

611 47

В 27

БРГДЕРЕНО

НѢКОТОРЫЯ ДОБАВЛЕНИЯ

КЪ ГИСТОЛОГИИ, АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ
ЛИМФАТИЧЕСКИХЪ СЕРДЦЪ.

ВЛАДИМИРА ВЕЛИКАГО.

47440
85350
W R.D.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ТИПОГРАФИЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.

(Вас. Остр., 9 лин., № 12.)

1884.

611.47

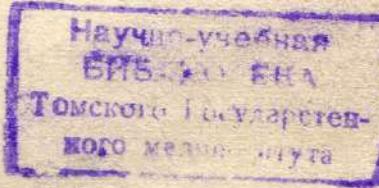
B-QF-H

НѢКОТОРЫЯ ДОБАВЛЕНИЯ

КЪ ГИСТОЛОГИИ, АНАТОМИИ И ФИЗІОЛОГІЇ

ЛИМФАТИЧЕСКИХЪ СЕРДЦЪ.

ВЛАДИМИРА ВЕЛИКАГО.



САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.

(Вас. Остр., 9 лин., № 12.)

1884.

✓

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Декабрь 1884 года.

Непремѣнныи Секретарь, Академикъ *К. Веселовскій*.



БІБЛІОТЕКА Університету імені Івана Франка

1884

ТАБЛИЦА РИСУНКОВЪ.

- 1) Узелокъ изъ подъ fascia propria m. ileococcyei.
 - 2) Клѣтка нервная оттуда же VII Seibert.
 - 3) Окончаніе безмякотныхъ волоконъ симпатического характера у лягушки въ мышцѣ лимф. сердца.
 - 4) Окончаніе волоконъ потерявшіхъ міэлинъ у лягушки въ лимф. сердцахъ пуговками.
 - 5) Тоже тупыми концами (taches motrices) VII Seihert'a.
 - 5 b) Пачинеообразное тѣло.
 - 6—7) Окончанія въ сердцахъ лимф. у Python Tigris.
 - 8) Саламандра съ сердцами лимфатическими.
 - 9) Мышцы лимфатического сердца саламандры.
 - 10—11) Окончаніе первовъ у саламандры.
 - 12—13) Окончаніе у черепахъ.
 - 14—15) У угря.
-

ГЛАВА I.

50 слишкомъ лѣтъ прошло со времени открытия почти одновременно Мюллеромъ и Паницею у амфибій и рептилій особыхъ ритмически сокращающихся аппаратовъ, служащихъ для передвиженія лимфы. Въ этотъ промежутокъ времени появилось много работъ какъ по физіологии, такъ и по анатоміи этихъ органовъ.

Вскорѣ Станіусъ описалъ подобные же аппараты у нѣкоторыхъ птицъ, но не пульсирующіе.

Marchal Hall нашелъ сокращающейся пузырекъ на концѣ хвоста у угря.

Гиртль описалъ лимфатическая сердца на концѣ хвоста у рыбъ (*Sinus caudalis*). Въ послѣднее время въ 1883 году Альбрехтъ Будге нашелъ у 8 дневнаго зародыша курицы сокращающейся лимфатическая сердца, которая потомъ совсѣмъ исчезаютъ. Эти вспомогательные аппараты движенія лимфы развиты конечно должны быть у тѣхъ животныхъ, у которыхъ развиты слабо другія приспособленія для передвиженія лимфы. Особенно усердно занимались изслѣдованіемъ лягушекъ и черепахъ, какъ съ физіологической, такъ и съ анатомической стороны. Не смотря на то, что многіе авторитетные ученые какъ Фолькманнъ, Шиффъ, Екгардтъ, Гольцъ, Виттихъ, Гейден-

¹⁾ Müller's Archiv 1832.

²⁾ Panizza. Müller's Archiv 1832.

³⁾ Stannius. Müller's Archiv 1843.

⁴⁾ Albrecht Budge. Archiv für Anatomie und Physiologie 1882.

⁵⁾ Hyrtl Annales des Sciences naturelles 1843.

гайнъ, Вальдейеръ, Луксингеръ и другіе занимались этимъ вопросомъ, у нихъ встрѣчается рядъ разногласій, какъ по микроскопической анатоміи этихъ органовъ, такъ и по физіологіи. Эти разногласія будуть нами указаны въ изложениі предстоящей статьи.

Чтобы выяснить себѣ причины разногласій есть единственный путь, это болѣе подробное изслѣдованіе какъ макро-такъ и микроскопической анатоміи лимфатическихъ сердецъ по возможности у большаго ряда животныхъ, а въ особенности у тѣхъ, надъ которыми преимущественно производились физіологические опыты.

Наши изслѣдованія дѣлятся на два отдѣла: на анатомической, въ который мы включаемъ и микроскопическое изслѣдованіе лимфатическихъ сердецъ, и физіологической.

Въ первомъ мы будемъ говорить о тонкомъ строеніи лимфатическихъ сердецъ и въ особенности объ окончаніи въ нихъ нервовъ у разныхъ животныхъ. Что же касается макроскопической анатоміи, то мы укажемъ на нѣкоторые новые факты изъ анатоміи лимфатическихъ сердецъ у *Salamandra maculosa* и *Siredon pisciformis*.

Изслѣдованія первого отдѣла были произведены на лягушкахъ, черепахахъ, *Python Tigris*, *Salamandra maculosa*, *Siredon pisciformis* и на нѣкоторыхъ рыбахъ. Во второмъ отдѣлѣ мы приведемъ нѣкоторые опыты направленные къ тому, чтобы доказать, что ритмическая сокращенія сердецъ отдѣленныхъ отъ спинного мозга не зависятъ отъ периферическихъ первыхъ центровъ. Опыты втораго отдѣла производились на лягушкахъ, черепахахъ, саламандрахъ и угряхъ.

Сообразно съ этимъ раздѣленіемъ мы разсмотримъ литературу первого отдѣла. Она крайне небогата.

Въ первый разъ черезъ 7 лѣтъ послѣ открытія лимфатиче-

скихъ сердецъ, въ 1839-мъ году профессоръ Валентинъ¹⁾ доказалъ, что мышцы лимфатическихъ сердецъ гремучей змѣи, очковой змѣи и Python Tigris поперечно полосаты. Далѣе Лейдигъ²⁾ у Ceratophrys dorsata (у которыхъ четыре заднихъ и два переднихъ сердца), показалъ, что мышцы поперечно полосаты и тонкія волокна ихъ развѣтвляются. Вальдейеръ³⁾ говоритъ, что трудно разобрать какъ идутъ мышечные пучки у лягушекъ, такъ они переплетаются и обхватываютъ другъ друга. Мюллеръ въ 1840 году показалъ, что мышцы черепашьихъ сердецъ поперечно-полосаты, а Waldeyer въ 65-мъ году, что они анастомозируютъ и образуютъ перекладины. Далѣе Вальдейеру, мы обязаны открытиемъ гангліозныхъ клѣтокъ подъ Fascia propria musculi ileo сосузеi. Хотя онъ ихъ и не рисуетъ, но говорить довольно определено о ихъ положеніи и по его мнѣнію отъ этихъ клѣтокъ начинаются нервныя волокна, симпатического характера, идущія къ лимфатическому сердцу.

Въ 1868 году Вартонъ Жонъ⁴⁾ утверждаетъ, что у угря и лягушекъ мышечныя волокна похожи на мышцы кровяного сердца, но значительно тоньше скелетныхъ мышцъ, не имѣютъ поперечной полосатости и зернисты.

Въ 78 году вопросъ о строеніи лимфатическихъ сердецъ былъ поднятъ вновь и Ранвье⁵⁾ доказалъ у лягушекъ и ужей, согласно съ мнѣніемъ прежнихъ авторовъ, что мышцы поперечно-полосаты, что они окружены мѣстами протоплазматическою массою, въ которой залегаютъ ядра, называемыя имъ, краевыми. У ужа онъ нашелъ впервые окончаніе нервовъ въ лимфатическихъ сердцахъ двоякаго рода, одни мякотныя, двигательными пластин-

¹⁾ Bemerkungen über die Struktur der Lymphherzen und der Lymphgefässe Müller's Archiv 1839.

²⁾ Leidig. Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien 1853 г.

³⁾ Zeitschrift f. d. B. Medicin 1864—1865 г.

⁴⁾ Proceedings of the royal Society 1867—1868. Wharton Jones.

⁵⁾ Ranzier Journal de micrographie. Pelletot. Leçons d'anatomie 1880 г. и Учебникъ Ranzier 1883 г.

ками, а другія, безмякотными волокнами (*terminaisons en grappes* Чирьева)¹⁾ происходящими изъ тѣхъ же двигательныхъ нервовъ но теряющихъ свой міelinъ задолго до окончанія.

Объ окончаніи нервовъ у лягушекъ Ранвье не говоритъ, такъ какъ изслѣдованія на нихъ не привели его ни къ какимъ положительнымъ результатамъ.

Методъ изслѣдованія.

Одинъ изъ главныхъ способовъ изслѣдованія окончанія нервовъ—это золоченіе препаратовъ. Методовъ золоченія какъ извѣстно предложено было весьма много и не про одинъ изъ нихъ нельзя сказать, чтобы онъ дѣйствовалъ на вѣрняка.

Во всякомъ случаѣ предпочтеніе надо отдавать методу съ предварительнымъ протравленіемъ ткани лимоннымъ сокомъ или слабою въ $\frac{1}{3}$ муравьиною кислотою. Послѣ протравленія въ теченіи 5 минутъ въ кислотѣ, переносятъ препаратъ въ 1% растворъ хлористаго золота съ примѣсью 2 капель муравьиной кислоты и ставятъ въ темнотѣ на 15—20 м.; далѣе промываютъ дестиллированною водою и погружаютъ въ муравьиную кислоту въ $\frac{1}{3}$ на сутки въ темнотѣ, а потомъ въ крѣпкую муравьиную еще на сутки или на двое, тогда мышцы при малѣйшемъ надавливаніи отдѣляются и ихъ можно изслѣдовать въ слабомъ глицеринѣ. Мы иногда замѣняли крѣпкую муравьиную 20% азотной и получали очень хороши результаы, только въ ней надо держать препаратъ не болѣе 12 часовъ. Далѣе, мы еще впрыскивали стеклянною канюлькою въ лимфатическія сердца осміевую кислоту, растягивали ихъ, быстро вырѣзали и, промывть въ водѣ, погружали въ растворъ 1% золота, потомъ обрабатывали муравьиною кислотою въ $\frac{1}{3}$ и т. д. Слишкомъ окрашенные золотомъ препараты освѣтлялись слабымъ растворомъ ціанкали, дальнѣй-

1) Archives de la physiologie normale et 1879 г.

шее обезцвѣчваніе останавливалось слабою уксусною кислотою. Иной разъ хорошия результаты давалъ способъ Ciaccio съ хлористымъ кадмиемъ и хлористымъ золотомъ.

Лимфатическая сердца лягушекъ.

Двѣ вѣтви *nervi coccygei*, *Ramus abdominalis* и *Ramus dorsalis*, какъ извѣстно, иннервируютъ лимфатическое сердце. Отношеніе брюшной вѣтви хвостового нерва къ лимфатическому сердцу и къ узламъ симпатического нерва крайне запутано и мало выяснено Вальдейеромъ. Онъ самъ приводитъ случай гдѣ лимфатическое сердце иннервировалось исключительно вѣтвью, исходящей изъ сѣдалищнаго нерва. Кроме того, всякому физиологу, занимавшемуся иннервациею лимфатическихъ сердецъ, извѣстно, что нервы идутъ часто черезъ 9 пару и черезъ другіе пути, а не черезъ хвостовый нервъ, поэтому мы предпочли изслѣдовать только тѣ первые стволы хвостового нерва, которые дѣйствительно иннервируютъ сердце; для этой цѣли мы вырѣзывали осторожно лимфатическое сердце и оставляли его висѣть на хвостовомъ нервѣ; если оно продолжало сокращаться, то мы его и вырѣзывали для изслѣдованія узловъ вдоль по нервамъ и въ стѣнкахъ сердца. Изъ моихъ наблюденій подобнаго рода мы не нашли ни одной первной клѣтки ни въ хвостовомъ нервѣ, ни въ пигментномъ узелкѣ. Да и Ранвье говоритъ, что очень рѣдко можно встрѣтить клѣтки въ самомъ нервѣ, а въ пигментномъ узелкѣ онъ ихъ никогда не видѣлъ. Чаще съ *ramus dorsalis* идутъ рядомъ въ общей оболочкѣ волокна симпатического характера т. е. безмякотныя съ большими ядрами и анастомозирующія между собою, а также виденъ узелокъ (Р. 1) изъ мелкихъ гангліозныхъ клѣтокъ, лежацій миллиметра на три вверхъ отъ лимфатическихъ сердецъ и отдѣльныя клѣтки, разбросанныя подъ *fascia propria musculi coccygei*. Эти клѣтки очень небольшія (21 микромиллиметръ). Иной разъ въ нихъ можно замѣтить 2 ядра,

но спирального завитка невидно (р. 2). Ихъ главный отростокъ раздѣляется на множество тонкихъ вѣтвей дихотомически, въ мѣстахъ развѣтленія мы видимъ ядра и нѣкоторыя изъ вѣтвей опять дѣлятся. Намъ не удалось прослѣдить ихъ до мышцъ лимфатического сердца.

