнаго мускула млекопитающихъ въ сравненіи съ прочими классами позвоночныхъ и въ то же время меньшую въ общемъ величину отдѣльныхъ мышечныхъ кѣтокъ, то, мнѣ думается, нервоснабженіе вообще, въ частности же количество нервныхъ окончаній и ихъ общая сумма распространенія будетъ значительно бѣльшей именно у млекопитающихъ въ сравненіи съ прочими классами позвоночныхъ. Къ только-что сказанному считаю необходимымъ присовокупить, что, на основаніи своихъ изслѣдованій, съ вѣроятностью полагаю, что каждая отдѣльная мышечная кѣтка сердца имѣетъ свой двигательный нервный телодендрій. Двигательныя же окончанія на мышцахъ сердца позвоночныхъ, мнѣ думается, должны быть выдѣлены въ особую группу, отличную какъ отъ нервныхъ окончаній на мышечныхъ поперечнополосатыхъ волокнахъ, окутанныхъ сарколеммой, такъ и отъ нервныхъ окончаній на элементахъ гладкой мускулатуры.

Въ заключеніе этого краткаго сообщенія позволяю себѣ присоединить нѣсколько поясняющихъ текстъ рисунковъ, къ описанію коихъ и перехожу. Всѣ прилагаемые рисунки (см. табл.) изображены съ препаратовъ, полученныхъ по окраскѣ нервовъ по способу *P. Ehrlich*'а. Фиг. 1-я представляетъ тщательно скопированный 4 марта 1888 года подъ микроскопомъ *Hartnack*'а (ок. 3, объект. 7) рисунокъ съ мышечной кѣтки перегородки предсердій лягушки вмѣстѣ съ нервами, къ изображенной кѣткѣ подходящими. Безмякотное нервное волокно (Rf) дѣлится на двѣ вѣтви (*a* и *b*), изъ коихъ одна (*a*), дѣлая нѣ-

сколько извилинъ, ложится на тѣло мышечной клѣтки и здѣсь теряется отъ взора, вторая вѣтка (*b*), образуя въ общемъ дугу въ нѣкоторомъ отдаленіи отъ мышечной клѣтки, даетъ нѣсколько побочныхъ тонкихъ вѣточекъ въ сторону мышечной клѣтки; эти вѣточки, то прямо, то послѣ повторнаго дѣленія, доходятъ до поверхности сократительнаго элемента, гдѣ уже и теряются отъ дальнѣйшаго наблюденія, какъ-бы сливаясь съ тѣломъ мускульнаго волокна. Въ 1899 году я имѣлъ возможность въ теченіе лѣта, начиная съ іюня по сентябрь, приготовить сотни препаратовъ изъ сердца водящейся въ окрестностяхъ города Томска маленькой *Rana temporaria* и нѣсколько, повидимому, подвинуть впередъ свои болѣе раннія наблюденія, произведенныя надъ сердцемъ *Rana temporaria*, *R. esculenta* и *Bufo vulgaris* въ городѣ Казани. На фиг. 2-й скопированы нервныя двигательныя развѣтвленія на мышечныхъ клѣткахъ *Rana temporaria*, водящейся въ окрестностяхъ г. Томска. Въ „а“ и „б“ этой фигуры представлены мышечныя клѣтки изъ пучковъ желудочка, недалеко отъ мѣста выхода *bulbus aortae*; въ „с“ изображенъ рядъ нервныхъ двигательныхъ развѣтвленій въ одномъ изъ мышечныхъ пучковъ стѣнки предсердій. Фигуры „а“ и „б“ сняты подъ микроскопомъ *S. Zeiss'a* при „6“ компенз. окул. и объективѣ „Е“; фигура „с“ срисована подъ тѣмъ же микроскопомъ, но при болѣе слабомъ увеличеніи (ок.4, объект. С), при чемъ клѣтки мышечнаго пучка здѣсь не изображены, а срисованы лишь одни нервныя двигательныя развѣтвленія на тѣсно сплоченныхъ сократительныхъ элементахъ пучка. На клѣткахъ этой (2-ой) фигуры подъ буквами а и б видны развѣтвленія подходящихъ къ мышечнымъ волокнамъ нервныхъ безмякотныхъ волоконъ; эти развѣтвленія, ложась на поверхность сократительнаго вещества, распространяются на значительномъ районѣ этой поверхности. Если это послѣдніе концы нервныхъ двигательныхъ развѣтвленій,—сказать категорически не имѣю возможности, но полагаю, что окраска метиленовой сянью при данныхъ условіяхъ ея примѣненія едва-ли въ состояніи указать болѣе въ этомъ

