

377
1893
Арх
594
-273.

Александр Сергеевич Смирновъ
и докторъ наукъ онъ аттмъ

59
B-165

ДОПОЛНЕНІЯ

КЪ ИЗСЛѢДОВАНИЯМЪ

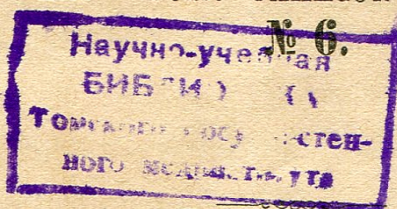
ЛИМФАТИЧЕСКИХЪ СЕРДЕЦЪ И СОСУДОВЪ

У НѢКОТОРЫХЪ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ АМФИБІЙ.

ВЛ. ВЕЛИКІЙ.

Читано въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 20-го Сентября 1888 г.

ПРИЛОЖЕНІЕ КЪ LIX-му ТОМУ ЗАПИСОКЪ ИМПЕР. АКАДЕМІИ НАУКЪ.



9576

ОТДѢЛЪ
ПЕЧАТН.
ОТДѢЛЪ

САНКТПЕТЕРБУРГЪ, 1888.

ПРОДАЕТСЯ У КОМИСИОНЕРОВЪ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ:

И. Глазунова, въ С. П. Б.

Эггерса и Комп., въ С. П. Б.

Н. Киммеля, въ Ригѣ.

Цѣна 35 коп.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Декабрь 1888 года.

Непремѣнный Секретарь, Академикъ *К. Веселовскій.*

Лимфатическая система со времени открытія млечныхъ сосудовъ Каспаромъ Азелли изъ Кремоны въ 1622 г. представляла и представляетъ до сихъ поръ много почти непочатаго матеріала для разработки ея, какъ въ анатомическомъ такъ и въ физиологическомъ отношеніи, а въ особенности по исторіи развитія.

Макроскопическая анатомія лимфатической системы, не смотря на значительные успѣхи техники, и, труды Фомана, Тейхмана, Саппея подвигается довольно медленно, такъ какъ изученіе ея требуетъ большаго навыка и умѣнья. Не болѣе, повидимому, былъ разработанъ одинъ важный отдѣлъ лимфатической системы въ анатомическомъ отношеніи — это лимфатическія сердца.

Открытіе этихъ сократительныхъ пузырьковъ лимфатической системы, физиологическая задача которыхъ состоитъ въ облегченіи перехода лимфы изъ лимфатической системы въ кровеносную, усилила приливъ рабочихъ силъ къ изслѣдованію этихъ органовъ у разныхъ другихъ животныхъ.

Мюллеръ нашелъ въ 1832 году два заднихъ сердца у лягушекъ, позади тазобедреннаго сочлененія, возлѣ задне-проходнаго отверстія въ подвздошной области. Arteria и vena ischiadicae пробѣгаютъ непосредственно подъ лимфатическимъ сердцемъ и лимфа вливается изъ лимфатическаго сердца въ вѣтвь сѣда-

лищной вены¹⁾, переднія сердца (Pannizza) помѣщаются у большихъ поперечныхъ отростковъ третьяго позвонка между позвоночнымъ столбомъ и лопаткой.

Въ 1854 году Лейдигъ²⁾ нашелъ еще добавочную пару заднихъ сердецъ у «*Ceratophrys dorsata*».

Что касается хвостатыхъ лягвъ саламандръ и тритоновъ, то Миллеромъ была указана только пара заднихъ лимфатическихъ сердецъ.

Юсифъ Мейеръ³⁾ указалъ еще на существованіе двухъ паръ сердецъ въ подлопаточной области у саламандръ, такъ что общее количество извѣстныхъ лимфатическихъ сердецъ не превышало 6-ти.

У пресмыкающихся лимфатическія сердца были найдены въ хвостовой области въ числѣ двухъ, такъ у ящерицъ, у каймана, у желтопузика (Hyrthl)⁴⁾ изъ змѣй у гадюки ужа и боа (Weber) у черепахъ также извѣстны два заднихъ сердца.

У представителей рыбъ въ концѣ хвоста мы находимъ или пульсирующій пузырекъ настоящее лимфатическое сердце, какъ у угря (Маршаль-Галь)⁵⁾ (истинное значеніе его выяснилъ Мюллеръ⁶⁾) или же неппульсирующій резервуаръ, какъ на примѣръ у многихъ рыбъ (Гиртль), имѣющій всѣ анатомическіе признаки лимфатическихъ сердецъ (Гиртль). Далѣе Саппей указываетъ на множественность лимфатическихъ сердецъ у «*Plagiostoma*», но они заслуживаютъ отдѣльнаго разсмотрѣнія, что мы сдѣлаемъ ниже. Надо замѣтить, что у рыбъ отъ хвостоваго сердца идетъ по боковому лимфати-

¹⁾ Philosophical. transaction 1833. Pannizza. Müller's archiv 1833.

²⁾ Leidig 1854. Anatomische histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien.

³⁾ Josephus Meyer 1845. Systema amphibiorum lymphaticum Müller l. c.

⁴⁾ Hyrtl. Beiträge zur Vergleichenden Angiologie Denkschrifte der Wiener-Academie 1850.

⁵⁾ Marchall Hall. A critical and experim essay on the circulation of the blood 1836.

⁶⁾ Müller's archiv 1843.

ческому стволу вдоль «*sulcus lateralis*» и эти боковые стволы входятъ съ каждой стороны въ слабо и медленно сокращающіеся, только при внѣшнихъ раздраженіяхъ, синусы. Эти синусы на уровнѣ слуховыхъ нервовъ впадаютъ короткимъ протокомъ въ яремную вену.

У птицъ мы встрѣчаемъ также органы аналогичные лимфатическимъ сердцамъ (*Ranpizsa*) и они находятся въ области таза по сторонамъ хвостовыхъ позвонковъ подъ кожей или подъ мускулами, покрывающими хвостъ. У страуса, казуара и аистовъ они имѣютъ мышечныя стѣнки, но не имѣютъ самостоятельныхъ ритмическихъ сокращеній, а у другихъ птицъ, по наблюденіямъ Станніуса¹⁾ стѣнки ихъ перепончаты, такъ напримѣръ, у хищныхъ. Уже Станніусъ замѣтилъ, что мышечная система этихъ органовъ сильнѣе развита у зародышей нежели у взрослыхъ формъ.

Руководясь отчасти можетъ быть этимъ наблюденіемъ, Будге²⁾ удалось доказать существованіе двухъ пульсирующихъ лимфатическихъ сердецъ въ хвостовой части куриного зародыша восьми дней.

Ранвье³⁾ довольно подробно изслѣдовалъ гистологическое строеніе лимфатическихъ сердецъ у нѣкоторыхъ представителей змѣй и лягушекъ, но мало прибавилъ къ макроскопической анатоміи этихъ органовъ.

Въ моей магистерской диссертациі⁴⁾ я указалъ на нѣсколько новыхъ анатомическихъ фактовъ, относящихся къ лимфатическимъ сердцамъ «*amphibia caudata*», именно на множественность лимфатическихъ сердецъ у саламандры и аксолотлей; но такъ какъ задача моя сводилась болѣе къ изученію физиологіи лимфатическихъ сердецъ и гистологіи ихъ, то дальнѣйшую разработку

¹⁾ Stanius. Müller's archiv 1843.

²⁾ Budge Albrecht. Archiv für Anatomie und Physiologie 1882.

³⁾ Ranvier, Leçons d'Anatomie generale 1880.

⁴⁾ Нѣкоторыя дополненія къ гистологіи и анатоміи и физиологіи лимфатическихъ сердецъ Великій 1884.

открытыхъ мною анатомическихъ фактовъ я оставилъ на будущее время и теперь въ этой работѣ я представляю результаты по анатомическому изслѣдованію лимфатическихъ сердецъ у нѣкоторыхъ «*Batrachia et Amphibia caudata*», а также нѣсколько данныхъ къ исторіи развитія лимфатическихъ сердецъ у головастики лягушекъ.

Изслѣдованіе исторіи развитія лимфатическихъ сердецъ, именно у головастиковъ лягушекъ представило для меня бѣльшій еще интересъ съ того времени какъ мнѣ удалось доказать у нихъ множественность лимфатическихъ сердецъ и сообщеніе ихъ между собою посредствомъ общаго лимфатическаго сосуда.

О лимфатическихъ сердцахъ „*Proteus anguinus*“.

Описаніе лимфатическихъ сердецъ у амфибій я расположу не по порядку наблюденія по времени, а по порядку зоологической лѣстницы.

На живомъ «*Proteus anguinus*» при внимательномъ осмотрѣ его можно замѣтить подъ кожей вдоль по *sulcus lateralis* пульсирующія точки, приподымающія кожу и едва видимыя простымъ глазомъ.