Волокна первыя безмякотныя частью направляются къ лимфатическимъ сердцамъ, а частью кончаются въ *fascia propria m.* сосудеи иногда можно видѣть какъ такое волоконце съ частыми ядрами прилегаетъ къ мышцамъ лимфатическихъ сердецъ, заканчиваясь двумя или однимъ остріемъ (Р. 3). Надо замѣтить, что эти волокна разщепляются по длинѣ на 2 на 3 волоконца и опять соединяются между собою. Они весьма напоминаютъ безмякотные нервы, описанные Чирьевымъ въ апоневрозахъ лягушекъ, развѣтвляющіеся и оканчивающіеся свободными концами по его мнѣнію только въ апоневрозѣ, покрывающемъ мышцы лягушекъ и которые онъ считаетъ за единственныя чувствительные нервы для мышцъ. И очень можетъ быть что они здѣсь и выполняютъ эту роль, такъ какъ связь ихъ съ симпатическимъ первомъ ни Вальдейеру ни намъ доказать не удалось.

Кромѣ этихъ первовъ, мы встрѣчаемся съ первами мякотными, волокна которыхъ выходятъ изъ сосуд. *abdominal.* и подходятъ снизу къ лимфатическому сердцу. Особенность этихъ первовъ та, что они теряютъ свой міelinъ задолго до своего окончанія въ мышцахъ. Они снабжены по длинѣ тонкими узкими ядрами Швановской оболочки, лежащими на значительномъ разстояніи одно отъ другаго. Каждое тонкое волоконце иной разъ дѣлится на два и на три и кончается прилегая къ мышцамъ маленькими пуговками (Р. 4).

Нѣкоторыя изъ волоконъ, потерявшихъ міelinъ развѣтвляются. Въ мѣстѣ развѣтленія мы видимъ ядра съ большимъ количествомъ протоплазмы. Нервы эти оканчиваются тупыми концами на мышцѣ (Р. 5). Не смотря на большое число препараторовъ, изслѣдованныхъ нами, намъ не разу не удавалось наблюдать въ сердцахъ лягушекъ окончанія первовъ первого порядка

т. е. гдѣ бы міелинъ доходилъ до самыхъ мышицъ сердца. Бремеръ¹⁾, которому приходилось наблюдать окончаніе безмякотныхъ первовъ въ обыкновенныхъ скелетныхъ мышцахъ и въ языке у лягушки, считаетъ эти нервы за чувствительные для мышцъ и какъ на одно изъ доказательствъ этого мнѣнія указываетъ, что окончанія первого и втораго порядка встрѣчаются на одномъ и томъ же мышечномъ пучкѣ вмѣстѣ. Отсутствіе окончанія первовъ первого порядка въ вѣтвяхъ хвостового нерва, оканчивающихся въ лимфатическихъ сердцахъ говорить довольно сильно противъ предположенія Бремера, что всѣ безмякотные нервы мышцъ чувствительные. Изслѣдуя апонеурозъ въ частяхъ прилегающихъ къ лимфатическому сердцу, намъ не разъ удавалось замѣтать тѣльца овальной формы, веретенообразныя съ двумя отростками на полюсахъ. Эти тѣльца разной величины отъ 100 до 420 микромиллиметровъ (Р. 5 b). Разщипывая подобныя тѣльца можно выдѣлить изъ нихъ нервъ лежащий въ полости такого тѣла. Ближайшее разсмотрѣніе этихъ тѣлецъ показало что они состоять изъ коллагенныхъ волоконъ прилегающихъ другъ къ другу и послойно покрытыхъ плоскими клѣтками эндотеліального характера. Послѣ того какъ одно или два мякотныхъ волокна прошли въ это тѣло, они теряютъ свой міелинъ, окружаются булаво-образною зернистою массою, которая включена повидимому въ двѣ оболочки: въ оболочку изъ клѣтокъ расположенныхъ черепице-образно, а эта оболочка покрыта еще тонкой пленкой какъ кажется безструктурного характера. Эта булава закрыта бываетъ съ одного конца, а чаще изъ нея выходитъ осевой цилиндръ, покрытый міелиномъ и одѣтый своими оболочками. Такимъ образомъ мы имѣемъ здѣсь начинеобразныя биполярныя тѣла, подобныя которымъ Генле наблюдалъ еще въ 43 году, а Гольги видѣлъ въ недавнее время въ сухожиліяхъ высшихъ позвоночныхъ животныхъ. Надо замѣтить, что эти тѣльца встрѣчаются весьма рѣдко и поэтому мы не могли подробно ихъ изслѣдоватъ.

¹⁾ Archiv fr mikrosk. Anat. Max Schultze. 1882—83 г.

Лимфатическая сердца Python Tigris.

Изслѣдованіе лимфатическихъ сердецъ у Python Tigris показало, что мышцы сердца Python не анастомозируютъ между собою, не имѣютъ особыхъ краевыхъ ядеръ и діаметромъ мало отличаются отъ мышцъ скелетныхъ. Въ этомъ органѣ мы также наблюдали окончаніе мякотныхъ и безмякотныхъ нервовъ (Р. 6, 7), какое Ранвье видѣлъ у ужа, но должны сказать, что зачастую на одномъ пучкѣ приходилось видѣть по 2 безмякотныхъ окончанія, а на другомъ только одни мякотинныя: вообще безмякотныхъ окончаній встрѣчалась несравненно больше нежели мякотныхъ, такъ что послѣднее было даже довольно рѣдкимъ явленіемъ. Окраска золотомъ весьма хорошо удавалась не смотря на то, что экземпляры змѣй пролежали не менѣе 3 дней на льду послѣ смерти. Эндотелій сердецъ Python совершенно сходенъ съ эндотеліемъ лимфатическихъ сердецъ у лягушекъ, кровеносные сосуды оплетаютъ мышечные пучки какъ въ скелетныхъ мышцахъ.

Лимфатическая сердца у саламандры.

И. Мюллеръ говоритъ только о двухъ заднихъ лимфатическихъ сердцахъ у саламандры и притомъ весьма не много: именно, что они лежатъ подъ кожею на корнѣ хвоста по бокамъ, сзади сѣдалищныхъ костей и, что ихъ трудно препаровать, такъ какъ они крѣпко сращены съ кожей. Еще въ 1845 году Іосифъ Майеръ¹⁾ открылъ и далъ рисунокъ четырехъ переднихъ лимфатическихъ сердецъ, лежащихъ по два съ каждой стороны подъ лопаткой въ *sulcus lateralis*, которая отдѣляетъ межреберныя мышцы отъ брюшныхъ. Пульсацію этихъ сердецъ можно только видѣть срѣзавъ край лопатки. Въ сравнительной анатоміи Відерсгейма, 1882 г. мы встрѣчаемся съ фразою, что у *urodela* какъ и у *рептиліи* только два заднихъ сердца, а переднія не доказаны.

¹⁾ *Systema Amphibiarum Lymphaticum Josephus Meyer 1845 г.*

При фізіологіческихъ опытахъ надъ *salamandra maculosa*, чтобы вызвать по возможности правильную пульсацію и устраниТЬ вліяніе большихъ полушарій на задерживающіе центры, лежащіе по изслѣдованіямъ г-жи Сусловой у лягушекъ, главнымъ образомъ, въ зрительныхъ буграхъ, мы отрѣзывали или большія полушарія, или же иногда когда намъ не нужно было раздражать зрительные бугры, то отрѣзывали и ихъ, что прямъе и вѣрнѣе вело къ цѣли; давъ оправиться подобной саламандрѣ, мы замѣчали между заднимъ краемъ лопатки и первою группою боковыхъ желѣзъ на боковой бороздкѣ быстрое ритмическое приподниманіе и опусканіе кожи. Подобныя пульсирующія точки намъ пришлось наблюдать во многихъ мѣстахъ боковой линіи, въ промежуткахъ между желѣзами; такъ въ послѣдніхъ трехъ промежуткахъ передъ сѣдаличной костью, а также позади ея, въ боковой бороздкѣ въ четырехъ мѣстахъ. Вскрывая осторожно кожу, мы замѣтили, что на мѣстахъ пульсациіи вдоль *sulcus lateralis* лежать пузырьки овальной формы, связанные повидимому однимъ общимъ стволикомъ, эти пузырьки наполнены свѣтлою прозрачною жидкостью (лимфа). Если вскрыть кожу саламандры, лежавшей въ пикриковой кислотѣ не болѣе 12 часовъ, то двигая хвостомъ на право и на лѣво, можно видѣть какъ набухаютъ не только пузырьки, но и тонкій лимфатический сосудъ ихъ соединяющій въ особенности въ хвостовой части. У *salamandra maculosa* мы можемъ принять восемь хвостовыхъ, пульсирующихъ сердецъ, шесть переднихъ и шесть нижней части туловища. Такимъ образомъ, вычтя изъ этого числа два заднихъ и четыре переднихъ сердца извѣстныхъ уже по прежнимъ изслѣдованіямъ, мы имѣемъ четырнадцать пульсирующихъ лимфатическихъ сердецъ, о существованіи которыхъ до сихъ поръ не было извѣстно.

Кромѣ этихъ сердецъ (длинный діаметръ которыхъ достигаетъ иногда до миллиметра а поперечный до 500 микромиллиметровъ), пульсацию которыхъ намъ удалось замѣтить, при тщательномъ макро-и микроскопическомъ изслѣдованіи, мы нашли еще нѣсколько сердецъ вдоль по *sulcus lateralis* не пульсиру-

ющихъ, очень маленькихъ и обладающихъ незначительнымъ количествомъ мышечныхъ волоконъ того же характера что и мышцы пульсирующихъ сердецъ. Нѣкоторые изъ нихъ показаны у насъ на рисункѣ 1 и 10 цифрою (Р. 8).

Ближайшее гистологическое изслѣдование, предпринятое нами, показало, что мышечные волоконца, составляющія эти сердца сравнительно съ мышицами скелета тоньше раза въ три или четыре съ рѣзко выраженою поперечною полосатостью, многіе изъ нихъ веретенообразны, на концахъ развѣтвляются. Въ утолщенной части подобного мышечнаго волокна эксцентрично лежить ядро (Р. 9). Мышечные волокна, или собственно мускульный слой проникнуть небольшимъ количествомъ эластическихъ волоконъ и волокнами соединительной ткани, которыми сердца прикрѣпляются къ окружающимъ тканямъ. Нервы подходящіе къ мышцамъ сердецъ мякотные, но теряютъ свой міелинъ передъ входомъ въ сердце и оканчиваются одиночными нитями въ малenkія точки, а нѣкоторые двигательными пятнами подобно первымъ гладкихъ мышечныхъ волоконъ (10—11). Кровеносные сосуды образуютъ сѣть довольно грубую, совершенно схожую съ подобною сѣтью у лягушекъ.

Подъ нѣкоторыми изъ этихъ пузырьковъ въ хвостовой части можно иногда замѣтить тонкій просвѣщающей кровеносный сосудъ, въ который повидимому при сокращеніи сердца вливается лимфа. Ближайшее отношеніе этихъ сердецъ къ кровеносной системѣ не удалось прослѣдить за неимѣніемъ большихъ экземпляровъ саламандры. Эти пузырьки никогда не наполняются на нормальномъ животномъ кровью, что подаетъ поводъ думать что въ мѣстахъ соединенія съ кровеносными сосудами лежать клапаны.

Лимфатическая сердца *Siredon pisciformis*.

Найдя у *salamandra maculosa* столько ритмически - пульсирующихъ сердецъ, мы конечно въ правѣ были предположить, что у группы, стоящей нѣсколько ниже мы найдемъ эти аппараты

еще лучше развитыми и дѣйствительно наши ожиданія вполнѣ оправдались.

Пользуясь тѣмъ же методомъ изслѣдованія т. е. отрѣзавъ большія полушарія или удаливъ совсѣмъ зрительные бугры въ которыхъ лежать задерживательные центры какъ и у лягушекъ — и осторожно снявъ кожу, чтобы открыть *sulcus lateralis*, а кожу здѣсь снять необходимо, потому что она сравнительно толста и черезъ нее не видно было пульсациі; мы могли убѣдиться, что въ *sulcus lateralis* въ соединительной ткани въ мѣстахъ разграничающихъ спинныя мышцы отъ брюшныхъ лежать бьющіеся ритмически пузырьки, наполненные лимфою. Такихъ бьющихъ пузырьковъ мы видѣли покуда по 8 съ каждой стороны. Макро- и микроскопическое изслѣдованія въ другихъ мѣстахъ въ *sulc. lateral.* показало присутствіе лимфатическихъ сердецъ, т. е. мы нашли что мышцы этихъ пузырьковъ узкія, поперечно полосаты, многіе съ утолщенною частью по серединѣ и съ эксцентрично помѣщеннымъ ядромъ. Очевидно отъ условій болѣе или менѣе благопріятныхъ зависитъ удача видѣть пульсацию большаго или меньшаго числа сердецъ.