отношеніи. Фиг. 3-я даетъ примѣръ первыхъ окончаній на мышечныхъ клѣткахъ сердца млекопитающихъ; рисунокъ взятъ изъ лѣваго предсердія сердца собаки съ препарата, полученнаго послѣ инъекціи по способу Р. Ehrlich'a метиленовой сини черезъ аорту и закрѣпленія окраски хлористымъ цинкомъ. Рисунокъ изображенъ подъ микроскопомъ С. Zeiss'a при ок. 5, объект. Е съ выдвинутой вполнѣ трубой. Отъ нервнаго стволика (Sf) видны отходящія нити, которыя идутъ либо между сосѣдними мышечными клѣтками, либо прямо переходятъ въ двигательныя развѣтвленія на широкой поверхности мышечныхъ клѣтокъ. При самомъ сильномъ увеличеніи подъ микроскопомъ С. Zeiss'a и при искусственномъ освѣщеніи можно убѣдиться, что какъ нервныя волокна, дающія концевыя двигательныя развѣтвленія, такъ равно и проходящія между отдѣльными мышечными клѣтками состоятъ изъ тончайшихъ нитей, расхожденіемъ коихъ другъ отъ друга и видимымъ прекращеніемъ ихъ хода обуславливается въ общемъ та или иная морфологія самыхъ концевыхъ двигательныхъ нервныхъ образований.

Перечень приведенной въ статьѣ литературы.

1) Проф. К. А. Арнштейнъ: а) «Die Methylenblaufärbung als histologische Methode». Anatomischer Anzeiger, II Jahrg. 1887. № 5. б) Über die Fortsätze der Nervenzellen in den Herzganglien». Archiv f. Mikrosk. Anatomie, Band XXIX. 1887

2) Henry I. Berkley: а) «On complex nerve terminations and gangliocelle in the muscular tissue of the heart-ventricle». Anat. Anz. Bd. IX. 1893. б) «The Intrinsic Nerve Supply of the Cardiac Ventricles in Certain Vertebrates». The Johns Hopkins Hospital Reports. Report in Neurology, II. Volume IV. Nos. 4—5. 1894.

3) R. у Cajal. Цитировано по G. Retzius, Biologische Untersuchungen. Neue Folge III. 1892.

4) E. Fischer: «Ueber die Endigung der Nerven im quergestreiften Muskel der Wirbelthiere». Archiv für Mikrosk. Anatomie, Bd. XIII. 1887.

5) D-r. Leo Gerlach: «Ueber die Nervenendigungen in der Muskulatur des Froschherzens». Virchow's Archiv. LXVI Bd. 1876.

6) D-rs I. F. Heymans et L. Demoor: «Etude de l'innervation du coeur des Vertébrés à l'aide de la méthode de Golgi». Archives de Biologie. Tome XIII. 1893—94.

7) D-r P. Jacques: «Recherches sur les nerfs du coeur chez la grenouille et les mammifés». Journal de l'Anatomie et de la Physiologie. XXX-e année 1894.

8) F. Klug: «Ueber die Herznerven des Frosches». Archiv f. Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Jahrgang. 1881.

9) A. von Kölliker: «Handbuch der Gewebelehre des Menschen». Vierte Auflage 1862 и fünfte Auflage 1867.

10) W. Krause: «Anatomie des Kaninchens». Leipzig. 1868.

11) D-r Paul Langerhans: «Zur Histologie des Herzens». Virchow's Archiv. LVIII Bd. 1873.

12) D-r. Th. von Orenchovski: «Beitrag zur Kenntniss der Nervenendigungen im Herzen». Arch. für Mikrosk. Anat. Bd. XXII. 1883.

13) L. Ranvier: «Leçons d'Anatomie générale». Paris. 1880. Также «Traité technique d'Histologie». VII Fascicule. Paris, 1888.