На основаніи прежнихъ моихъ наблюденій на саламандрахъ и аксолотляхъ я могъ заключить, что и здѣсь я имѣю дѣло съ лимфатическими сердцами, что потомъ и подтвердилось дальнѣйшими анатомомикроскопическими изслѣдованіями: у протей пульсація сердецъ замѣчалась очень медленная, — тахітим мнѣ удалось наблюдать до 15 въ минуту.

Для изслѣдованія анатомомикроскопическаго я употребилъ слѣдующіе два приема: 1) обрабатывалъ протей концентрированнымъ растворомъ пикриновой кислоты въ продолженіи сутокъ, на вторыя сутки клалъ въ воду, послѣ чего посредствомъ слегка некривленнаго шпателя весьма легко можно было отдѣлить кожу отъ мышцъ и отъ боковой вены, въ которую открываются лим-

лимфатическія сердца а также и отъ нервнаго боковаго ствола. Такой кусокъ мышцъ съ элементами боковой линіи погружался въ 95° спиртъ и на слѣдующій день я могъ дѣлать срѣзы бритвою параллельно *sulcus lateralis*, окрашивая эти куски пикро-карминомъ, а также и подкисленнымъ везувиномъ. Второй способъ состоялъ въ обработкѣ протея флемминговскою жидкостью.

На обработанныхъ глицериномъ препаратахъ я убѣдился, что въ промежуткахъ межреберныхъ мышцъ мы имѣемъ дѣйствительно лимфатическія сердца. Они состоятъ изъ поперечно полосатыхъ чрезвычайно тонкихъ мышечныхъ волоконъ, расположенныхъ въ разныхъ направленіяхъ. Каждое сердце сидитъ на боковой венѣ и открывается въ нее (рис. № 1); діаметръ ихъ колеблется для протея въ 35 стм. длины отъ 150 до 200 μ .

Въ самыхъ поверхностныхъ частяхъ, ближайшихъ къ кожѣ впадаютъ лимфатическіе стволы, довольно толстыми вѣтвями. Около лимфатическихъ сердецъ встрѣчаемъ большое количество жировыхъ клѣтокъ. Сердца лежатъ на промежуточной соединительной ткани между межреберными мышцами. Отъ этой соединительной ткани къ поверхности сердца идутъ соединительно тканная волокна въ радіальномъ направленіи. Физиологическое значеніе такого расположенія соединительно тканныхъ волоконъ совершенно понятно. Діастола лимфатическихъ сердецъ явленіе совершенно пассивнаго характера, и какъ только прекращается систола, сердца приходятъ въ состояніе діастолы въ силу эластичности натягивающихъ ихъ волоконъ (соединительно-тканныхъ). Подобное же отношеніе соединительной ткани, окружающей лимфатическія сердца мы находимъ также и у другихъ амфибій.

У змѣй, гдѣ сердца заключены въ неполныя костно-перепончатая коробки изъ отростковъ реберъ мы видимъ соединительно-тканная перемычки между коробкою и сердцемъ (Веберъ)¹⁾.

Идя съ поверхности, мы на вышеуказанномъ препаратѣ видимъ развѣтвляющійся лимфатическій сосудъ, входящій въ лим-

¹⁾ Weber. Müller's archiv. 1835.

фатическое сердце. Въ мѣстѣ вхожденія сосуда особыхъ клапановъ не замѣчается, но строеніе мышцъ лимфатическаго сердца у мѣста входа лимфатическихъ сосудовъ напоминаетъ собою расположение мышцъ на легочныхъ венахъ сердца (кровеноснаго) и, если принять, что систола начинается именно съ этихъ мышцъ, то очевидно, что просвѣты вносящихъ лимфатическихъ сосудовъ, суживаются и этимъ суженіемъ обусловливается невозможность во время систолы лимфатическаго сердца обратнаго тока лимфы изъ сердца въ сосуды (лимфатическіе).

Лимфатическое сердце съ вливающимися въ него лимфатическими сосудами лежитъ прямо на боковой венѣ, которая и просвѣчиваетъ чрезъ сердце и часто бываетъ наполнена красными кровяными шариками. Эти отношенія видны на хорошо просвѣтленныхъ препаратахъ (гвоздичное масло и канадскій бальзамъ).

Теперь является весьма интересный для разрѣшенія вопросъ: существуютъ ли клапаны между лимфатическимъ сердцемъ и веной?

Существованіе такихъ клапановъ надо было предположить по анатомическимъ аналогіямъ, а во вторыхъ и потому что почти никогда лимфатическія сердца не бываютъ наполнены красными кровяными шариками. Здѣсь у протей мы встрѣчаемъ слѣдующее приспособленіе: лимфатическое сердце имѣетъ нѣсколько грушевидную форму и своей острой частью оно какъ бы впаяно въ стѣнку вены, образуя удлиненную трубочку, состоящую внутри изъ эндотелія лимфатическаго сердца, а со стороны вены покрытую эндотеліемъ вены.

Подобное же отношеніе мы нашли у лягушекъ и ихъ головастиковъ.

Механическая теорія образованія такихъ клапановъ совершенно понятна; тамъ гдѣ образующееся лимфатическое сердце спаивается съ веною, мышцъ нѣтъ, есть только слой эндотелія и при толчкахъ отъ сокращенія мало по малу эндотелій сердца впячивается въ стѣнку вены, вдавливая самую венную стѣнку

внутри сосуда, образуя трубку сначала со слѣпымъ концемъ, который потомъ и открывается въ полость вены. Изъ вены кровь вовсе не можетъ попадать въ лимфатическое сердце, такъ какъ при діастолѣ сердца узкій конецъ трубочки прижатъ къ стѣнкѣ вены кровянымъ токомъ, а при систолѣ лимфатическаго сердца, хотя онъ и открытъ, но давленіе въ полости сердца значительно болѣе чѣмъ въ венѣ, что доказывается также прерываніемъ венаго тока крови при систолѣ сердца.

На внутренней поверхности сердецъ, на окрашенныхъ препаратахъ въ особенности на мѣстѣ вхожденія лимфатическихъ сосудовъ, гдѣ черезъ прозрачныя стѣнки сосудовъ просвѣчиваютъ мышечныя перекладкины сердца мы видимъ на внутренней поверхности мышечнаго слоя овальныя ядра, которыя принадлежатъ эндотеліальнымъ клѣткамъ, выстилающимъ однимъ слоемъ всю внутреннюю поверхность лимфатическихъ сердецъ.

Мышцы лимфатическихъ сердецъ *Proteus* раза въ 4 тоньше мышечныхъ волоконъ того же животнаго, отлично обнаруживаютъ рубчатость и образуютъ соприкосновеніемъ другъ съ другомъ довольно густую сѣть; нервныхъ узловъ или отдѣльныхъ клѣтокъ ни въ стѣнкахъ сердца ни около я не видалъ.

Изъ нервныхъ окончаній въ мышцахъ сердецъ *Proteus* мнѣ удалось наблюдать только одну форму, именно, окончаніе безмякотнаго нервнаго волокна одной или двумя пуговками, (рис. 2) золоченіе я производилъ на спиртовыхъ препаратахъ на разрѣзахъ по способу указанному «во «Врачѣ» за 1883 г.»: спиртовые срѣзы съ лимфатическими сердцами обрабатывались одно-процентнымъ растворомъ хлористаго золота въ продолженіи часа или двухъ, тщательно промывались дистиллированной водой, далѣе въ продолженіи 3 мин. растворомъ 20% ѣдкаго натра, опять споласкивались дистиллированной водой и въ продолженіи 5 мин. подвергались дѣйствию 10% раствора іодистаго калия, послѣ чего препараты окончательно промывались водой и расщипывались въ глицеринѣ подъ микроскопомъ. Стѣнки лимфатическихъ сер-

децъ *Proteus* питаются поверхностною сѣтью тонкихъ стволѡвъ, вливающихъ въ боковую вену.

Лимфатическія сердца у аксолотлей.

Къ прежде добытымъ мною анатомическимъ фактамъ¹⁾ я могу прибавить слѣдующее: если у аксолотля перерѣзать продолговатый мозгъ какъ можно осторожнѣе, чтобы не вызвать излишняго кровотеченія и потомъ осторожно отпрепаровать кожу по боковымъ линіямъ, и смачивать боковую линію, чтобы она не подсыхала физиологическимъ растворомъ поваренной соли, то можно замѣтить съ каждой стороны въ *sulcus lateralis* до 20-ти энергично сокращающихся лимфатическихъ сердецъ, которыя начинаются на уровнѣ задняго края клоакальнаго отверстія и лежатъ въ межреберныхъ промежуткахъ боковой линіи вплоть до головы, при чемъ пара изъ этихъ сердецъ прикрыты лопаткой и ея мышцами.