На животныхъ страдающихъ водянкою эти пузырьки достигаютъ значительныхъ размѣровъ и нѣкоторыя имѣютъ въ диаметрѣ болѣе миллиметра. Наливая подобные пузырьки алканіномъ въ скіпидарѣ намъ удалось доказать ихъ связь между собою.

О лимфатическихъ сердцахъ у черепахъ.

Окончаніе нервовъ въ лимфатическихъ сердцахъ у черепахъ состоитъ изъ волоконъ потерявшихъ міelinъ. Эти волокна дѣлятся на тонкія нити. Въ мѣстахъ дѣленія замѣтны ядра, окруженые большимъ количествомъ протоплазмы. Тоненькое волокно, развѣтвляясь дихотомически оканчивается маленькой точкой на мышцѣ (Р. 12) или двигательнымъ пятномъ (Р. 13). Эти окончанія представляютъ отчасти сходство съ окончаніемъ въ кровяномъ сердцѣ черепахъ, какъ ихъ описываетъ Оппенховскій. Что

касается нервныхъ клѣтокъ, то Вальдейръ утверждаетъ, что въ окружности сердецъ у черепахъ, онъ не могъ найти нервныхъ клѣтокъ, но въ самомъ сердцѣ ему не разъ удавалось видѣть биполярныя клѣтки. Онъ впрочемъ самъ крайне осторожно относится къ своимъ наблюденіямъ и только тѣ клѣтки принимаетъ за нервныя, которыя лежать съ боку нервовъ, а не въ мѣстахъ развѣтвленія ихъ, такъ какъ, по его словамъ, очень легко принять за нервную клѣтку ядра лежащія въ мѣстахъ развѣтвленія нервовъ, которыя дѣйствительно пѣкоторыми авторами принимались за нервныя клѣтки. Изъ всего этого повидимому выходитъ, что онъ видѣлъ биполярныя удлиненные клѣтки съ ядрами.

Не смотря на внимательное изслѣдованіе сердецъ у черепахъ, намъ никогда не удалось видѣть нервныхъ клѣтокъ. Правда случалось видѣть биполярныя клѣтки,—но они скорѣе принадлежать къ соединительно - тканнымъ элементамъ, нежели къ нервнымъ. Подобныя же клѣтки не разъ случалось видѣть у лягушекъ.

О лимфатическихъ сердцахъ рыбъ и въ особенности угрей.

Marchal Hall нашелъ у угря на концѣ хвоста боющійся пузырекъ, наполненный прозрачною жидкостью. Гиртль у многихъ другихъ рыбъ нашелъ аналогичное образованіе (*Sinus caudalis*), но не могъ въ нихъ констатировать пульсаций.

Относительно гистологического строенія *sinus caudalis* онъ говоритъ, что мышцы исчерчены только вдоль и причисляетъ ихъ къ гладкимъ мышечнымъ волокнамъ. Надо замѣтить, что и относительно угря въ 1868 году Вартонъ Жонъ утверждаетъ, что мышцы лимфатического сердца угря не поперечно полосаты, а только зернисты и причисляетъ ихъ какъ и мышцы сердецъ лягушекъ къ особому типу нерубчатыхъ, ритмически-сокращающимъ мышечныхъ волоконъ.

Изслѣдуя *sinus caudalis* щуки, мы нашли, что онъ состоитъ изъ поперечно полосатыхъ мышечныхъ, болѣе тонкихъ сравни-

тельно со скелетными мышцами, волоконъ, анастомозирующіхъ между собою. Въ лимфатическомъ сердцѣ угря мы также встрѣчаемъ отчетливо поперечную полосатость на очень тоненькихъ волокнахъ сравнительно со скелетными мышцами. У угря мы видѣли безмякотныя окончанія нервовъ въ видѣ тонкихъ нитей прилегающія къ мышечному волокну одной или двумя пуговками. (14—15 р.).

Такимъ образомъ наши изслѣдованія дали слѣдующіе результаты:

У всѣхъ животныхъ лимфатическая сердца состоять изъ поперечно-полосатыхъ волоконъ.

У саламандры и аксолотля мы встрѣчаемъ переходныя волокна отъ гладкихъ мышечныхъ къ поперечно-полосатымъ.

Окончанія нервовъ сходны съ окончаніемъ нервовъ въ скелетныхъ мышцахъ соответствующихъ животныхъ. У лягушекъ мы встрѣчаемъ окончаніе безмякотныхъ нервовъ частью распространяющихся въ апонеурозѣ m. ileo сосузеi, частью кончающихся въ мышцахъ лимфатического сердца можетъ быть чувствительные для сердца.

Нервныя клѣтки, встрѣчаемыя только возлѣ лягушечьихъ сердецъ, едва ли имѣютъ отношенія къ мышцамъ лимфатического сердца. У всѣхъ остальныхъ изслѣдованныхъ нами животныхъ ни въ лимфатическихъ сердцахъ ни въ ихъ окружности клѣтокъ нѣтъ.

Клѣтки описаныя Вальдейеромъ у черепахъ вѣроятно принадлежать къ соединительно - тканнымъ.

У лягушекъ, саламандръ и черепахъ, тамъ, где мышцы лимфатическихъ сердецъ образуютъ между собою анастомозы, кровеносные сосуды представляютъ своеобразную сѣть какъ она для лимфатическихъ сердецъ лягушекъ изображена у Ранвье.

У Python Tigris и у угрей у которыхъ мышцы между собою не анастомозируютъ, расположение сосудовъ какъ въ обыкновенныхъ мышцахъ.

У представителей хвостатыхъ лягвъ мы встрѣчаемся съ сильно развитыми количественно лимфатическими сердцами.

ГЛАВА II.

Первыми физиологическими опытами надъ лимфатическими сердцами мы обязаны Фолькману¹⁾, который пришелъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Движенія лимфатическихъ сердецъ автоматически ритмическая.

2) Ритмические импульсы для лимфатическихъ сердецъ идутъ изъ опредѣленныхъ мѣстъ спиннаго мозга; для переднихъ, на уровнѣ третьяго позвонка, а для заднихъ на уровнѣ восьмаго.

Пульсациія не рефлекторнаго характера, такъ какъ перерѣзка заднихъ корешковъ ихъ не останавливается. Въ самомъ сердцѣ онъ не нашелъ нервныхъ клѣтокъ.

Екгардтъ²⁾, утверждалъ въ 1849 году, что нервы иннервирующіе заднія лимфатическая сердца выходятъ изъ спиннаго мозга обыкновенно черезъ п. соскугейс (10 пара) но бываетъ, что идутъ и по 9-й.

Послѣ перерѣзки п. соскугейсердца останавливаются не на долго, а потомъ начинаютъ вновь биться энергично. Далѣе, раздраженіе индукціоннымъ токомъ п. соскугейс вызываетъ остановку въ диастоле. Въ то время онъ смотрѣль на хвостовой нервъ, какъ на нервъ аналогичный блуждающему нерву кровяного сердца. Такимъ образомъ онъ принималъ, что аппараты для автоматической ритмики лежать въ самомъ сердцѣ, а регуляторный механизмъ предполагалъ, исходящимъ изъ мозга.

Въ 1850 году Шиффъ³⁾ показалъ, что раздраженіе индукціоннымъ токомъ хвостового нерва вызываетъ столбикъ лимфатическихъ сердецъ. Далѣе, что возобновившіяся пульсациія послѣ

¹⁾ Volkmann. Nachweisung der Nervencentra von welchen die Bewegung der Lymph- und Blutgefäßherzen ausgeht. Müller's Archiv. 1844.

²⁾ Eckhard. Ueber das Abhängigkeitsverhältniss der Bewegungen der Lymphherzen der Frösche vom Rückenmark. Zeitschrift für rationelle Medicin 1849.

³⁾ Schiff. Vorläufige Bemerkungen über den Einfluss der Nerven auf die Bewegung der Lymphherzen. Zeitschrift für rationelle Medicin. 1850 г.

перерѣзки первовъ или мозга могутъ продолжаться нѣсколько часовъ, а временную остановку сердцъ тотчасъ послѣ перерѣзки объясняетъ нарушеніемъ питанія кровообращенія.

Въ послѣдующихъ своихъ работахъ онъ возстановившуюся ритмику считаетъ сходною съ сокращеніями которые поступаютъ въ обыкновенныхъ скелетныхъ мышцахъ, первы которыхъ перерѣзаны.

Майеръ и Будге¹⁾ въ томъ же году пришли къ заключенію, что разрушение спиннаго мозга хотя мгновенно и прекращаетъ движеніе сердцъ но временно и что они могутъ сокращаться правильно потомъ, даже вполнѣ разъединенные со спиннымъ мозгомъ.

Валентинъ²⁾ тоже говоритъ о пульсациіи сердцъ независимо отъ спиннаго мозга.

Въ 1854 году Гейденгайнъ³⁾ доказалъ, что нервы идутъ изъ спиннаго мозга и действуютъ на лимфатическое сердце какъ на обыкновенную скелетную мышцу, и что на нихъ нельзя смотрѣть какъ на аналогъ блуждающаго нерва. Согласно съ опытами Шиффа, при раздраженіи индукціоннымъ токомъ n. brachialis онъ получалъ тетаническое сокращеніе сердца; при раздраженіи отдельнымъ ударомъ онъ получалъ каждый разъ систолическое одиночное сокращеніе. Раздражая постояннымъ восходящимъ токомъ n. brachialis, находившійся въ связи съ спиннымъ мозгомъ, онъ получалъ остановку лимфатического сердца въ разслабленномъ состояніи. Этотъ опытъ весьма наглядно доказывалъ, что на n. соссугеус нельзя смотрѣть какъ на блуждающій нервъ, такъ какъ на кровяномъ сердцѣ при подобныхъ опытахъ съ блуждающими нервами не только сердце не останавливается, но сокращается даже быстрѣе.

¹⁾ Mayer et Budge. Ueber die Abhängigkeit der hinteren Lymphherzen des Frosches vom Rückenmark. Frorieps Notizen. 1850. № 199.

²⁾ Valentin. Handbuch der Physiologie.

³⁾ Heidenhain. Disquisitiones de nervis organisque centralibus *cordis cordiumque ranae Lymphati corum* experimentis illustratae. Dissertatio inauguralis physiologic. etc. 1854.

Екгардтъ въ 1855 году, повторивъ опыты Гейденгайна, измѣнилъ совершенно свое мнѣніе и согласился съ заключеніемъ Гейденгайна. Такимъ образомъ Шиффъ, Гейденгайнъ и Екгардтъ пришли къ мнѣнію, впервые высказанные Фолькманомъ: именно, что ритмические импульсы исходятъ изъ спинного мозга. Что же касается возобновленія ритмического движения послѣ перерѣзки нервовъ, то всѣ эти авторы считаютъ возстановившуюся ритмику неполною и непохожею на нормальную.

Гольцъ¹⁾ утверждалъ, что черезъ три недѣли послѣ перерѣзки позстановляется полная ритмика.

Въ 1864 году Вальдейеръ²⁾ гистологически доказалъ присутствіе, правда непостоянное, нѣсколькихъ клѣтокъ симпатического характера въ брюшной части хвостового нерва и въ спинной его вѣтви подъ fascia propria musculi ileo сосузеи вблизи лимфатическихъ сердецъ. Этими клѣткамъ онъ приписывалъ значеніе первыхъ периферическихъ центровъ, аналогичныхъ центрамъ кровяного сердца. Такимъ образомъ на мозгъ онъ смотрѣлъ только какъ на регуляторъ, хотя онъ самъ говорить, что онъ имѣлъ случай видѣть пульсацію на двухъ вырѣзанныхъ сердцахъ въ которыхъ онъ не нашелъ вовсе клѣтокъ. Но уже въ слѣдующемъ году онъ отказывается почти отъ всѣхъ положеній своей работы въ ея физиологической части и присоединяется къ мнѣнію предыдущихъ ученыхъ, съ тою только оговоркой, что normally лимфатическая сердца иннервируются спиннымъ мозгомъ, а возстановившаяся неполная дѣятельность послѣ перерѣзки происходитъ на счетъ открытыхъ имъ периферическихъ клѣтокъ.

Гольцъ въ 1863 году указывалъ, что для лимфатическихъ сердецъ существуютъ задерживающіе центры лежащіе въ продолговатомъ мозгу.

¹⁾ Goltz. Neue Thatsachen über den Einfluss d. Nerven auf die Herzbewegung. Centralblatt für die medicinische Wiss. 1863.

²⁾ Waldeyer. Anatomische und physiologische Untersuchungen über die Lymphherzen der Frösche. Zeitschrift für ration. Medicin. Hft. XXI B. 1864.

Суслова¹⁾ въ 1867 году показала, что главнымъ образомъ они лежать въ зрительныхъ буграхъ и что они находятся подъ вліяніемъ рефлекторно тонического возбужденія, зависящаго отъ состоянія полостныхъ внутренностей и, идущаго черезъ сообщающія вѣти въ продолговатый мозгъ и зрительные бугры. Кроме того, она показала, что проводники отъ задерживающихъ центровъ, идущіе по спинному мозгу, не возбудимы внѣшними раздражителями.