14) I. Renaut: «Traité d'Histologie pratique». Tome second. Paris. 1899. pp. 1001—1005. См. также рисунокъ (Fig 757) на стр. 1003. Этотъ авторъ признаетъ свободныя простыя нервныя окончанія на мышечныхъ клеткахъ сердца млекопитающихъ, слѣдуя вполне Gustaf Retzius'у.

15) Prof. D-r Gustaf Retzius: «Biologische Untersuchungen». Neue Folge III. 1892.

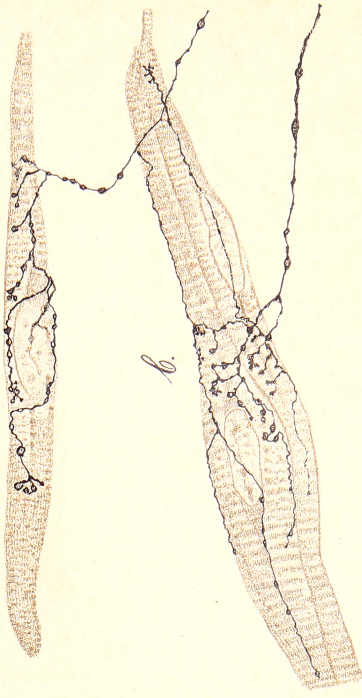
16) Д-ръ Викторъ Шмидтъ: «Къ вопросу объ иннервации сердца». Русскій Архивъ Патологiи, Клинической Медицины и Бактерiологiи. 1897. Отдѣльный оттискъ»

17) F. Schweigger-Seidel: «Das Herz». S. Stricker's «Handbuch der Lehre von den Geweben des Menschen und der Thiere». 1871.

18) А. Е. Смирновъ: а) Die Struktur der Nervenzellen im Sympathicus der Amphibien. Arch. f. Mikrosk. Anat. Bd. XXIV. 1890; б) «Неврологическiй Вѣстникъ». Казань. 1893. См. мои рефераты по гистологiи нервной системы.



Fig. 2.



c.



Fig. 1.

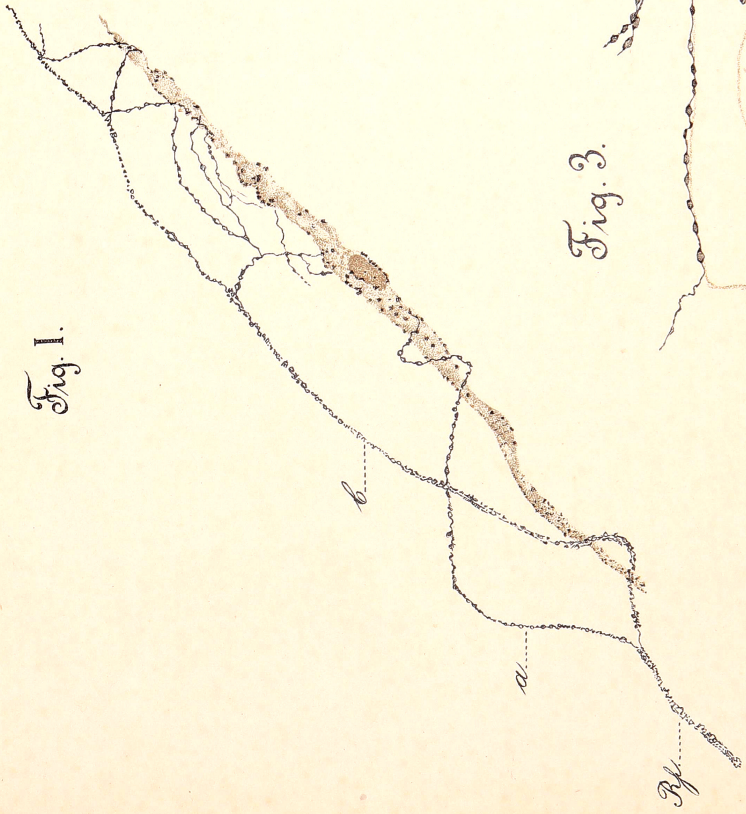


Fig. 3.