При осторожномъ вскрытіи кожи боковая вена съ ея вѣтвями совсѣмъ не кровотоцитъ и наполнена циркулирующей по ней кровью.

Если при помощи лупы осматривать боковую линію, то видно, какъ нѣкоторыя изъ лимфатическихъ сердецъ сидятъ на большемъ стволѣ боковой вены (рис. 3, 4), а нѣкоторыя на боковыхъ вѣточкахъ, но все таки очень близко въ мѣстѣ отхода отъ боковаго ствола. На этихъ то венахъ можно замѣтить, что при каждомъ сокращеніи сердца прерывается красная струя крови бѣлымъ пятнышкомъ, чѣмъ доказывается поступленіе лимфы въ кровеносную систему. Весьма хорошо видны сердца у молодыхъ аксолотлей, гдѣ наблюдается очень быстрое и энергичное сокращеніе. Ихъ величина различна; наибольшая кзади и кпереди отъ *os ilei*, къ срединѣ же тѣла они уменьшаются и затѣмъ два

¹⁾ Великій. Нѣкоторыя дополненія къ Анатоміи гистологіи и. т. д. 1884.

сердца, находящіеся подъ лопаткой увеличиваются въ объемѣ. На мѣстѣ вхожденія лимфатическаго сердца въ вену, венка образуетъ около сердца полукругъ, который является результатомъ постоянныхъ толчковъ сокращающагося сердца.

Форма этихъ сердецъ или овальная или грушевидная. Каждое изъ этихъ сердецъ нѣсколько вытянуто и можно замѣтить нѣсколько подходящихъ къ нимъ тонкихъ лимфатическихъ сосудовъ.

Для выясненія строенія эндотелія сердецъ и лимфатическихъ сосудовъ въ нихъ вливающихся надо прибѣгнуть къ импрегнаціи серебромъ, что можно дѣлать или прямо поливая растворомъ серебра въ 1 : 300, промывши предварительно дистиллированной водой нѣсколько разъ, или же предварительно произвести подкожную инъекцію воды, чтобы можно было легче отдѣлить кожу и уже потомъ импренировать по обыкновенному способу. Полученный по такому способу эндотелій лимфатическихъ сердецъ оказался сходнымъ съ эндотеліемъ вообще лимфатической системы.

Для выясненія отношеній между лимфатическими сосудами и сердцами я прибѣгалъ къ методу разрѣзовъ, и убѣдился въ полнѣйшемъ сходствѣ этихъ отношеній съ таковыми же у лягушекъ и у головастикавъ которые будутъ описаны ниже. Для выясненія отношенія клапановъ сердецъ къ венамъ я выпрыскивалъ въ периферическій конецъ боковой вены растворъ 1% осміевоы кислоты и по надлежащимъ окрашиваніи и уплотненіи на разрѣзахъ, мнѣ удалось указать существованіе трубчатыхъ клапановъ сходныхъ съ клапанами у протей, а также лягушекъ и ихъ головастикавъ, описаніе которыхъ будетъ впереди.

Лимфатическія сердца *Triton taeniatus*.

Вначалѣ моихъ работъ надъ тритонами я имѣлъ въ своемъ распоряженіи только весьма небольшихъ тритоновъ и лишенныхъ уже брачнаго наряда. У нихъ первое время было весьма трудно подмѣтить пульсацію сердецъ въ особенности черезъ кожу.

На подобныхъ экземплярахъ необходимо во первыхъ произвести перерѣзку головного мозга на уровнѣ *m. oblongata*, и, осторожно отпрепаровать кожу, чтобы вскрыть *sulcus lateralis*, тогда по всей длинѣ ея можно замѣтить пульсирующія, впрочемъ не особенно энергично, сердца. На рис. № 6 у насъ представлено общее расположеніе сердецъ у тритона, обработаннаго пикриновой кислотой и спиртомъ, кожа вскрыта, видно 16 сердецъ. Совсѣмъ другое дѣло, если мы возьмемъ тритона въ брачномъ нарядѣ только что пойманнаго, на немъ даже безъ всякихъ предварительныхъ операцій мы замѣчаемъ по *sulcus lateralis* энергичныя приподыманія и опусканія кожи почти одновременныя по всей боковой линіи до 100 въ минуту. Если на такомъ тритонѣ отпрепаровать осторожно кожу и вырѣзать тонкую пластинку мышцъ съ боковой бороздой, то подъ микроскопомъ при 60—70 увеличеніяхъ отчетливо можно видѣть сокращающіеся, хотя не особенно правильно, пузырьки, которые представляются невооруженному глазу въ видѣ точекъ. Боковая вена, куда впадаютъ сердца обыкновенно изгибается, полумѣсяцемъ около сердца, покрытаго кругомъ довольно рѣдкими и широкими кровеносными сосудами; вплотную на сердцѣ сбоку лежитъ нервъ (рис. 5). На препаратахъ, обработанныхъ осміевою кислотой или смѣсью хромовой съ уксусной въ тѣхъ случаяхъ когда тритоны были положены цѣликомъ въ эти жидкости, сердца въ большинствѣ случаевъ оказываются набитыми и переполненными массою бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ. Мы находили сердца уже у личинокъ тритоновъ еще не потерявшихъ своихъ жабръ.

Намъ удалось у тритоновъ наблюдать окончанія нервовъ сходныя съ окончаніями въ лимфатическихъ сердцахъ саламандры, описанными мною въ моей магистерской диссертациі, т. е., безмякотными нервными волокнами, прилегающими къ мышечнымъ волокнамъ небольшими пуговками.

Золоченіе сердецъ тритона для изслѣдованія окончанія нервовъ производилось по слѣдующему способу: съ живаго тритона осто-

рожно отпрепаровывалась кожа, вырѣзывалась пластинка съ бьющимися сердцами, по возможности тщательно обрѣзывалась ткань около каждого сердца и такіе кусочки поливались профильтрованнымъ лимоннымъ сокомъ. Черезъ 5 минутъ кусочки промывались дистиллированной водой и на 20 минутъ погружались въ одно-процентный растворъ хлористаго золота, далѣе послѣ промывки дистиллированной водой переносились въ 5% растворъ муравьиной кислоты съ половиннымъ объемомъ глицерина.

О лимфатическихъ сердцахъ головастиковъ лягушекъ *Ranae temporariae, esculentae*, и *Pelobates fuscus*.

Изслѣдуя года 3 тому назадъ на послѣдовательныхъ разрѣзахъ заднія лимфатическія сердца очень большихъ экземпляровъ взрослыхъ *Rana esculenta* изъ Астрахани я замѣтилъ, что съ каждой стороны хвостовой кости лежитъ не по одному лимфатическому сердцу, какъ было принимаемо до сихъ поръ, а по 2 и по 3, при чемъ эти добавочныя сердца имѣли хорошо выраженную мышечную ткань и отдѣлялись другъ отъ друга довольно рѣзкими и толстыми прослойками соединительной ткани, весьма демонстративны въ этомъ отношеніи препараты, окрашенные пикрокарминомъ, такъ какъ мышечная ткань окрашивалась въ желтый цвѣтъ пикриновой кислотой, а соединительная въ розовый цвѣтъ.

Предполагая, что подобное анатомическое отношеніе есть только у этихъ лягушекъ и вмѣстѣ съ тѣмъ, не имѣя свѣжаго и живаго матеріала подъ рукой для изслѣдованія физиологической функціи этихъ сердецъ и съ другой стороны, убѣжденный, что подобная множественность сердецъ является остаткомъ отъ личиночныхъ стадій я предположилъ, что у головастиковъ *Ranae temporariae* мы должны непременно встрѣтить множественность лимфатическихъ сердецъ. Какъ ни казалось не-

вѣроятнымъ, чтобы эти органы могли ускользнуть отъ наблюдательности множества гистологовъ и физиологовъ, для которыхъ хвостъ головастика служить постояннымъ почти ежечаснымъ, объектомъ изслѣдованія, какъ при научныхъ работахъ такъ и при лекціонныхъ демонстраціяхъ, но твердо убѣжденный въ моемъ теоретическомъ предположеніи я упорно занялся изслѣдованіемъ живыхъ головастиковъ въ разныхъ стадіяхъ ихъ развитія и получилъ фактическое подтвержденіе моего предположенія. Я дѣйствительно нашелъ у головастиковъ *Ranae temporariae*, а потомъ *R. esculentae*, а также и *Pelobates fuscus* смотря по стадіи развитія отъ 4 до 5 сердецъ съ каждой стороны у корня хвоста вдоль по *sulcus lateralis*.