Въ 1878 году Ранвье²⁾ снова занялся фізіологіей этихъ органовъ и сдѣлалъ большой шагъ впередъ, примѣнивъ графіческій методъ изслѣдованія. Не смотря на то, что гистологическое изслѣдованіе, какъ мышцъ, такъ и окончаніе въ нихъ нервовъ, наводитъ на мысль о полной аналогіи со скелетными мышцами, онъ тѣмъ не менѣе, повидимому склоненъ приписывать возстановившуюся ритмику сердецъ периферическимъ нервнымъ центрамъ, а въ тѣхъ случаяхъ, где наступала ритмика тотчасъ послѣ перерѣзки, онъ считаетъ повидимому возможнымъ допустить дѣятельность периферическихъ клѣтокъ и въ нормальномъ состояніи. Далѣе, онъ утверждаетъ, что при раздраженіи спиннаго мозга индукціоннымъ токомъ получается остановка въ діастоле.

Приестлей³⁾ говоритъ, что при раздраженіи спиннаго мозга слабымъ индукціоннымъ токомъ получается замедленіе въ сердцебіеніи, болѣе сильнымъ — остановка въ діастоле; а при самыхъ сильныхъ — остановка въ систоле.

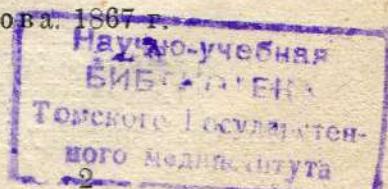
Въ 1879 году Виттихъ⁴⁾ также склоняется въ пользу существованія периферическихъ центровъ, а мозгу приписываетъ только регуляторную способность и доказываетъ графически на черепахахъ, что возстановившаяся пульсациія ничѣмъ не отличается отъ нормальной. Главный аргументъ въ пользу существованія периферическихъ центровъ онъ основываетъ на дѣйствії

1) Suslowa. Beiträge zur Physiologie der Lymphherzen. Centralblatt 1867.
Дополненіе къ иннервациіи лімфатическихъ сердецъ Суслова. 1867 г.

2) Ravier. Journal de micrographie. 1878.

3) Priestley. Journal of physiology. 1878.

4) Wittich. Handbuch der Physiologie Hermann. 1879.



мускарина, который останавливаетъ сердца въ діастоле даже тода, когда они бываютъ, не связанныя со спиннымъ мозгомъ. Странно предположить, говорить онъ, дѣйствіе мускарина прямо на мышечную ткань, когда всѣ остальные мышцы этою дозою яда не парализуются. Поэтому онъ предполагаетъ возможнымъ допустить дѣйствіе яда на периферические задерживающіе центры.

Луксингеръ¹⁾ задавшись задачею найти способъ изслѣдованія, что бы сердца, удаленные отъ спинно-мозговыхъ центровъ продолжали сокращаться ритмически, что какъ известно бываетъ очень рѣдко, предлагаетъ методъ, основанный на постепенномъ и медленномъ элиминированіи вліянія спиннаго мозга задушеніемъ животнаго, до совершенной потери животнымъ способности отвѣтать на раздраженіе рефлексами. Этого онъ достигаетъ этеризированіемъ и подогрѣваніемъ передней части тѣла до 70°. Этотъ методъ тоже впрочемъ даетъ весьма непостоянные результаты. Л. имѣлъ случай наблюдать, что вырѣзанныя ныбьющіяся сердца останавливались въ паrahъ эфира, а вынесенная въ чистый воздухъ вновь начинали пульсировать.

Онъ приходитъ къ заключенію о необходимости признать ритмические центры въ периферіи для автоматическихъ движений сердецъ.

Лангendorфъ и Боль²⁾ также высказываются за периферические центры, придавая мозгу только значеніе регулятора. Они главнымъ образомъ изслѣдовали вліяніе температуры на сердца, разобщенные съ нервными центрами. При чемъ замѣтили, что повышеніе температуры ускоряетъ пульсацию, а пониженіе замедляетъ ее. Они дѣлали опыты съ давленіемъ на внутреннія стѣнки сердецъ и указываютъ, что увеличенное давленіе на ныбьющіяся сердца, разобщенные со спиннымъ мозгомъ, не можетъ вызвать пульсациіи въ сердцѣ, какъ то бываетъ съ желудочкомъ кровяного сердца. Такимъ образомъ мы видимъ, что мнѣнія объ

¹⁾ Luchsinger—Pflüger's Archiv für die gesammte Physiologie. 1880.

²⁾ Langendorf et Boll. Beiträge zur Kentniss der Lymphherzen. Archiv für Anatomie und Physiologie, 1883. IV in V H.

іннервації лімфатическихъ сердецъ дѣляться. Одни, ставятъ ритміку лімфатическихъ сердецъ въ ісключительную зависимость отъ спинного мозга, приравнивая ихъ къ скелетнымъ мышцамъ.

Другіе, признавая въ нихъ способность ритмически сокращаться послѣ отдѣленія отъ спинномозговыхъ центрівъ, ставятъ эту ритміку въ зависимость отъ периферическихъ нервныхъ клѣтокъ дѣйствовавшихъ и раньше.

Одни смотрятъ на возстановившуюся пульсацію, какъ на вполнѣ нормальную, другія видять въ ней неполная сокращенія не похожія на нормальный пульсъ, который приписывается одними вліянію входящихъ въ дѣятельность периферическихъ клѣтокъ, а другими считается схожимъ съ фібриллярными сокращеніями мышцъ подъ вліяніемъ внѣшнихъ раздражителей.

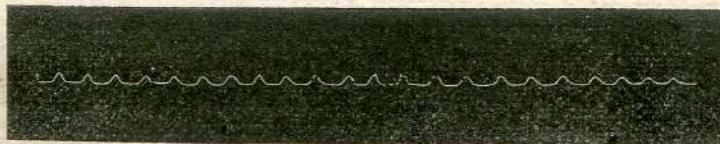
Въ гистологической части нашей работы мы указали, что при полной дѣятельности сердца, когда оно висить только на хвостовомъ нервѣ, нервныхъ узловъ мы не находили; следовательно эти пульсаціи не зависятъ отъ нервныхъ периферическихъ центрівъ.

Конечно, намъ могутъ всегда возразить, что отрицательные факты въ гистології не доказательны, такъ какъ столь мелкія клѣтки могли легко ускользнуть отъ наблюденія. По этому для болѣе полного разъясненія этого вопроса мы произвели нѣсколько фізіологическихъ опытовъ. Первые опыты, которые мы повторили, были опыты Гейденгайна, которые почему то послѣдующіе авторы оставляли въ тѣни. Гейденгайнъ свой основной опытъ велъ такъ: онъ накладывалъ электродъ отъ 3—4 элементовъ Даніеля на *N. brachialis* передняго лімфатического сердца, соединенного со спиннымъ мозгомъ и въ то время, когда сердце пульсировало, пропускалъ восходящій токъ.

При этомъ сердце останавливалось въ діастоле. Этимъ опытомъ онъ ясно доказалъ, что этотъ нервъ нельзя считать аналогомъ *vagus'a*, такъ какъ подобный опытъ на *vagus*, кровяного сердца не остановитъ, а вызоветъ даже ускореніе сердцебіенія. Размыканіемъ и замыканіемъ постоянного тока, когда сердца

стоять послѣ перерѣзки 2 спиннаго нерва, вызываются отдѣльныя систолическія сокращенія. Эти опыты несомнѣнно удаются всегда, если n. brachialis иннервируетъ лимфатическое сердце. Вальдейеръ въ работе 1865 года не желая отказаться отъ значенія периферическихъ клѣтокъ въ иннервациіи сердца предполагаетъ, что они входять въ дѣятельность послѣ перерѣзки, и вызываютъ неправильныя не похожія на нормальный пульсъ удары какой бы промежутокъ времени ни прошелъ между перерѣзкою нервовъ и возобновившимся пульсомъ, что противно мнѣнію Гольца, который предполагалъ, что только недѣли черезъ три восстанавливается нормальный пульсъ. Желая выяснить себѣ на сколько предположеніе Вальдейера вѣроятно, мы раздражали постояннымъ восходящимъ токомъ периферической конецъ хвостового нерва послѣ перерѣзки его черезъ 4 дня, а также послѣ перерѣзки черезъ двѣ и три недѣли, въ тѣхъ конечно случаяхъ, когда лимфатическое сердце пульсировало. При замыканиіи восходящаго тока сердце останавливалась въ діастоле также какъ сердца нормального. Эти опыты приводили къ тѣмъ же результатамъ, если заднія конечности съ лимфатическими пульсирующими сердцами и съ верхней частью хвостовой кости отрѣзывались отъ туловища животнаго. Раздраженіе периферическихъ концовъ N. соскуgei индукціоннымъ токомъ вызывало систолическую остановку сердецъ. Отравленіе подобной лягушки сигаре вызывало очень быстро остановку бьющихся сердецъ. Если бы эта ритмика обусловливалась периферическими клѣтками, вошедшими въ дѣятельность послѣ перерѣзки нервовъ, то сигаре не парализовало бы этого движенія, какъ оно не парализуетъ движение кровяного сердца. Далѣе, весьма важны опыты съ мускариномъ. Извѣстно, что кровяное сердце, остановившееся отъ дѣйствія мускарина, отвѣчаетъ на всякое вѣнѣшнее раздраженіе сокращеніемъ, но лимфатическое же сердце останавливается безповоротно. Лангendorфъ впрочемъ утверждаетъ, что если предварительно атропинизировать лягушку, а потомъ отравить мускариномъ, то при вертикальной постановкѣ лягушки головой къ верху, когда

заднія лімфатическія сердца въ силу тяжести переполняються нѣкоторымъ количествомъ лімфи, они могутъ произвести нѣсколько пульсацій. По нашему мнѣнію это не доказательство, что мускаринъ дѣйствуетъ на задерживающіе периферическіе центры, такъ какъ этотъ опытъ удастся только на цѣлыхъ лягушкахъ, причемъ атропинъ впрыснутый ранѣе способенъ какъ ядъ болѣе сильный парализовать вліяніе мускарина, какъ просто мышечнаго яда. Надо замѣтить, что наступающія послѣ перерѣзки черезъ болѣе или менѣе продолжительное время ритмическая сокращенія представляютъ въ большинствѣ случаевъ совершенно правильную ритмику. Иной разъ сердца сами приходятъ въ дѣятельность, иной же разъ достаточно ихъ слегка раздражить, чтобы вызвать въ нихъ правильную пульсацію. На приложенной кривой № 1 мы



Фиг. 1.

видимъ такія пульсаціи сердца, разъединенного со спиннымъ мозгомъ, причемъ заднія конечности съ сердцами отрѣзаны отъ туловища. Спрашивается чѣмъ обусловливается эта ритмика. Она очевидно неурогеннаго характера, такъ какъ curare и восходящій токъ, парализуя, какъ известно, нервныя окончанія прекращаютъ ее.

Въ послѣдніе годы стали все болѣе и болѣе обращать вниманіе на особую наклонность мышцъ скелета при известныхъ условіяхъ производить ритмическую сокращенія, какъ въ зависимости отъ нѣкоторыхъ химическихъ дѣятелей, считавшихся прежде индифферентными для мышечной ткани, такъ и подъ вліяніемъ раздраженія слабымъ электрическимъ индукціоннымъ токомъ. Бідерманнъ¹⁾ показалъ, что въ растворѣ NaCl 5 граммовъ на одинъ литръ воды, одного грамма соды и 2 грамма фосфорно-

¹⁾ Biedermann. Sitzungsbericht der Wiener Akademie III Abtheilung. 1880.

кислого натрия, sartorius лягушки предварительно курализованной на холоду приходитъ въ сильное ритмическое сокращеніе. Бидерманъ считаетъ эту ритмику проявленіемъ дѣятельности исключительно самой мышечной ткани, хотя здѣсь по формѣ его основнаго опыта можно допустить, что растворъ соды вымываетъ curare и дѣйствуетъ также на периферические концы нервовъ. Подобное предположеніе весьма вѣроятно во первыхъ потому, что онъ самъ говоритъ, что эта ритмика усиливается каждый разъ съ наливаніемъ свѣжаго раствора соли.

Далѣе, весьма простой контрольный опытъ убѣждаетъ насъ въ томъ, что здѣсь ритмика главнымъ образомъ неврогенного характера. Sartorius въ растворѣ, къ которому прибавлены нѣсколько капель curare, лежитъ совершенно въ покое. Стоитъ только перенести его въ свѣжій растворъ безъ curare, какъ онъ начинаетъ цѣльныя и сильныя ритмическія сокращенія.

Если во время этой усиленной дѣятельности вновь наливть нѣсколько капель curare, онъ черезъ нѣсколько времени постепенно приходитъ въ покой. Этотъ опытъ можно повторять нѣсколько разъ на т. sartorius съ одинаковымъ постояннымъ рѣзкимъ результатомъ. Мнѣ удавалось, хотя сравнительно рѣдко, получать ритмическія пульсациія на вырѣзанныхъ лимфатическихъ сердцахъ, расположенныхъ въ подобный соляной растворъ. Очень вѣроятно, что при пробѣ ряда соляныхъ растворовъ намъ удастся найти такой, который постоянно будетъ вызывать въ мышечныхъ пучкахъ лимфатического сердца ритмическую дѣятельность. Эти опыты надъ ритмикой скелетныхъ мышцъ наводятъ на мысль о томъ, что можетъ быть пульсациія сердецъ въ иныхъ случаяхъ послѣ перерѣзки находится въ зависимости отъ состава лимфы.