Методъ наблюденія живыхъ сердецъ слѣдующій: головастики съ начинающими развиваться задними конечностями уже имѣютъ эти ритмически сокращающіеся пузырьки. У подобнаго головастика, если онъ имѣетъ въ длину около 2-хъ и $2\frac{1}{2}$ см. можно легко наблюдать простымъ глазомъ пульсацію этихъ точекъ, у меньшихъ же по величинѣ экземпляровъ приходится прибѣгать къ помощи лупы или микроскопа. Небольшіе головастики обыкновенно укладывались или въ обыкновенную влажную камеру или на столикъ Макс-Шульца, специально предназначенный для изслѣдованія хвостовъ головастиковъ. Весьма полезно для обездвиженія животнаго отрѣзывать ему голову на уровнѣ продолговатаго мозга. Другихъ способовъ обездвиженія, напримѣръ, кураризаціи, употреблять нельзя, такъ какъ сердца останавливаются раньше нежели еще пропадаетъ общее явленіе локомоціи, хотя этотъ фактъ съ *sigare* былъ замѣченъ многими весьма компетентными физиологами, но въ послѣднее время явились работа Кабреля, который утверждаетъ, что будто при слабыхъ дозахъ *sigare* подобной остановки, да и вообще остановки лимфатическихъ сердецъ на взрослыхъ лягушкахъ не замѣчается. Поэтому, я еще разъ настаиваю на этомъ фактѣ и утверждаю, что какія бы слабыя дозы чистаго *sigare* мы ни употребляли, но разъ эти дозы дѣйствуютъ на общую локомоторную систему, онѣ способны

вызвать и дѣйствительно вызываютъ остановку ритмики лимфатическихъ сердецъ, какъ у взрослыхъ особей, такъ и у головастики.

Обезглавленный головастикъ помѣщался во влажной камерѣ съ растворомъ поваренной соли 0,6%. Трубка микроскопа устанавливалась недалеко отъ мѣста перехода хвоста въ туловище въ томъ мѣстѣ, гдѣ рѣзко видна боковая сильно пигментированная вена. Приподнимая немного трубку микроскопа микрометрическимъ винтомъ, первое время мы только могли замѣтить въ нѣсколькихъ мѣстахъ вдоль по венѣ нѣсколько группъ пигментныхъ клѣтокъ, расположенныхъ въ видѣ кружковъ вдоль надъ веною. Эти группы пигментныхъ клѣтокъ, то стягивались другъ къ другу, то отходили другъ отъ друга правильными ритмическими сокращеніями. На первый взглядъ можно было бы подумать, что мы имѣемъ дѣло просто съ быстро-сокращающимися пигментными клѣтками, если бы тѣла пигментныхъ клѣтокъ не приближались другъ къ другу и не отдалялись. Передвигая трубку микроскопа, можно добиться такого положенія, что виденъ рѣзкій кружокъ довольно сильно преломляющій свѣтъ, который, то увеличиваетъ свой просвѣтъ, то уменьшаетъ его. Эти кружки и есть границы лимфатическихъ сердецъ. Кромѣ этого на этихъ же живыхъ препаратахъ, если опустить ниже трубку микроскопа можно замѣтить, какъ подъ каждымъ такимъ пузырькомъ просвѣчиваютъ кровяные шарики наполняющіе вену, съ каждой систолой сердца замѣтно просвѣтленіе въ полѣ зрѣнія препарата въ венѣ, такъ какъ усиленнымъ токомъ лимфы изъ лимфатическаго сердца въ венѣ кровяные шарики, какъ бы расталкиваются или кровь разжижается струей лимфы. Вотъ все существенное, что можно наблюдать на живыхъ объектахъ при увеличеніи въ 70 разъ. Впрочемъ, покрывши препаратъ стеклышкомъ при пятой системѣ Зейберта можно видѣть въ стѣнкахъ сердца мышечную сѣтку, состоящую изъ чрезвычайно тонкихъ поперечно-полосатыхъ волоконъ.

Для изслѣдованія на разрѣзахъ я обыкновенно обрабатывалъ

предварительно головастики, цѣликомъ, смѣсью хромовой и уксусной кислоты, составленной по Флемингу иной разъ съ примѣсью осміевою. Обработка этимъ растворомъ продолжалась день или два, далѣе я переносилъ препараты въ воду на сутки до прекращенія окраски воды и потомъ клалъ препараты въ 95% спиртъ. Съ препарата, вынутаго изъ спирта осторожно снималась кожа, что не представляло особыхъ затрудненій и дѣлались бритвой параллельно поверхности хвоста, разрѣзы въ которыхъ бы захватывалось *sulcus lateralis* съ ея элементами.

Такіе срѣзы обрабатывались пикрокарминомъ, кислымъ везувиномъ, двойной окраской сафраниномъ и анилиновой синью или одной анилиновой синью. Лучшій результатъ по ясности изображеній дала анилиновая синь и везувинъ. Кромѣ того препараты *in toto* окрашивались гематоксилиномъ и эти препараты предназначались специально для разрѣзовъ на микротомѣ Тома, при чемъ для включенія препаратовъ употреблялся мною перегрѣтый парафинъ по способу графа Шпее (берутъ обыкновенный парафинъ, нагрѣваютъ на голомъ огнѣ въ продолженіи нѣсколькихъ часовъ пока онъ не пріобрѣтетъ вида меда). Этотъ парафинъ имѣетъ то преимущество что онъ гораздо пластичнѣе, не заключаетъ въ себѣ пузырьковъ воздуха и имѣетъ бѣлую вязкость, что въ особенности важно для серіальныхъ разрѣзовъ. Препараты передъ включеніемъ въ парафинъ выдерживались въ гвоздичномъ маслѣ до полной прозрачности. Передерживать въ гвоздичномъ маслѣ препараты не слѣдуетъ, такъ какъ они становятся хрупкими. Вынутые изъ гвоздичнаго масла кусочки ткани провариваются въ тепломъ парафинѣ при температурѣ 55° въ химической банѣ съ регуляторомъ Рейхарта въ продолженіи 3—4-хъ часовъ и уже потомъ заправляются по обыкновенному способу.

На препаратахъ, обработанныхъ по первому способу и окрашенныхъ анилиновой синью, мы встрѣчаемся съ новымъ анатомическимъ фактомъ — съ связью лимфатическихъ сердецъ между собою лимфатическимъ сосудомъ, (РVII) лежащимъ параллельно

боковой венѣ. Въ лимфатическій сосудъ той и другой стороны впадаютъ на разныхъ мѣстахъ поперечные тонкіе стволы. Это соединеніе лимфатическихъ сердецъ тонкимъ боковымъ сосудомъ доказываетъ, что лимфатическія сердца есть ничто иное, какъ мѣстное расширеніе лимфатическихъ сосудовъ, а не представляютъ собою выростовъ венныхъ стѣнъ. У нѣкоторыхъ рыбъ мы встрѣчаемъ подобные же лимфатическіе стволы, идущіе отъ хвостоваго лимфатическаго сердца. Они тянутся до головы и оканчиваются подъ основаніемъ черепа въ синусы, расположенные кнутри, отъ яремной вены. Каждый синусъ открывается въ вены маленькимъ поперечнымъ каналомъ. Обыкновенно мы видимъ лимфатическія сердца у головастика, расположенными на боковой венѣ приблизительно въ серединѣ между отходящими межреберными венками, но иной разъ они бываютъ помѣщены на углахъ отхожденія венныхъ вѣтвей, иной же разъ одно изъ сердецъ помѣщается на подобной отходящей венѣ.

На препаратахъ, окрашенныхъ везувиномъ весьма рѣзко выдѣляются границы сердецъ на мѣстѣ ихъ спайки съ венами, почти постоянно они имѣютъ округлую форму, но иной разъ бываетъ хорошо выражена форма яйцевидная Р (VIII и IX).

Мышцы составляющія основу сердецъ по виду сходны съ скелетными мышцами, состоятъ изъ чрезвычайно тоненькихъ волоконъ, образующихъ прикосновеніемъ стѣти и на сердцахъ ближе лежащихъ къ туловищу, имѣютъ неполныя перегородки. Обыкновенно ближе лежащія къ туловищу сердца больше нежели заднія, но смотря по степени развитія бываетъ, что среднія больше боковыхъ.

Для изслѣдованія эндотелія, выстилающаго лимфатическія сердца мы употребляли серебрение. Импрегнація серебромъ сосудовъ головастика вообще представляетъ довольно большія затрудненія, какъ по трудности проникновенія черезъ покровы серебра, такъ и по самому свойству сосудовъ кровеносныхъ и лимфатическихъ въ эмбриональной ткани, гдѣ границы эндотелія весьма трудно выясняются серебромъ.

Обездвиживъ животное посредствомъ небольшой дозы сугарея вводилъ стеклянную пипетку съ тонкимъ концемъ, наполненную 1% растворомъ азотно-кислаго серебра въ 1:300 подъ кожу туловища. При нѣкоторой сноровкѣ впрыскиваніемъ жидкости удается нѣсколько приподнять кожу въ мѣстѣ залеганія заднихъ лимфатическихъ сердецъ и такимъ образомъ получить возможность непосредственно импрегнировать необходимую для нашихъ изслѣдованій ткань. Подобный препаратъ погружался послѣ импрегнаціи въ дистиллированную воду, быстро отрѣзывался хвостъ съ лимфатическими сердцами и промывался сильной струей воды, выставлялся на солнечный свѣтъ и, когда онъ начиналъ бурѣть погружался въ 80% спиртъ. Черезъ часъ или два на такихъ препаратахъ, можно весьма легко отдѣлать кожицу. Послѣ этой послѣдней операціи препаратъ погружался въ абсолютный алкоголь и изъ него можно было дѣлать тангентальные разрѣзы. На такихъ разрѣзахъ просвѣтленныхъ въ глицеринѣ или гвоздичномъ маслѣ вся внутренность сердца оказывается выстланной эндотеліемъ лимфатическихъ полостей и сосудовъ, но только съ (менѣе) вырѣзанными краями. Для золоченія препаратовъ я употреблялъ одинъ изъ раньше указанныхъ методовъ, при чемъ могу еще прибавить, что мнѣ удавалось получать довольно хорошіе результаты золоченіемъ разрѣзовъ, изъ препаратовъ уплотненныхъ въ флеминговской жидкости, помощью ѣдкаго натра и іодистаго калия. На золоченныхъ препаратахъ виденъ отчетливо боковой нервъ и перпендикулярно отходящія отъ него вѣточки облекающія сердце. И здѣсь, не смотря на самое тщательное изслѣдованіе мнѣ не удалось подмѣтить присутствія нервныхъ клѣтокъ.

О множественности лимфатическихъ сердецъ у взрослыхъ лягушекъ.

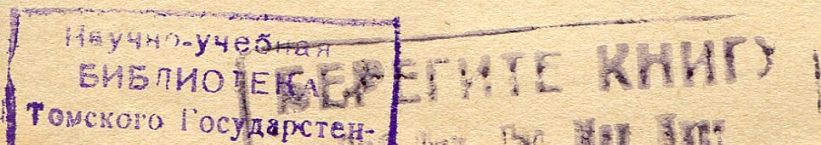
Исходя изъ положительныхъ наблюденій множественности сердецъ у головастиковъ *Ranae temporariae* я началъ болѣе вни-

мательно всматриваться въ пульсацію заднихъ сердецъ взрослыхъ лягушекъ обыкновенныхъ *Rana temporaria*. На многихъ экземплярахъ мнѣ ясно удавалось видѣть пульсацію какъ бы двухъ сердецъ съ каждой стороны, раздѣленныхъ то болѣе широкою, то болѣе узкою перетяжкой и расположенныхъ одно сзади другаго. Предположивъ, что здѣсь мы имѣемъ дѣло съ оставшимися отъ стадіи головастика сердцами, я отбиралъ подобныхъ лягушекъ и, поливалъ эти сердца осмиевой кислотой одно-процентнымъ растворомъ. Далѣе, когда препаратъ закрѣплялся въ достаточной степени, для чего иной разъ я дѣлалъ непосредственное вспрыскиваніе осмиевой кислотой, тоненькой золотой канюлькой прямо въ полость сердца, я вырѣзалъ ткань съ сердцами, промывалъ дистиллированной водой и клалъ на двое сутокъ въ пикрокарминъ.

На серіальныхъ разрѣзахъ, сдѣланныхъ по обычному способу микротомомъ параллельно положенію хвостовой кости, ясно и отчетливо можно видѣть два сердца (X), расположенныхъ недалеко одно отъ другаго въ видѣ замкнутыхъ кружковъ, раздѣленныхъ розовой отъ окраски карминомъ прослойкой соединительной ткани и часто съ неполными перегородками внутри. Кромѣ двухъ сердецъ близко лежащихъ другъ къ другу и во многихъ случаяхъ отлично функціонирующихъ, мы видимъ часто еще третье сердце, снабженное также мышечными волокнами, но сравнительно очень маленькаго объема и не имѣющее никакого сообщенія съ кровеносной системой; оно скорѣе представляетъ собою полый мышечный шарикъ съ бѣлымъ относительно предъидущихъ сердецъ содержаніемъ соединительной ткани; впрочемъ третье сердце далеко не всегда встрѣчается у всѣхъ лягушекъ.

О клапанахъ между лимфатическими пространствами и сердцами.

Обыкновенно два сердца довольно большія открываются въ вены, наполненныя красными кровяными шариками. Съ боку



сердце на разрѣзахъ попадаютъ трехъ-угольные свѣтлыя пространства (РХІ) которыя какъ бы вѣдряются въ стѣнку лимфатическаго сердца и сообщаются съ его полостью, впячивая передъ собою мышечную ткань внутрь сердца и суживаются постепенно между собой въ узкій просвѣтъ между мышечными стѣнками сердца, которымъ и сообщаются съ внутренней полостью сердца. Это свѣтлое пространство есть ничто иное какъ каналъ съ узкимъ просвѣтомъ, представляющій собою приспособленіе, замѣняющее клапаны. Дѣйствіе подобныхъ клапановъ можно себѣ представить такъ: при діастолѣ лимфа совершенно свободно проходитъ въ сердце черезъ воронкообразное углубленіе, при систолѣ же въ сердцѣ на ряду съ сокращеніемъ стѣнокъ сердца происходятъ сокращенія и конца воронкообразнаго углубленія, причемъ просвѣтъ или совершенно закрывается или же значительно суживается, чѣмъ очевидно ставится значительное препятствіе обратному току лимфы въ лимфатическую систему.

Тѣмъ интереснѣе подобное строеніе клапановъ между лимфатическими пространствами и сердцемъ, что повидимому ни одинъ изъ ученыхъ, изслѣдовавшихъ лимфатическія сердца у лягушекъ не указываетъ подробно на ихъ строеніе, а ограничивается общими фразами или же совсѣмъ умалчиваетъ о строеніи этихъ клапановъ. Такъ Мильнъ-Эдварсъ¹⁾, подводя итогъ всѣмъ сдѣланнымъ работамъ по заднимъ лимфатическимъ сердцамъ у лягушекъ говоритъ, «что отверстія лимфатическихъ каналовъ, открывающіяся въ эти сердца кажется снабжены клапанными складками, имѣющими цѣлью воспрепятствовать всякому оттоку лимфы». Ранвье²⁾ относительно механизма не позволяющаго обратному току лимфы изъ сердца въ лимфатическіе мѣшки говоритъ слѣдующее: «во время систолы мышечныя волокна, окружающія стѣнку сердца, сокращаясь суживаются или совершенно запираютъ просвѣты лимфатическихъ поръ».

¹⁾ Milne Edwards. Leçons sur la physiologie 1859. P. 466.

²⁾ Ranvier l. c. P. 247.

Ранвье говоритъ также о клапанахъ, находящихся между венами и лимфатическими сердцами, но повидимому и эти отношенія онъ изслѣдовалъ не довольно подробно, такъ онъ говоритъ: «когда инъецируютъ венную систему, то всѣ вены которыя я вамъ назвалъ, яремная вена, плечевыя вены и выносящія вены лимфатическихъ сердецъ наполняются, но инъекція останавливается на уровнѣ шейки пузыря, какъ будто бы здѣсь въ этомъ мѣстѣ находятся клапаны. Дѣйствительно если при проходящемъ свѣтѣ разсматривать начало выносящей вены на такомъ инъецированномъ животномъ, то виденъ на этомъ уровнѣ полулунный рельефъ, не оставляющій никакого сомнѣнія въ этомъ смыслѣ». Казалось эти слова, какъ результатъ прямого наблюденія не требовали никакихъ дальнѣйшихъ поясненій, а между тѣмъ очевидно Ранвье, недостаточно увѣренный въ полнотѣ своего наблюденія сейчасъ же прибавляетъ: «это расположеніе сходно впрочемъ съ тѣмъ, которое уже Веберъ указалъ для лимфатическаго сердца питона». Я счелъ поэтому нужнымъ переизслѣдовать и этотъ вопросъ, тѣмъ болѣе, что нѣкоторые факты наблюденные мною на поперечныхъ разрѣзахъ, микротомомъ, лимфатическихъ сердецъ головастики и лягушекъ говорили противъ фактовъ, найденныхъ Ранвье.

Объ отношеніи между лимфатическими сердцами и венами у личинокъ и взрослыхъ лягушекъ.