Лангendorфъ и Боль, дѣляя опыты съ повышеніемъ температуры надъ вырѣзанными бьющимися сердцами, убѣдились, что ритмика ихъ ускоряется. Они это тоже выставляютъ какъ одинъ изъ аргументовъ въ защиту существованія и участія въ ритмикѣ периферическихъ клѣтокъ. Но Бидерманъ въ своихъ опытахъ замѣтилъ также значительное ускореніе ритмики sarto-

rius'а при повышениі температуры. Даље, изъ опыта самаго Лангендорфа и Боля по сравненію виѣшнихъ вліяній на верхушку кровяного сердца оказывается, что единственное сходство представляетъ только вліяніе температуры. Для насъ это вполнѣ понятно, такъ какъ и по нашимъ опытамъ съ вліяніемъ дельфина на лимфатическое сердце оказывается, что ритмика въ изолированныхъ лимфатическихъ сердцахъ не наступаетъ какъ въ верхушкѣ кровяного сердца, а при виѣшнемъ раздраженіи лимфатическое сердце впадаетъ въ продолжительный тетанусъ, какъ обыкновенная поперечно полосатая мышца. Слѣдовательно приравнивать верхушку кровяного сердца къ лимфатическимъ сердцамъ мало основанія.

Луксингеръ въ защиту периферическихъ центровъ приводить прямое дѣйствіе паровъ эфира замедляющее, и останавливающее сердцебіенія, но подобное же замедленіе и остановку мы получали и на ритмически бьющемся sartorius'ѣ, если въ растворѣ наливали нѣсколько капель эфира. Ритмика возстановлялась при наливаніи раствора не содержащаго эфира.

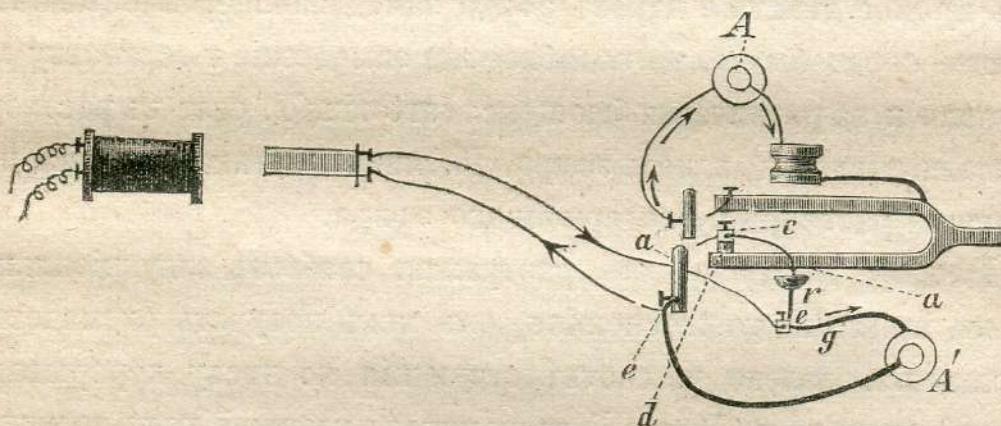
Ранвье показалъ, что, раздражая слабымъ индукціоннымъ токомъ *musculus gastrocnemius*, онъ могъ получить ритмическія сокращенія, далеко не соотвѣтствующія по числу перерывамъ индукціоннаго тока, Рише¹⁾ на мышцахъ клешней рака получилъ также правильныя ритмическія сокращенія.

Шенлейнъ²⁾ занимаясь тѣмъ же вопросомъ, на лягушкахъ не могъ получить правильнаго ритма и поэтому перешелъ къ насѣкомымъ. Дѣйствительно на нихъ онъ получилъ чистый, ясный результатъ. Прерывая слабый токъ 880 разъ въ секунду и раздражая имъ бедро *Dytiscus marginalis*, онъ получалъ ритмическія сокращенія въ *tibia* отъ двухъ до шести въ секунду. Такъ какъ мы смотримъ на лимфатическое сердце, какъ на обыкновенную скелетную мышцу, то естественно было попробовать раздражать слабымъ индукціоннымъ токомъ, какъ само

¹⁾ Archives de physiologie normale et pathologique. 1878.

²⁾ Schonlein. Archiv für Anatomie und Physiologie.

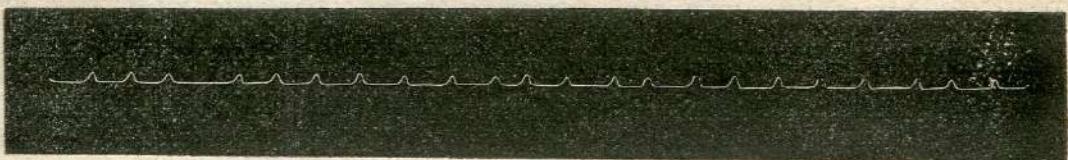
лимфатическое сердце, такъ и нервъ къ нему идущій. Опытъ устанавливался слѣдующимъ образомъ. Такъ какъ у насъ въ спирали нѣть поправки Гельмгольца для уравненія токовъ, то мы устроили основанное на томъ же принципѣ слѣдующее приспособленіе. Одинъ элементъ Даніеля A (рисунокъ 2), вводился въ цѣпь каммертона, чтобы приводить его въ движеніе, на другомъ плечѣ каммертона устанавливался маленький жомъ C на изоляторѣ d . Изъ втораго элемента A' , большая часть тока, когда онъ замыкался прикосновеніемъ платиновой проволоки e къ столбiku a отъ дѣйствія элемента A проходили по проволокамъ по возможности толстымъ и короткимъ f, g, r , въ ртутную чашку и платиновую проволоку обратно въ элементъ, а частица тока



Фиг. 2.

отвѣтвлялась въ первичную спираль. Этимъ способомъ хоть нѣсколько достигалась возможность уравненія токовъ. Электроды для раздраженія употреблялись платиновые. У лягушки разрушался булавкой спинной мозгъ или же отрѣзывались заднія конечности съ лимфатическими сердцами въ верхней трети os coccygeum, отпрепаровывались пегви сосудей, брались налигатуру и отрѣзанные периферические концы раздражались. Въ громадномъ большинствѣ случаевъ всегда послѣ перерѣзки п. сосудей сердца стоятъ. Положивъ одинъ изъ нервовъ на электроды мы пропускали токъ способный вызвать тетаническое сокращеніе въ

сердцъ, потомъ мы отодвигали вторичную катушку все дальше и дальше, пока сердце не приходило въ покой. Стоитъ тогда передвинуть катушку на миллиметръ ближе къ первичной, какъ начинились ритмическая полная пульсациі, (Р. 3) въ которыхъ обыкновенно при перерывѣ каммертона 100 разъ въ секунду было сокращеній до 20-ти въ минуту. Стоило прекратить раздраженіе, пульсациі останавливались; начать вновь — они возобновлялись. Надо замѣтить, что, накладывая электроды прямо на сердце, мы могли вызывать также ритмику. Стоило куаризировать сердце, тогда мы ритмики въ сердечной мышцѣ и при прямомъ раздраженіи сердца не получали. Очевидно ритмика обязана въ данномъ случаѣ периферическимъ окончаніямъ нервовъ. При этихъ опытахъ иной разъ получается весьма полное сокращеніе, иной же разъ болѣе мелкія. Это вѣроятно находится въ зависи-



Фиг. 3.

мости отъ чисто анатомическихъ особенностей, въ силу которыхъ не у всѣхъ лягушекъ всѣ нервы, идущіе къ заднимъ лимфатическимъ сердцамъ проходятъ на цѣло черезъ 10 пару. Мы должны указать еще на одинъ фактъ. Если положить кристалликъ поваренной соли на периферический конецъ п. соскугес, то спустя 5—6 секундъ сердца лимфатическая дѣлаютъ нѣсколько полныхъ сокращеній весьма отчетливыхъ. Можетъ быть здѣсь отнятіе солью воды въ стволѣ нерва дѣйствуетъ также, какъ подсушивание нерва. Если сердце перестаетъ биться, то стоитъ только перенести соль нѣсколько дальше на слѣдующій отрѣвокъ нерва оно опять дѣлаетъ нѣсколько сокращеній.

Ранвье говоритьъ, что при раздраженіи спиннаго мозга отдельными ударами, время между раздраженіемъ и сокращеніемъ сердца крайне удлинено. Онъ его опредѣляетъ въ $1\frac{1}{2}$ секунды и

называетъ это время latent'нымъ состояніемъ мышцы лимфатического сердца, оговариваясь впрочемъ самъ, что можетъ быть главная препятствія лежать въ мозговыхъ путяхъ, а не въ сердечной мышцѣ.

Наши опыты показали съ раздраженіемъ хвостового нерва отдѣльнымъ индукціонными ударами по возможности ближе къ лимфатическому сердцу, что сокращеніе сердца слѣдуетъ за раздраженіемъ черезъ 0,015 секунды. Это время latent'наго состоянія близко стоитъ къ latent'ному состоянію обыкновенныхъ скелетныхъ мышцъ и число это еще вѣроятно придется нѣсколько уменьшить, если принять во вниманіе противодѣйствующія силы упругихъ соединительно - тканыхъ волоконъ, стремящихся держать сердце въ растянутомъ состояніи. Точное опредѣленіе въ этомъ родѣ мыслимо только на большихъ лимфатическихъ сердцахъ нѣкоторыхъ змѣй, гдѣ бы изолированное сердце вынутое изъ своей клѣтки могло быть подвержено раздраженію. Престлей опредѣляетъ центръ для заднихъ лимфатическихъ сердецъ на уровнѣ 6 позвонка. Wittich на уровнѣ 6-го и 7-го, а Volkmann на уровнѣ 8. Кромѣ физіологическихъ опытовъ Priestley утверждаетъ, что на уровнѣ 8 позвонка и даже выше начинается уже окончательная вѣтвь (filum terminale) не заключающая въ себѣ совсѣмъ нервныхъ клѣтокъ, но такъ какъ на границѣ 7 и 8 попадаются еще нервныя клѣтки и даже есть рефлекторные центры для заднихъ конечностей какъ то показалъ Gad¹⁾, и такъ какъ наши опыты показали, что перерѣзываніе мозга на границѣ между 7 и 8 позвонкомъ не вызываютъ остановки сердецъ, то по этому мы присоединяемся къ мнѣнію Фолькманна. Ранвье и Престлей не зависимо одинъ отъ другаго утверждаютъ, что раздраженіе индукціонными токами спиннаго мозга вызываетъ сначала замедленіе въ пульсациіи сердецъ, а потомъ остановку ихъ въ діастоле.

На заднихъ лягушечихъ сердцахъ весьма трудно подмѣтить съ чѣмъ мы имѣемъ дѣло, съ діастоле или систоле, въ особенностіи при раздраженіи спиннаго мозга сильными токами, такъ

¹⁾ Gad. Archiv Reichart et Dubois 1884 г.

какъ большинство окружающихъ мышцъ приходятъ въ сокращеніе и можетъ вліять на форму сокращенія лимфатического сердца. Удобнѣе производить эти наблюденія на переднихъ лимфатическихъ сердцахъ, причемъ всегда въ нашихъ опытахъ при слабыхъ токахъ получается ускореніе, а при болѣе сильныхъ токахъ остановка въ систоле. Но въ виду короткости путей къ переднимъ лимфатическимъ сердцамъ отъ спинного мозга мы могли думать, что мы пропускали среднюю фазу діастолической остановки. Поэтому мы продѣлали опытъ на заднихъ лимфатическихъ сердцахъ слѣдующимъ образомъ. По возможности тщательно отпрепаровывали лимфатическое сердце и оставляли его висѣть на хвостовомъ нервѣ. Кромѣ того перерѣзывали нервы идущіе къ заднимъ конечностямъ. При удачномъ опыте сердце пульсировало правильно и быстро. Мы укладывали его тогда на стеклянную пластинку, по возможности изолировавъ отъ окружающихъ тканей, и раздражали заранѣе отпрепарованный спинной мозгъ; при этихъ условіяхъ мы всегда съ постепеннымъ усиленіемъ тока замѣчали сначала ускореніе, а потомъ и остановку въ систоле. Такимъ образомъ этими опытами вполнѣ подтверждается мнѣніе высказанное Сусловой, что проводники задерживающихъ импульсовъ, идущіе изъ зрительныхъ бугровъ не возбудимы въ спинномъ мозгу внѣшними раздражителями.

Вліяніе стрихнина.

Шиффъ¹⁾ въ 1850 г. показалъ, что слабыя дозы стрихнина, вызывая тетаническія сокращенія въ мышцахъ, вызываютъ ускореніе пульсацій лимфатическихъ сердецъ, а сильныя дозы парализъ и остановку.