Теперь мы перейдемъ къ собственнымъ наблюденіямъ объ отношеніи клапановъ въ мѣстахъ соединенія лимфатическихъ сердецъ съ венами и начнемъ описаніе съ сердецъ головастика лягушекъ. Эти отношенія выясняются отчасти или на тангентальныхъ срѣзахъ *sulcus lateralis* или же на поперечныхъ разрѣзахъ хвоста головастика. Разсматривая съ плоскости тангентальный срѣзъ на хорошо окрашенныхъ препаратахъ, въ особенности на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ вена лишена пигментныхъ клѣтокъ

у мѣста входа лимфатическихъ сердець, мы замѣчаемъ не рѣдко въ полости вены коническое лежащее обыкновенно въ наклонномъ положеніи тѣло. Это коническое тѣло есть ничто иное, какъ продолженіе лимфатическаго сердца, служащая часть котораго лишенная мышць вѣдряется въ стѣнку вены. Эта приостренная часть лимфатическаго сердца, по моему убѣжденію и играетъ роль клапана. При каждой діастолѣ сердца, придавливаемая токомъ крови къ стѣнкѣ вены тонкая полость ея замыкается и такимъ образомъ задерживается поступленіе венной крови въ расширяющееся сердце. Это коническое утолщеніе въ полости вены покрыто эндотеліемъ, такъ какъ на наружной его поверхности мы видимъ выступающія на краяхъ ядра, которыя очевидно должны принадлежать эндотелію, выкрывающему стѣнки венъ. Здѣсь мы видимъ въ построеніи клапановъ значительное сходство съ таковымъ же построеніемъ у *Proteus anguinus*. Окончаніе этого конуса не заключаетъ въ себѣ мышечныхъ волоконъ, а состоитъ только изъ пластинокъ эндотелія. На поперечныхъ разрѣзахъ головастиковъ, уплотненныхъ цѣликомъ и окрашенныхъ *in toto* гематоксилиномъ, сдѣланныхъ помощью микротомъ, мы видимъ боковую вену, наполненную кровяными шариками и лимфатическое сердце къ ней прилегающее и, смотря по стадіи развитія наблюдаемъ разныя стадіи вѣдренія лимфатическаго сердца въ вену. На препаратахъ изъ личинки *pelobates fuscus* видна (РХІІ и ХІІІ) приостренная часть вѣдряющаяся въ вену, полость и каналъ этого коническаго тѣла.

На разрѣзахъ лимфатическихъ сердець взрослыхъ лягушекъ, уплотненныхъ предварительно въ осміевой кислотѣ, причемъ лимфатическія сердца вырѣзывались съ большимъ количествомъ окружающей ткани, удавалось видѣть отношеніе этихъ сердець, какъ къ лимфатическимъ полостямъ, о чемъ уже было сказано раньше, такъ и къ венозной системѣ.

На одномъ изъ такихъ разрѣзовъ, рисунокъ (Р 18) котораго представленъ здѣсь, мы видимъ, что разрѣзъ прошелъ черезъ лимфатическое сердце и черезъ мѣсто вѣдренія его въ вену.

Въ этомъ мѣстѣ мы видимъ, какъ мышечный слой утончается все больше и больше, конецъ лимфатическаго сердца приострается, преобладающимъ элементомъ его становится соединительная ткань и наконецъ тонкой трубкой входитъ въ поперечный разрѣзъ венки. Въ этой трубочкѣ мы замѣчаемъ присутствіе 2-хъ 3-хъ кровяныхъ шариковъ, которые попали въ нее изъ венъ. Эти явленія обратнаго проникновенія изъ вены въ лимфатическое сердце наступаютъ не рѣдко при застояхъ въ венахъ и въ нормальныхъ условіяхъ, такъ наприм. при сильномъ развитіи икры у лягушекъ, что отчасти указываетъ на несовершенство клапанной системы и на необходимость для ея полного дѣйствія нормальнаго тока венной крови.

Что касается наблюденій Ранвье съ инъекціей, въ которыхъ онъ утверждаетъ, какъ мы указали выше, что здѣсь существуютъ полулунныя заслонки какія существуютъ въ лимфатической общей системѣ высшихъ животныхъ, то по моему мнѣнію его наблюденія недоказательны, такъ какъ онъ не дѣлалъ разрѣзовъ, а только наблюдалъ при проходящемъ свѣтѣ полулунный выступъ, но такой полулунный выступъ могъ легко получиться и отъ впиванія инъекціонной массой трубочки лимфатическаго сердца въ его полость.

Поперечные разрѣзы трубчатыхъ клапановъ представляются эллипсоидными.

Послѣдовательное развитіе лимфатическихъ сердецъ у головастика.

У 18-ти дневнаго головастика, сохраняемаго въ акваріумѣ при комнатной температурѣ, у котораго еще не начали развиваться заднія оконечности, еще не видно пульсаціи лимфатическихъ сердецъ, и не смотря на весьма старательную импрегнацію серебромъ мнѣ ни разу не удалось подмѣтить въ мѣстахъ, соотвѣтствующихъ положенію лимфатическихъ сердецъ присутствія расширеній.

Между 20-ью (Р. XIV) и 27-ью дневными головастиками импрегнаціей мнѣ удалось получить во первыхъ, овально расширяющіеся мелкіе пузырьки сидящіе на венахъ, сплошь состоящіе только изъ одного эндотелія. Отъ нихъ отходили лимфатическіе стволики. На нѣкоторыхъ изъ этихъ пузырьковъ, ближе лежащихъ къ корню хвоста, уже встрѣчались тончайшія мышечныя волокна, между тѣмъ какъ на заднихъ еще не было и слѣда ихъ; вмѣстѣ съ тѣмъ у этихъ же головастиковъ на живыхъ экземплярахъ можно ужъ было наблюдать пульсацію двухъ кпереди лежащихъ сердецъ. Боковая вена у нихъ является рѣзко пигментированной и стѣнки ея рѣзко обозначены только подъ этими двумя бьющимися сердцами.

Заднія конечности обозначены небольшими выпячиваніями. У насъ на рисункѣ (Р. XV) изображенъ въ нормальную величину одинъ головастикъ а) и онъ же б) увеличенный подъ лупою. На живыхъ такихъ головастикахъ видна хорошо пульсація двухъ сердецъ каждой стороны. Остальныя сердца не пульсируютъ и потому на живыхъ объектахъ ихъ почти нельзя отличить отъ окружающей ткани. На рисункѣ поперечнаго разрѣза (Р. 16 Р. 17), гдѣ разрѣзъ пришелся какъ разъ на уровнѣ клоакальнаго отверстія и перерѣзалъ сердце и вену мы видимъ въ свободномъ пространствѣ между кожей и мышцами мелкія клѣточки, прилежающія къ венѣ съ боку. Эти клѣточки съ хорошо выраженными и хорошо окрашенными ядрами и есть тѣ элементы изъ которыхъ составляется мышечная ткань для сердца. Все это время вена, къ которой прилегаетъ лимфатическое сердце имѣетъ лишь хорошо выраженныя ядра эндотеліальныхъ клѣтокъ. На одномъ и томъ же головастикѣ на серіальныхъ разрѣзахъ можно видѣть разныя стадія развитія на разныхъ сердцахъ.

Какъ мы уже раньше сказали въ періодѣ отъ 20 до 27 дней идетъ образованіе лимфатическихъ сердецъ. Сердца, лежащія кзади состоятъ только изъ слоя эндотелія, представляя собою мѣстныя расширенія боковыхъ лимфатическихъ сосудовъ, кото-

рые какъ извѣстно еще по изслѣдованіямъ Лангера¹⁾ тянутся вдоль по боковымъ линіямъ. Въ эти расширенія боковыхъ сосудовъ, также какъ и въ самые сосуды входятъ перпендикулярно или подъ косымъ угломъ тонкіе стволики лимфатическихъ сосудовъ. Эти расширенія и есть зачатки лимфатическихъ сердецъ. Ближе къ туловищу на этихъ расширеніяхъ становится уже замѣтенъ не только эндотелій, но и видны клѣточки, служащія для образованія поперечно полосатыхъ волоконъ сердецъ, клѣточки относящіяся къ типу саркопластовъ. Ядро этихъ клѣтокъ представляетъ каріокинетическія фигуры. Протоплазма зерниста, съ боку видна тонкая полоска рубчатого мышечнаго вещества.

У взрослой лягушки мышцы лимфатическихъ сердецъ недалеко уходятъ отъ эмбриональнаго типа, такъ какъ мы видимъ по изслѣдованію Ранвье, что мышечныя волокна лимфатическихъ сердецъ представляютъ краевыя ядра, лежащія въ большомъ количествѣ зернистой протоплазмы и только съ краю ея мы видимъ хорошо сформированныя поперечно полосатыя мышечныя волокна.

Въ нѣсколько болѣе ранней стадіи развитія, когда еще мышечныя волокна не дифференцированы, мы можемъ замѣтить скопленія клѣтокъ со многими отростками, рѣзко окрашивающихся гематоксилиномъ съ ядрами, выполняющими почти все тѣло клѣтокъ; эти то клѣтки вѣроятно и есть родоначальники саркопластовъ, а нѣкоторыя изъ нихъ образуютъ незначительное количество соединительной ткани между мышечными элементами сердецъ. Съ началомъ дифференцированія мышечной системы лимфатическихъ сердецъ, т. е. съ началомъ образованія группъ саркопластовъ, сейчасъ же начинается и сокращеніе сердецъ, причемъ начинается впячиваніе внутрь вены эндотеліальной стѣнки лимфатическаго сердца, а вмѣстѣ съ тѣмъ впячиваніе стѣнки вены. Надо замѣтить, что на мѣстѣ прикосновенія лимфатическаго сердца къ венѣ мышцы отсутствуютъ. Эта впяченная и пробу-

¹⁾ Langer. Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1868 r. III Abth.

равленная стѣнка вены выкрыта внутри эндотеліемъ лимфатическаго сердца, а снаружи эндотеліемъ вены и составить такимъ образомъ вышеупомянутый нами трубчатый клапанъ.

У головастика, у котораго уже развились обѣ пары конечностей, всѣ 4 сердца съ каждой стороны сформированы вполне и энергично пульсируютъ. У всѣхъ 4-хъ мышечная ткань хорошо ужъ развита.

Я имѣлъ случай наблюдать живыхъ личинокъ *Pelobates fuscus* которыя, какъ извѣстно достигаютъ большой величины, у нихъ также наблюдается множественность сердецъ и величина этихъ сердецъ достигаетъ до 1 mill въ діаметрѣ.

Когда начинается всасываніе хвоста, обыкновенно всѣ сердца продолжаютъ функціонировать, покуда конецъ всосаннаго хвоста не дойдетъ до самаго задняго сердца. Тогда оно перестаетъ функціонировать, поперечная полосатость мышцъ переходитъ въ зернистость, и мало по малу сердце атрофируется, тоже происходитъ обыкновенно и со вторымъ сердцемъ. Два же переднія продолжаютъ увеличиваться въ объемѣ, близко подходятъ другъ къ другу своими мышечными сильно развитыми стѣнками, которыми почти соприкасаются и бываютъ только раздѣлены слабою прослойкой соединительной ткани. Они то продолжаютъ существовать и функціонировать и у взрослой лягушки. Выше мы указывали на существованіе у взрослой лягушки *Ranae temporariae* еще третьяго сердца, лежащаго выше и ближе къ хвостовой кости. Это сердце состоитъ изъ группы мышечныхъ волоконъ, способно къ самостоятельному сокращенію, но уже не связано съ веной, имѣетъ крайне маленькую полость и является рудиментарнымъ сердцемъ, происшедшимъ изъ пятаго сердца головастика лягушки, которое сравнительно рѣдко наблюдается у нихъ и, если есть, то сидитъ обыкновенно у самаго корня хвоста на маленькой венкѣ, вливающейся подъ угломъ въ боковую вену.

О лимфатическихъ сосудахъ хвоста головастика лягушки.

Послѣ извѣстнаго открытія Келликеромъ ¹⁾ лимфатическихъ сосудовъ въ хвостѣ головастика у лягушки и изслѣдованія ихъ исторіи развитія прошло 42 года, и до послѣдняго времени почти всѣ были убѣждены, какъ въ точности наблюденныхъ фактовъ, такъ и въ вѣрности выводовъ извѣстнаго гистолога, и хотя раздавались отдѣльные голоса противъ значенія этихъ сосудовъ какъ лимфатическихъ, но они не обратили на себя особаго вниманія ученаго мира. Но теперь опять работы Майера ¹⁾ стараются поколебать значеніе этихъ сосудовъ какъ лимфатическихъ.

Мы приведемъ здѣсь сначала нѣкоторыя самыя важныя литературныя указанія для уясненія себѣ полного хода развитія. Мы сейчасъ указали, что важнѣйшими работами по изслѣдованію въ этомъ направленіи мы обязаны Келликеру. Во первыхъ онъ открылъ въ хвостѣ головастика два большихъ лимфатическихъ ствола изъ которыхъ одинъ спинной, а другой брюшной. Отъ этихъ стволовъ отходятъ маленькія вѣточки почти перпендикулярно, къ периферіи плавника. Хотя онъ находитъ значительное сходство между этими сосудами и сосудами кровеносными въ существенныхъ чертахъ, но тѣмъ не менѣе онъ видитъ и большія разницы въ ихъ строеніи. Такъ стѣнки ихъ составляющія сравнительно тоньше чѣмъ стѣнки кровеносныхъ сосудовъ: они волнисты, обладаютъ большимъ количествомъ внѣшнихъ удлинений, имѣютъ большое количество тонкихъ зернышекъ, которыя обыкновенно залегаютъ возлѣ ядеръ. Далѣе хотя онъ говоритъ, что чѣмъ дальше развивается головастикъ, тѣмъ эти сосуды становятся все болѣе и болѣе похожими на кровеносные, но до полного тождества никогда не доходятъ, такъ

¹⁾ Kölliker. Notes sur le développement des tissus chez les batraciens. Annales des sciences naturelles 1846.

¹⁾ Mayer. Sitzungsbericthe der Wiener Akademie 1885.

какъ ихъ оболочка всегда представляетъ неровности на своей поверхности и никогда не получаетъ той гладкой поверхности, которую имѣютъ кровеносные сосуды даже самые молодые. Кромѣ того какъ на существенное отличіе лимфатическихъ сосудовъ отъ кровеносныхъ онъ указываетъ на особое распределение вѣтвей втораго и третьяго порядка, которыя отходятъ почти всегда подъ прямымъ угломъ и имѣютъ почти прямолинейное направленіе. Далѣе онъ говоритъ, что ему не разъ удавалось замѣчать какъ изъ кровеносныхъ сосудовъ въ лимфатическіе попадали красные кровяные шарики. Онъ объясняетъ это явленіе патологическими аностомозами между кровеносными и лимфатическими сосудами. Онъ въ это время не предполагалъ возможности проникновенія *per diapedesin*. Далѣе онъ предполагаетъ возможность проникновенія красныхъ кровяныхъ шариковъ изъ большихъ венныхъ стволовъ въ главные стволы лимфатической системы. Естественную инъекцію кровью лимфатическихъ сосудовъ онъ производилъ на живыхъ головастикахъ перевязкой головы передъ сердцемъ. Онъ находитъ наконецъ, что движеніе лимфы гораздо медленнѣе чѣмъ движеніе крови. По его мнѣнію разъ въ 12 медленнѣе чѣмъ въ кровяныхъ капиллярахъ.

Черезъ 10 лѣтъ Ремакъ¹⁾, не зная о работѣ Келликера приходитъ къ тѣмъ же выводамъ относительно значенія безкровныхъ сосудовъ въ хвостѣ головастика лягушки, что и Келликеръ, съ той только разницей, что ему никогда не удавалось видѣть кровяныхъ красныхъ тѣлецъ въ этихъ сосудахъ и связи этихъ сосудовъ съ кровеносными. Онъ внѣ сомнѣнія признаетъ ихъ лимфатическими особыми сосудами.

Высоцкій²⁾, разбирая работы предшественниковъ говоритъ: «никакихъ опредѣленныхъ признаковъ, по которымъ можно было бы съ увѣренностью отличить лимфатическіе капилляры въ хво-

¹⁾ Remak. Muller's Archiv 1850.

²⁾ Высоцкій. Журналъ нормальной и патологической гистологіи 1875.

стѣ головастика отъ кровеносныхъ, доселѣ никѣмъ изъ авторовъ не указано» и онъ находитъ, что всѣ сосуды, которые находятся въ хвостѣ головастика только кровеносные, тѣже которые принимаются за лимфатическіе есть развивающіеся сосуды кровеносные. Далѣе онъ утверждаетъ, что какъ кровеносные сосуды такъ и молодые развивающіеся оканчиваются въ звѣздчатыя клѣтки и утверждаетъ, что для всѣхъ ихъ безъ исключенія можно было найти прямую связь съ сосудами болѣе старыми наполненными кровью.

Если бы заключенія Высоцкаго были вѣрны, то тогда для насъ остается совершенно непонятнымъ наблюденіе Ремака, какимъ образомъ эти лишенные крови сосуды или вѣрнѣе, сосуды лимфатическіе, какъ мы будемъ продолжать ихъ называть, появляются позже нежели настоящіе кровеносные сосуды. Только черезъ 14 дней, пишетъ Ремакъ, въ хвостѣ живыхъ головастиковъ *Ranae temporariae*, которыхъ наружныя жабры уже пропали, замѣтилъ онъ сѣтъ сосудовъ, лишенныхъ кровяныхъ шариковъ. Если бы это были кровеносные сосуды только что развивающіеся, то ихъ можно было бы видѣть одновременно съ началомъ развитія кровеносныхъ.