Шерей²⁾ въ лабораторіи Мунка въ 1879 г., возвращаясь

¹⁾ Schiff. Vorlaufige Bemerkungen über den Einfluss der Nerven auf die Bewegung der Lymphherzen. Zeitschrift für ration. Medic. 1850 г.

²⁾ Scherhey. Zur Lehre der Innervation der Lymphherzen. Archiv f. Anatomie und Physiologie. 1879.

къ мнѣнію Фолькманна объ автоматическихъ центрахъ въ спинномъ мозгу для лимфатическихъ сердецъ, приводить въ доказательство опыты свои со стрихниномъ, которые собственно подтверждаютъ опыты Шиффа. Въ его опытахъ пульсъ сердецъ повышался при общемъ тетанусѣ во всѣхъ скелетныхъ мышцахъ съ 18 до 27 въ $\frac{1}{4}$ минуты. — При успокоеніи отъ раздраженія черезъ нѣкоторое время вновь возвращался къ нормѣ. — При сильныхъ дозахъ стрихнина вызывавшихъ полный параличъ спиннаго мозга лимфатическая сердца останавливались, въ то время кровяное же сердце пульсировало сильно. Боль и Лангendorфъ не отрицаютъ фактической стороны опытовъ Шерея предполагаютъ возможнымъ объяснить ускореніе отъ дѣйствія стрихнина дѣйствіемъ стрихнина не на автоматические центры заложенныя въ спинномъ мозгу, а на периферические.

Чтобы устранить это возраженіе мы поставили слѣдующій опытъ. Отпрепаровавъ заднее лимфатическое сердце чтобы оно висѣло только на п. соскугейс въ соединеніи со спиннымъ мозгомъ и изолировавъ его по возможности отъ окружающихъ тканей и перерѣзывъ всѣ нервы идущіе къ заднимъ конечностямъ, мы впрыскивали въ брюшную полость лягушки нѣсколько капель слабаго раствора стрихнина. При наступавшемъ общемъ тетанусѣ вслѣдъ за раздраженіемъ было ясно видно ускореніе пульсаций сердца продолжавшееся нѣсколько времени и послѣ прекращенія судорогъ. Такъ въ одномъ опытѣ было до судорогъ 50 въ 1' а тотчасъ послѣ прекращенія судорогъ 75 въ 1'.

Раздраженіе возвышеніою температурою спиннаго мозга.

Еще Екгардтъ¹⁾ раздражая непосредственно спинной мозгъ возвышеніемъ температуры отъ 32 — 40°, получилъ сначала ускореніе сердцебіенія, а потомъ остановку въ діастоле. При охлажденіи пульсаций лимфатическихъ сердецъ возобновлялись.

¹⁾ Eckhardt. Handbuch der Physiologie Hermann.

Пр. Тархановъ¹⁾ въ 1871 году нагрѣвая участки спиннаго мозга на уровнѣ 4-го позвонка отъ 30 — 35° получилъ ускореніе въ заднихъ лимфатическихъ сердцахъ. Подогрѣваніе этихъ же мѣстъ отъ 40° — 70° тоже вызывало ускореніе. Если же подогрѣванію подвергались нижнія части спиннаго мозга лежащія у мѣста автоматическихъ центровъ лимфатическихъ сердецъ, то наступала остановка.

Раздраженіе зрительныхъ бугровъ, двухолмія и верхней части продолговатаго мозга вызывало остановку сердецъ. Луксингеръ, подогрѣвалъ до 70° переднюю часть лягушки, погружая ее въ горячую воду до начала хвостовой кости, и утверждаетъ, что сердца продолжаютъ биться и считаетъ эти опыты стоящими въ противорѣчіи съ опытами Екгарта. Противорѣчія по нашему нѣть, такъ какъ стоитъ лягушку подержать болѣе продолжительное время даже при 40° какъ сердца останавливаются. Вѣроятно все зависитъ отъ того, что онъ не давалъ долго дѣйствовать высокой температурѣ, такъ, что мозгъ собственно былъ нагрѣтъ гораздо ниже температуры показывавшей температуру воды на термометрѣ.

Повторяя опыты съ вліяніемъ температуръ мы сочли болѣе правильнымъ раздражать участки спиннаго мозга употребляя тепловой электродъ состоявшій изъ стеклянной изогнутой въ формѣ *U* трубочки, въ которую постоянно протекала теплая вода постоянной температуры. Самый препаратъ лягушки былъ покрытъ колпакомъ, а отпрепарованный отрезокъ мозга лежалъ на пробковой досечкѣ смоченной растворомъ соли въ 0,6%. Раздраженіе подъ брахіальнымъ утолщеніемъ температурою 28° до 60° вызывало ускоренныя сокращенія. А раздраженіе у 7 — 8 позвонка когда температура доходила до 40% вызывала продолжительный тетанусъ въ сердцахъ, а потомъ и остановку въ діастоле обусловливаемою параличемъ мозга. Если согрѣваніе про-

¹⁾ Tarchanof. Bulletin de l'Académie des Sciences de St.-Pétersbourg. 1871.

²⁾ Luchsinger. Archiv für die gesammte Physiologie und Anatomie. Pflüger. 1880.

должалось не долго послѣ остановки, то охлажденіемъ вызывались сокращенія вновь.

Опыты на саламандрахъ, черепахахъ и уряхъ.

Всѣ авторы обыкновенно уничтожаютъ спинной мозгъ иглою и въ силу этого получаютъ самыя разнорѣчивыя показанія. Такъ Виттихъ разрушивъ спинной мозгъ у черепахъ получалъ немедленную правильную пульсацию послѣ такого уничтоженія.

Мы въ своихъ опытахъ трепанировали обыкновенно верхній щитъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ и вскрывали спинный мозгъ въ хвостовой его части на возможно наибольшомъ протяженіи. И тогда только, имѣя его весь передъ собою, мы вырѣзывали его хвостовую часть. Послѣ такого вырѣзыванія сердца стояли совершенно спокойно изрѣдко только производя слабое, волнобразное, поверхностное сокращеніе нисколько не отличавшееся отъ подобныхъ же сокращеній въ скелетныхъ мышцахъ черепахъ, наступавшихся подъ вліяніемъ раздраженія воздухомъ. Только черезъ нѣсколько дней сердца возобновляли свою дѣятельность, но далеко не съ такою правильностью, какъ это можно наблюдать на лимфатическихъ сердцахъ лягушекъ. Раздраженіе спинного мозга, когда сердца съ нимъ не разобщены, вызывало въ нихъ всегда ускореніе, а усиленіе тока — систолическую остановку. Раздраженіе зрительныхъ бугровъ поваренnoю солью вызывало быструю остановку сердецъ въ діастоле.

Опыты на саламандрахъ впервые рѣзко показали, что срѣзываніе большихъ полушарій имѣеть вліяніе на ритмику лимфатическихъ сердецъ. Стоить срѣзать большія полушарія передъ зрительными буграми, какъ получаются черезъ двѣ, три минуты послѣ раздраженія вызванного операцией, пульсация всѣхъ лимфатическихъ сердецъ, на которые мы указывали въ анатомической части нашего труда.

Подобные опыты могутъ быть продѣланы съ тѣмъ же результатомъ на черепахахъ и лягушкахъ когда у нихъ сердца

слабо пульсируютъ. Объясненій къ этому факту можетъ быть дано не сколько. Или мы здѣсь отрѣзываніемъ большихъ полушиарій производимъ два раздраженія. Одно скоро проходящее — раздраженіе зрительныхъ бугровъ, а другое выступающее потомъ общее возбужденіе центральной нервной системы. Или, мы въ мѣстѣ разрѣза попадаемъ на проводники, или центры ускоряющихъ нервовъ, раздраженіе которыхъ переходитъ на центры двигательные въ нижней части спиннаго мозга. Или же повидимому самое вѣроятное объясненіе, что здѣсь задерживающая способность большихъ полушиарій доставляется зрительнымъ чувствомъ. Такъ какъ стоять у саламандры вырѣзать глаза какъ начинается черезъ не сколько времени пульсациіи всѣхъ лимфатическихъ сердецъ. Это объясненіе согласно съ объясненіемъ Лангendorфа даннымъ имъ для опыта съ вліяніемъ полушиарій на кваканіе.

Раздраженіе зрительныхъ бугровъ повареною солью у саламандры вызываетъ остановку всѣхъ сердецъ.

Послойное разрушеніе спиннаго мозга ведеть къ постепенному прекращенію движенія въ соответствующихъ сердцахъ брюшной части.

Гиртель и Майеръ¹⁾ утверждаютъ, что у угрей послѣ разрушенія спиннаго мозга сердца продолжаютъ еще пульсировать, но Екгардтъ доказалъ, что они не вполнѣ разрушали спинной мозгъ, а при полномъ же разрушеніи сердца останавливались. Отравленіе угря сигаре въ нашихъ опытахъ останавливало лимфатическое сердце, прежде чѣмъ прекращалось локомоція и за долго до прекращеніи сокращенія кровяного сердца. Раздраженіе спиннаго мозга индукціоннымъ токомъ вызывало остановку сердецъ въ систоле.

Такимъ образомъ наши анатомическія изслѣдованія и физиологическія опыты показываютъ, что въ нормальномъ со-

¹⁾ Mayer. Frorieps Notizen. Ueber den Einfluss der Centraltheile des Nervensystems auf das Caudalherz des Aales.

стояній ритмика обусловливается импульсами исходящими изъ спиннаго мозга, а ритмика наступающая послѣ перерѣзки хотя и неврогенного характера но зависитъ не отъ клѣтокъ периферическихъ а отъ раздраженій, вызываемыхъ въ стволяхъ и нервныхъ окончаніяхъ, какъ нарушеніемъ питанія, такъ и измѣненіями весьма медленными вслѣдствіи начинающагося перерожденія, а иной разъ можетъ быть зависить и отъ состава лимфы.

Въ заключеніе моего труда считаю вполнѣ обязательнымъ для себя выразить глубокую благодарность моему учителю по физіологии и гистологіи профессору Филиппу Васильевичу Овсянникову какъ за все мое научное образованіе, такъ и за участіе совѣтомъ и контролемъ въ настоящей работѣ.

—••••—

ОПЕЧАТКИ:

5 Стран. 12 строка с. н. моихъ — нашихъ

9 » 14 » с. в. сѣдаличный — сѣдалищной.

9 » 13 » такъ въ послѣднихъ — такъ между заднимъ краемъ его лопатки и первою группою боковыхъ желѣзъ, въ послѣднихъ и т. д.

ПОЛОЖЕНИЯ.

- 1) Встрѣчаемыя у саламандръ и аксолотлей промежуточныя формы между гладкими и поперечно-полосатыми мышцами, а также соединеніе сердецъ однимъ общимъ лимфатическимъ стволикомъ потверждаютъ предположеніе Ранвье, что лимфатическая сердца представляютъ измѣненные надклапанныя расширія лимфатическихъ сосудовъ высшихъ животныхъ.
- 2) Окончанія двигательныхъ нервовъ въ лимфатическихъ сердцахъ представляютъ формы сходныя частью съ окочаніями въ гладкихъ мышцахъ частью въ скелетныхъ.
- 3) Множественность сердецъ, найденная нами у саламандръ и аксолотлей, а также известная уже у *Plagiostoma* даетъ поводъ предполагать ее и у многихъ другихъ представителей амфибій, рептилій и рыбъ.
- 4) Физіологические опыты какъ и гистологическое изслѣдованіе показываютъ, что ритмика сердецъ въ нормальныхъ условіяхъ зависитъ отъ импульсовъ исходящихъ изъ центровъ спинного мозга, а наступающая послѣ отдѣленія отъ нервныхъ центровъ, хотя и неврогенного характера, но не обусловливается дѣятельностью периферическихъ узловъ.
- 5) Миѣніе Бремера, что всѣ безмякотныя окончанія нервовъ въ мышцахъ, а также и *terminaisons en grappes* чувствительныя для мышцъ требуетъ экспериментального подтвержденія.

6) Для полнаго рѣшенія большинства физиологическихъ вопросовъ необходимо предварительное сравнительно анатомическое изслѣдованіе, какъ макро такъ и микроскопическое, органовъ и тканей функция которыхъ подлежитъ изслѣдованію.

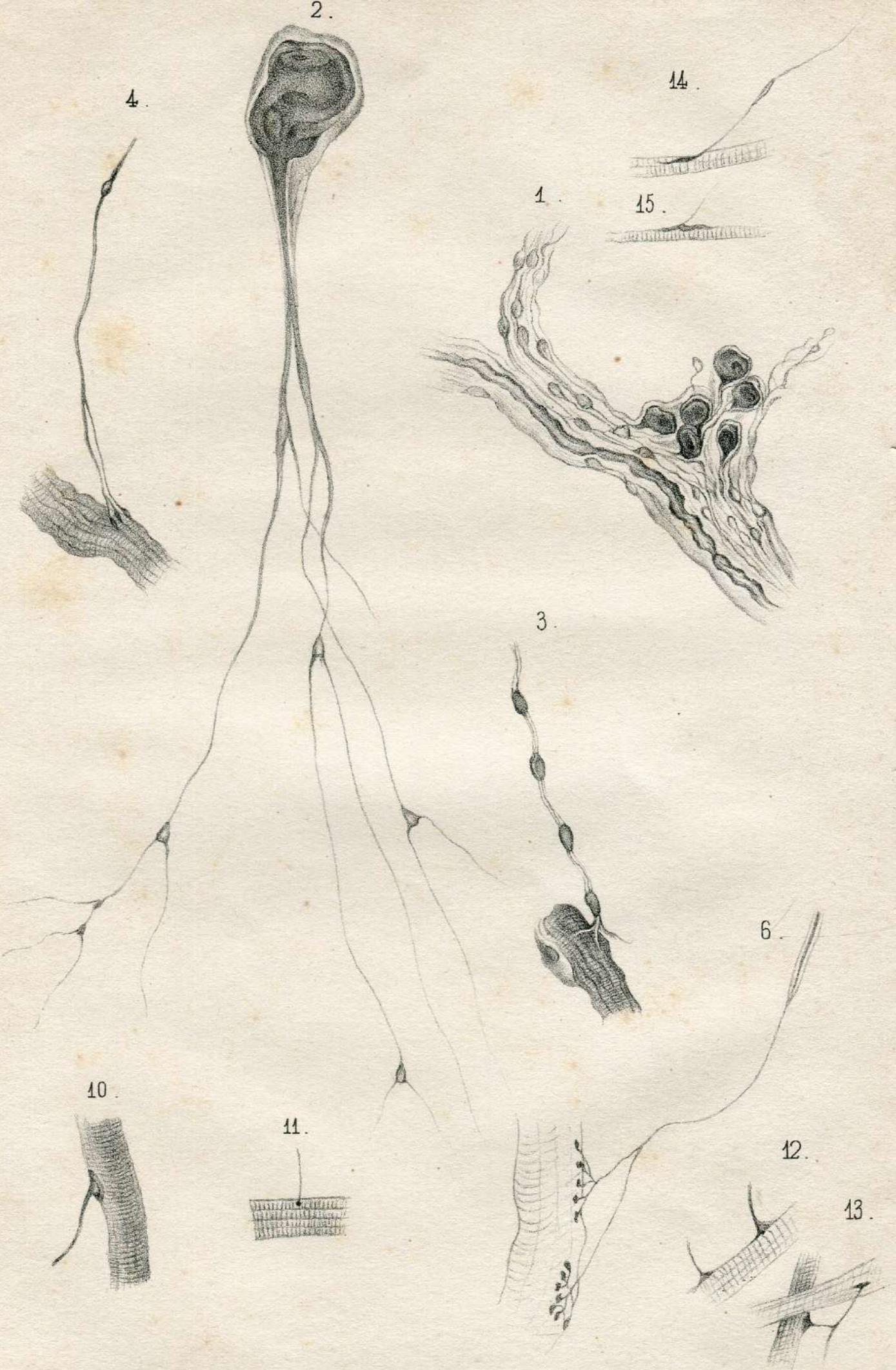
Печатано по опредѣленію Физико-Математического Факультета С.-Петербургскаго Университета 7 Февраля 1885 г.

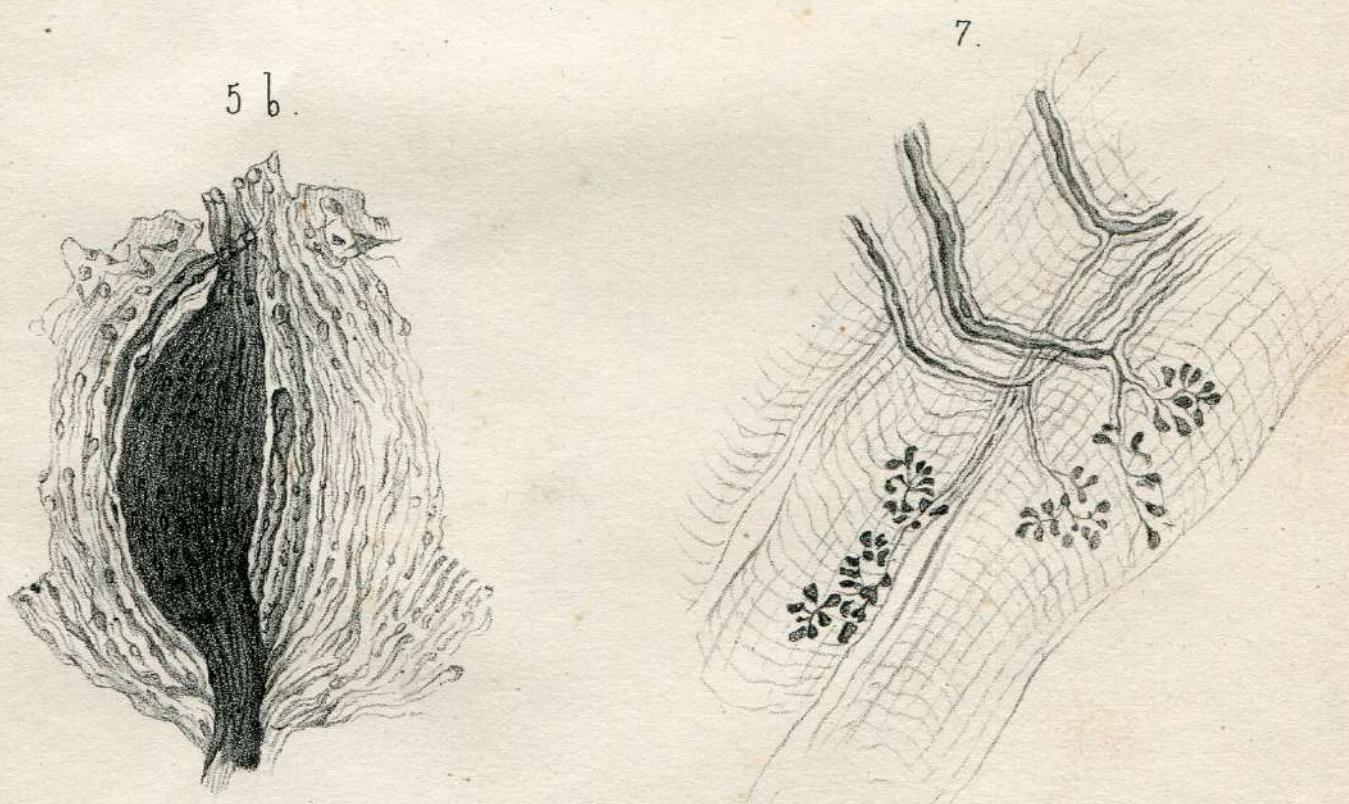
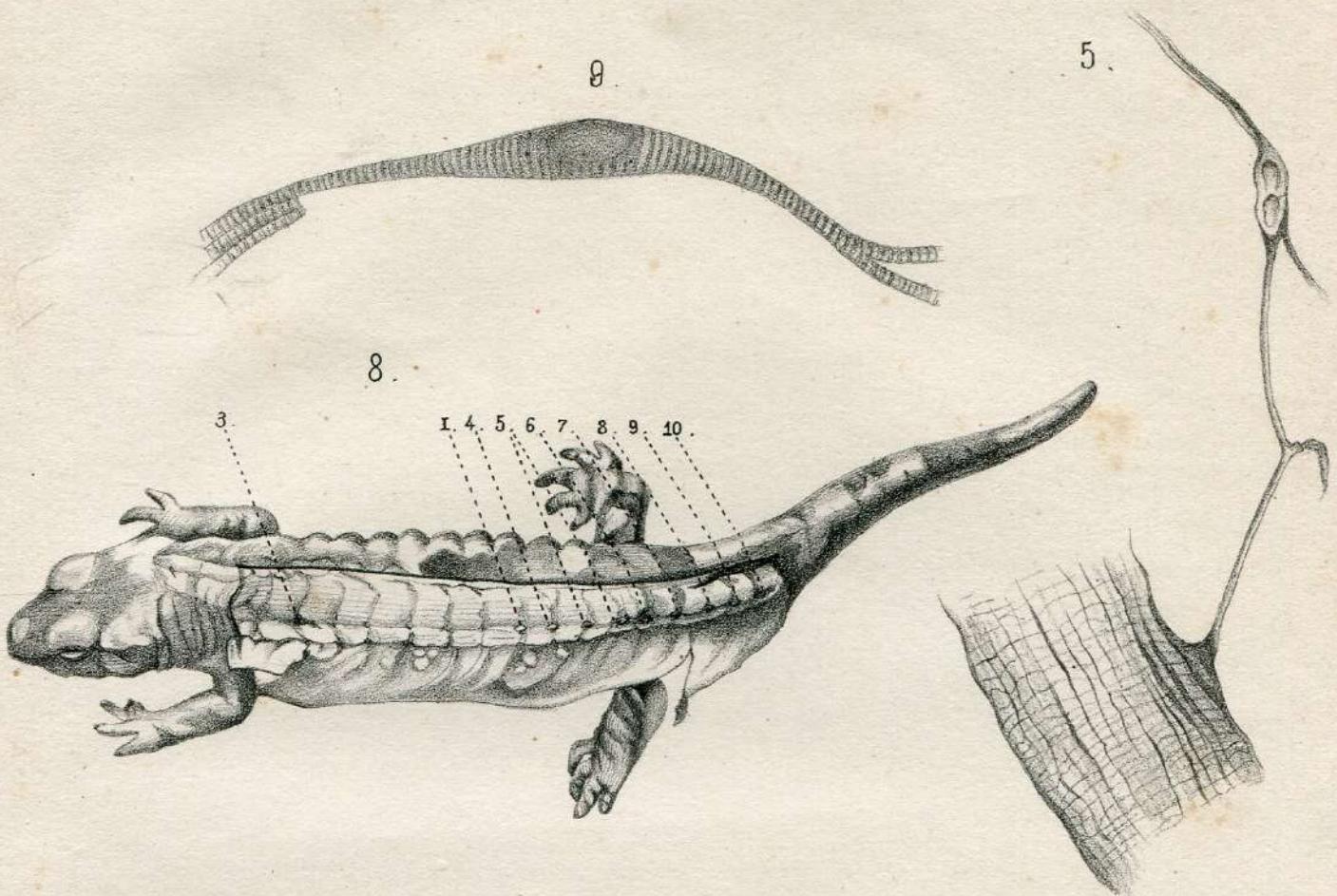
Деканъ *H. Меншуткинъ.*

ОПЕЧАТКИ:

11 Стран. 3—4 строка сн. напеч.: оканчивается маленькой точкой на мышцѣ
или двигателемъ пятномъ — оканчивается
двигательнымъ пятномъ

- | | | | | |
|----|---|----|-------------------|--|
| 13 | » | 6 | » | св. двумя пуговками — двумя удлиненными пуговками. |
| 21 | » | 1 | строка сн. одного | — 0,5 |
| 21 | » | 1 | » | фосфорнокислого натра — фосфорнонатровой соли |
| 25 | » | 4 | » | св. въ которыхъ — которыхъ |
| 25 | » | 5 | » | перерывъ камертона — колебанія камертона |
| 25 | » | 6 | » | было сокращеній до — было до |
| 30 | » | 13 | » | изрѣдко — изрѣдка |
| 30 | » | 16 | » | наступавшихся — наступавшихъ |
| 31 | » | 5 | » | сн. прекращенія — прекращенія |
| 31 | » | 6 | » | прекращалось — прекращалась |





ДОПОЛНЕНИЯ КЪ ИННЕРВАЦИИ ЛИМФАТИЧЕСКИХЪ СЕРДЕЦЪ.

Вл. Великий.

Читано въ засѣданіи Физико-Математического Отдѣленія 4-го октября 1883 г.

Со времени открытия Müller'омъ¹⁾ и Panizza²⁾ лимфатическихъ сердецъ у амфибій и рептилій появился рядъ работъ какъ анатомическихъ такъ и физіологическихъ. Изслѣдованія анатоміи этихъ органовъ показали что и во многихъ другихъ группахъ животныхъ находятся органы соответствующіе лимфатическимъ сердцамъ амфибій такъ, Stannius³⁾ описалъ ихъ у гуся, страуса, казуара и нѣкоторыхъ другихъ птицъ. Недавно Albrecht Budge⁴⁾ нашелъ у 8—12 дневнаго зародыша курицы овальные полые пузырьки, лежащіе въ хвостовой области, соответствующіе по положенію заднимъ лимфатическимъ сердцамъ лягушекъ. Эти пузырьки правильно и энергично сокращались. Budge надѣется и у другихъ позвоночныхъ и даже млекопитающихъ въ известный періодъ зародышевой жизни открыть подобные органы. При такомъ постепенномъ развитіи нашихъ анатомическихъ знаній, по этому отдѣлу сравнительной анатоміи, намъ было интересно заняться и нѣкоторыми физіологическими вопросами, относящимися

¹⁾ J. Müller. Poggendorfs Annalen. 1832 г.

²⁾ Panizza 1833. Sopra il sistema lymphatico dei Rettili Pavia.

³⁾ Stannius. Archiv für Anatomie und Phys. 1843.

⁴⁾ Albrecht Budge. Arch. f. Anat. und Phys. 1882.

до иннервациі, и условій движенія лимфатическихъ сердецъ у разныхъ группъ животныхъ, тѣмъ болѣе, что, несмотря на громкія и авторитетныя имена физіологовъ, занимавшихся этимъ вопросомъ, мы встрѣчаемся со многими противоположными другъ другу мнѣніями. Такъ одни ставятъ лимфатическія сердца въ исключительную зависимость отъ спиннаго мозга, приравнивая ихъ дѣятельность къ дѣятельности скелетныхъ мышцъ, другіе, признавая въ нихъ способность къ автоматическому движенію, проводятъ аналогію съ кровянымъ сердцемъ. Одна изъ главныхъ причинъ подобныхъ противорѣчій та, что сравнительно рѣдко можно наблюдать послѣ перерѣзки первовъ идущихъ къ лимфатическимъ сердцамъ, правильное и полное ихъ сокращеніе. Въ большинствѣ случаевъ сердца останавливаются совсѣмъ, или же сокращаются неправильно, частично и слабо. Слѣдовательно первое о чёмъ надо было позаботиться, это выработать такой методъ изслѣдованія, чтобы отдѣленные отъ нервныхъ центровъ сердца продолжали биться. Dr. Luchsinger¹⁾ задавшись этой задачей предлагаетъ методъ, основанный на постепенномъ и медленномъ элиминированіи вліянія спиннаго мозга задушеніемъ животнаго, до совершеннай потери этимъ животнымъ способности отвѣтить на раздраженіе, рефлексами.

Такъ онъ этеризировалъ лягушекъ, подогрѣвалъ переднюю половину тѣла лягушки до 70° ? (вѣроятно до 40°) и во многихъ случаяхъ ему удавалось, какъ онъ говоритъ, послѣ такихъ манипуляцій, отдѣляя лимфатическія сердца отъ мозговыхъ центровъ замѣтать въ сердцахъ полные и ясные ритмические удары. Повторяя его опыты по возможности въ тѣхъ же условіяхъ мы не можемъ сказать, чтобы результаты были особенно рѣзки и ясны. Изъ большинства подобныхъ животныхъ только на очень немногихъ удавалось получить ритмическія сокращенія продолжительныя и сильныя. Мы себѣ объясняемъ это тѣмъ, что, какъ во время задушенія, такъ и нагрѣванія, первое время лим-

¹⁾ Luchsinger. Pflüger's Archiv f. d. gesammte Physiologie. 1880 г.

фатической сердца бывают съ особенной энергией и очень быстро, въ особенности когда температура достигаетъ 32° — 35° . Отъ 35 до 39° обыкновенно наступаютъ тетаническія сокращенія и въ 40° сердца совершенно останавливаются: слѣдовательно при этой предварительной обработкѣ животнаго, сердца сильно истощаются. Чтобы устранить подобную непроизводительную потерю силъ, мы употребили охлажденіе верхней части туловища животнаго, охлаждающей смѣсью изъ снѣга и соли. При этомъ способѣ лимфатическая сердца сразу замедляютъ свой ритмъ, слѣдовательно не расходуютъ даромъ своихъ силъ. Какъ только мы замѣчаемъ судороги во всемъ тѣлѣ, мы быстро отдѣляемъ нижнія конечности съ лимфатическими сердцами отъ спиннаго мозга. Этимъ способомъ мы получаемъ возможность наблюдать полныя ритмическія сокращенія, подобныя сокращенію вырѣзанного кровяного сердца, продолжавшіяся довольно долго и правильно и настолько сильныя, что можно было наложить на сердца рычагъ лимфъ-кордіографа Blix и записывать эти сокращенія, какъ на лягушкѣ съ неразрушеннымъ мозгомъ. Если капнуть на такое сердце нѣсколько капель воднаго настоя мускарина, то оно останавливается въ діастолѣ. До сихъ поръ атропиномъ не удавалось вызвать такое сердце вновь къ дѣятельность. Но къ сожалѣнію надо сказать, что и этотъ методъ даетъ результаты далеко непостоянныя.

Goltz¹⁾ показалъ, что послѣ подкожной перерѣзки N. соссугеи ритмика возстановляется черезъ три недѣли. Waldeyer²⁾ утверждаетъ что послѣ перерѣзки этихъ нервовъ, ритмика возстановляется, но не полная и сокращенія не похожи на сокращеніе нормального сердца. Слѣдующій методъ даль намъ болѣе постоянные результаты. Мы предварительно прижигали у лягушки три послѣднихъ позвонка, накаленнымъ желѣзомъ, вскрывали ихъ и выжигали нижнюю часть мозга. Кровотеченія при

¹⁾ Goltz. Centralbl. f. d. medic. Wissensch. 1863.

²⁾ Waldeyer Zeitschr. f. rationelle Medic. 1865.

этомъ почти никакого, сердца сразу останавливаются, но уже на четвертый день, а въ особенности на пятый, они энергично бьются. Конечно, для контроля, что не изъ верхнихъ-ли частей мозга, идутъ двигательные нервы, мы совершенно разрушали спинной мозгъ или отрѣзывали заднія конечности съ лимфатическими сердцами на верхней трети N. соскугеи.

Въ большинствѣ случаевъ сердца бьются, въ высшей степени правильно; такъ что кривая, записанная на барабанѣ Маррея, напоминаетъ по равномѣрности кривую камертона. Постепенное срѣзываніе N. соскугеи по направленію къ сердцамъ никакого вліянія на эту ритмику не имѣеть, у меня было нѣсколько случаевъ, что послѣ перерѣзки сердца по поламъ въ поперекъ, нижняя половина его, продолжала сокращаться и въ этомъ отрѣзкѣ нервныхъ клѣтокъ не оказывалось, а если онѣ и бывали, то только подъ fascia propria n. соскугеи въ области верхняго отрѣзка въ пигментированной его части.

Повторяя съ такими бьющимися ритмически сердцами опыты Haidenhain¹⁾ и Eckhard²⁾ съ раздраженіемъ постояннымъ восходящимъ токомъ (2—4 элемента Даніеля) я получалъ всегда быструю остановку сердецъ въ діастолѣ; при четырехъ элементахъ остановка длилась около часу, а при двухъ сердца останавливались минутъ на пятьнадцать. Сигаре какъ и мускаринъ также останавливаютъ подобныя сердца. Если эти сердца останавливались сами по себѣ, то замыканіемъ и размыканіемъ тока при раздраженіи N. соскугеи получались отдѣльныя сокращенія какъ и на свѣжей лягушки.

Теперь спрашивается гдѣ причина этой ритмики? Въ послѣднее время многіе физіологи Wittich³⁾ Luchsinger, Ranvier⁴⁾ прямо утверждаютъ, что здѣсь участвуютъ, какъ двигательные центры, нервныя клѣтки симпатического характера, залегающія въperi-

¹⁾ Haidenhain Disquisitiones de nervis centr. cordis. Berolin. 1854.

²⁾ Eckhard. Beiträge zur Anatomie und Physiologie 1858. I. 52.

³⁾ Wittich. Handbuch der Phys. Hermann. V. M. II th. 1. Lief.

⁴⁾ Ranvier. Leçons d'Anatomie générale 1880.

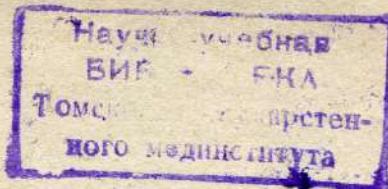
феріи и открытая Вальдейеромъ, и что мозгъ дѣйствуетъ только регуляторными механизмами, ускоряя и замедляя дѣятельность сердецъ. Намъ кажется возможнымъ эту ритмику, изолированныхъ отъ мозга сердецъ, объяснить и безъ прямаго вмѣшательства въ эту дѣятельность нервныхъ клѣтокъ периферическихъ центровъ. Въ послѣдніе годы, стали все больше и больше обращать вниманіе на особую наклонность мышцъ скелета, при известныхъ условіяхъ, производить ритмическія сокращенія, какъ въ зависимости отъ нѣкоторыхъ химическихъ дѣятелей, считавшихся прежде индиферентными для тканей (напр. Na Cl 5%), такъ и подъ влияниемъ раздражителей электрическаго тока, какъ постоянного такъ и индукціоннаго. Такъ въ послѣднее время Biedermann показалъ, что въ растворѣ (NaCl 5 граммовъ на литръ воды¹⁾) грамма соды и 2 фосфорнокислого натра), предварительно куаризованный на холodu, т. Sartorius приходитъ въ сильныя ритмическія сокращенія. Biedermann считаетъ эту ритмику проявленіемъ дѣятельности мышечной ткани, хотя здѣсь по формѣ его основнаго опыта, возможно допустить, что растворъ соли вымываетъ кураре и дѣйствуетъ на периферические концы нервовъ. Для лучшаго дѣйствія, требуется температура не выше 10° (этимъ отчасти объясняется выгода охлажденія въ нашемъ первомъ методѣ). Ravier показалъ, что при раздраженіи слабымъ индукціоннымъ токомъ нерва, идущаго къ икроножной мышцѣ, въ ней можно вызвать ритмическія сокращенія. Richet указалъ на ритмику въ клешняхъ рака. Schönlein вызывалъ ритмику въ лапѣ *Dityscus marginalis*. Мнѣ удалось получить ритмическія сокращенія лимфатическихъ сердецъ раздраженіемъ слабымъ индукціоннымъ токомъ периферического отрѣзка *nervi сосузеi*, а также, раздражая периферический отрѣзокъ *N. сосузеi* кристалломъ поваренной соли. Токъ прерывался камертономъ 100 разъ въ секунду, а сокращеній было 10—12 въ минуту.

¹⁾ Biedermann. *Sitzungsbericht. d. Wiener Acad.* III Abth. 1880.

Имѣя такие примѣры ритмики въ мышцахъ безъ вмѣшательства дѣятельности особыхъ нервныхъ клѣтокъ, легко предположить, что и въ ритмикѣ изолированныхъ отъ центральной системы, лимфатическихъ сердецъ, мы имѣемъ случай съ ритмикой, происходящей отъ раздраженій, вызываемыхъ измѣненіями, въ нервныхъ стволахъ, въ слѣдствіи начинающагося перерожденія нервовъ. Однимъ изъ доказательствъ, приводимыхъ Wittich'омъ въ пользу существованія периферическихъ центровъ въ лимфатическихъ сердцахъ, это вліяніе мускарина, но, если мы разсмотримъ дѣйствіе этого алкалоида на лимфатическую сердца, сравнительно съ кровянымъ сердцемъ, то увидимъ большую разницу. Такъ известно, что послѣ отравленія мускариномъ кровяного сердца, можно, раздражая сердце, вызвать въ немъ сокращеніе, этого никогда нельзя получить на лимфатическомъ. Въ первомъ случаѣ вліяніе мускарина, только на задерживающіе аппараты, а во второмъ какъ на всякую обыкновенную поперечно-полосатую мышцу (минѣ случалось sartorius приведенный въ ритмiku останавливать мускариномъ). Waldeyer говоритъ, что у него было два случая, когда вырѣзанныя лимфатическая сердца бились ритмически; но въ нихъ не смотря на тщательное изслѣдованіе, нервныхъ клѣтокъ онъ не нашелъ. Далѣе, наши наблюденія, что отрѣзываніе области завѣдомо содержащей клѣтки, не вліяло на ритмiku оставшейся части, что поляризація на пятый день перерѣзанныхъ нервовъ вызываетъ, какъ и кураре, остановку сердца. Всѣ эти факты, какъ и ритмика, вызываемая раздраженіемъ периферического отрѣзка слабымъ токомъ, и кристалломъ поваренной соли и сравнительно рѣдкое присутствіе Валдейеровскихъ клѣтокъ, на что указываетъ и Ravier, даетъ некоторое право у нормального животного поставить движение лимфатическихъ сердецъ, въ прямую исключительную зависимость отъ центральной нервной системы, гдѣ есть для нихъ и двигательные центры, лежащіе на уровнѣ 8-го позвонка и задерживающіе аппараты, лежащіе въ зрительныхъ буграхъ. Очень рѣдко удается наблюдать тотчасъ послѣ уничтоженія спинного мозга, полную ритмiku лим-

фатическихъ сердецъ. Эти рѣдкіе случаи можно объяснить случайнымъ составомъ лимфы, которая тутъ является почему либо такою же годною для вызыванія ритмики жидкостью, какъ растворъ Biedermann'a или растворъ для питанія верхушки сердца.

Роль первыхъ периферическихъ клѣтокъ можетъ быть здѣсь чисто трофическая. Ranyier въ пользу участія периферическихъ центровъ въ ритмикѣ указываетъ, что одиночные сокращенія, вызываемые отдельными ударами индукціоннаго тока съ мозга, меныше чѣмъ нормальный пульсъ. Но едвали это особенно важное доказательство, такъ какъ въ нормальному состояніи мы имѣемъ дѣло съ слабыми химическими раздражителями, которые относятся нѣсколько иначе къ возбуждаемымъ ими частямъ нервной и мышечной системы, чѣмъ сильные замыкательные и размыкательные удары.



85 350

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Декабрь 1883 г.

Непремѣнныи Секретарь, Академикъ *K. Веселовский*.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.
(Вас. Остр., 9 лин., № 12.)

50 kor.