Ремакъ полагаетъ, что лимфатическіе сосуды головастика принимаютъ участіе въ образованіи молодыхъ безцвѣтныхъ тѣлецъ, и, послѣ того какъ эти сосуды отдали уже значительное количество бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ въ кровь, они остаются просто какъ всасывающіе и, можетъ быть къ сокращенію хвоста служащіе органы.

Далѣе въ пользу мнѣнія Келликера и Ремака за значеніе этихъ сосудовъ какъ лимфатическихъ, говорятъ еще изслѣдованія послѣдняго времени Лавдовскаго, который, изслѣдуя хвосты живыхъ личинокъ головастиковъ съ хорошими иммерзійными системами пришелъ къ убѣжденію, что лимфатическіе сосуды развиваются совершенно по другому типу нежели кровеносные, противно мнѣніямъ прежнихъ авторовъ, такъ какъ они развиваются не изъ особыхъ звѣздчатыхъ клѣтокъ какъ кровеносные.

Слѣдовательно сама исторія ихъ развитія говоритъ за ихъ самостоятельную природу.

Одновременно съ изслѣдованіемъ Лавдовскаго появилось изслѣдованіе Мейера, который выражаетъ сомнѣніе въ значеніи этихъ сосудовъ, какъ лимфатическихъ и онъ считаетъ, что эта *quasi* лимфатическая система есть ничто иное какъ запустѣвающая и отщепившаяся часть кровеносной. Мейеръ на основаніи своихъ наблюденій надъ головастиками лягушекъ приходитъ къ слѣдующему заключенію: «мы убѣждаемся, что лишенные крови сосуды или лимфатическіе сосуды Келликера во всякомъ случаѣ представляютъ образованіе *sui generis* и никоимъ образомъ, какъ то предполагаетъ Высоцкій, не суть захваченныя во время стадіи развитія молодыя составныя части кровеносной системы. Но мы полагаемъ, что мы должны особенно упереть на то, что и мнѣніе Келликера почти вездѣ принятое о данныхъ сосудахъ, какъ лимфатическихъ не можетъ быть принято безъ значительныхъ «урѣзокъ». Цѣлый рядъ фактовъ и соображеній не говоритъ въ пользу того мнѣнія, чтобы эти сосудистыя трубки съ типическими лимфатическими сосудами взрослыхъ особей можно было бы поставить на одну линію. Во первыхъ, по его мнѣнію, нельзя доказать что мы имѣемъ въ этихъ сосудахъ центрипетально направленный токъ. Если же такой токъ опредѣляется движеніемъ форменныхъ элементовъ или тончайшихъ зеренъ, то часто бываетъ, что направленіе тока не таково какъ въ токѣ лимфы, т. е., не отъ периферіи къ центру, а наоборотъ. Далѣе во многихъ случаяхъ быстрота съ которой двигаются форменные элементы внутри лишенныхъ крови трубокъ, будетъ ли то движеніе центрипетальное или центрифугальное гораздо болѣе чѣмъ можно себѣ вообразить для лимфатическаго тока. Противъ значенія данныхъ сосудовъ, какъ лимфатическихъ трубокъ должно также говорить значительно большее количество ихъ въ плавникѣ. Когда мы подумаемъ, что въ послѣднемъ находится только одинъ эпителий, богатая клѣтками соединительная ткань и нервы, а въ такой ткани нельзя допустить сильнаго обмѣна веществъ,

то принятіе такой распространенной лимфатической сѣти по меньшей мѣрѣ излишне». Что автору не удавалось видѣть часто правильнаго тока лимфы въ центрипетальномъ направленіи, это объясняется тѣмъ, что онъ наблюдалъ въ большинствѣ случаевъ кураризованныхъ головастикавъ, при чемъ очевидно лимфатическія сердца останавливаются, а на это обстоятельство авторъ не могъ обратить вниманія, такъ какъ мое предварительное сообщеніе не появилось еще въ печати; съ остановкой же и движеніе лимфы становится чрезвычайно медленнымъ въ центрипетальномъ направленіи и можетъ сдѣлаться обратнымъ подъ вліяніемъ толчковъ крови въ лимфатическія сердца. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда ему удавалось наблюдать въ этихъ трубкахъ движенія болѣе быстрыя нежели по его мнѣнію можно было допустить въ лимфатическомъ токѣ, это объясняется тѣмъ, что эти наблюденія были сдѣланы на головастикахъ или на слабо кураризованныхъ или же, можетъ быть обездвиженныхъ, по его способу ударами индукціоннаго тока, при чемъ лимфатическія сердца продолжаютъ энергично работать. По нашимъ изслѣдованіямъ мы знаемъ, что лимфатическія сердца у головастикавъ лягушекъ сокращаются даже до 80 разъ въ минуту, слѣдовательно нагнетаютъ лимфу чрезвычайно быстро. Что касается наблюденій Майера, подтверждающихъ только прежнее наблюденіе Келликера, что часто въ эти лимфатическіе сосуды попадаютъ красные кровяные шарики, то въ своихъ наблюденіяхъ надъ головастиками не кураризованными мнѣ ни разу не удавалось видѣть кровяныхъ шариковъ въ лимфатическихъ стволахъ, изрѣдка только попадались бѣлыя, кров. тѣльца которыхъ вообще мало у молодыхъ головастикавъ. На кураризованныхъ же головастикахъ дѣйствительно можно видѣть чаще кровяныя тѣльца въ лимфатическихъ сосудахъ. Причина подобнаго избытка кровяныхъ тѣлецъ въ лимфатическихъ сосудахъ очень понятна, если вспомнить работы Тарханова¹⁾ съ вліяніемъ кураре на діапедезъ красныхъ

¹⁾ Тархановъ. Archives de physiologie normale et pathologique 1876.

и бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ изъ кровеносной системы въ лимфатическую у взрослыхъ лягушекъ.

Вообще на кураризованномъ животномъ довольно трудно говорить о правильности кровообращенія и часто происходят застои крови въ кровеносныхъ сосудахъ. Что касается опытовъ Келликера съ наложеніемъ лигатуры на головной конецъ головастика, и, съ наполненіемъ лимфатической системы красными кровяными шариками, какъ тогда еще предполагалъ Келликеръ, изъ большихъ венныхъ вѣтвей соединяющихся съ большими лимфатическими стволами, то мы можемъ указать теперь, что эти пути суть мѣста соединенія открытыхъ нами лимфатическихъ сердецъ съ боковыми венами; эти опыты удаются одинаково хорошо какъ съ головастиками у которыхъ начинаютъ развиваться заднія оконечности такъ и съ болѣе взрослыми. Во всякомъ случаѣ не всегда всѣ лимфатическія сердца наполняются кровяными шариками, а только нѣкоторыя. Это, вѣроятно находится въ прямой связи съ болѣе или менѣе совершеннымъ устройствомъ клапановъ. Второе предположеніе Мейера, что въ хвостѣ головастика нѣтъ основаній, въ виду малаго питанія ожидать встрѣтить сильно развитую лимфатическую систему, опровергается во первыхъ тѣмъ противоположнымъ предположеніемъ Ремака, что эта лимфатическая система принимаетъ участіе во всасываніи хвоста головастика при метаморфозѣ, и нашимъ мнѣніемъ что это производится съ помощью ускоряющаго токъ лимфы механизма лимфатическихъ сердецъ. Съ началомъ всасыванія хвоста замѣтно нѣкоторое увеличеніе бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ, которые участвуютъ дѣятельно въ резорбціи хвоста, по мнѣнію, высказанному Мечниковымъ. Громадное накопленіе бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ мы замѣчали у тритоновъ въ лимфатическихъ сердцахъ въ періодъ резорбціи брачнаго наряда.

Изслѣдованія Лавдовскаго ¹⁾ относительно исторіи развитія

¹⁾ Лавдовскій. Каріокинезъ и желточныя тѣла. Еще разъ о развитіи кровеносныхъ и лимфатическихъ сосудовъ 1885 г. Петербургъ.

лимфатическихъ сосудовъ исключаютъ всякую возможность допустить предположеніе Майера, что безкровные сосуды суть отщепившіеся отъ кровеносныхъ во время хода развитія и ставшіе потомъ независимыми болѣе или менѣе отъ кровеносныхъ.

«Прослѣдимъ теперь, говоритъ Лавдовскій, такіе сосуды, вглубь ткани, до тѣхъ мѣстъ, до которыхъ можетъ проникнуть нашъ глазъ. Оказывается, что, въ отличіе отъ кровеносныхъ капилляровъ, лимфатическіе, въ направленіи къ своимъ концамъ, быстро суживаются и затѣмъ, повидимому, сразу расширяются въ широкія неправильныя полости — своего рода лакуны, которыми и кончаются въ ткани.

Если мы имѣемъ развивающійся сосудецъ, то онъ короче, тоньше, сидитъ въ формѣ придатка на старомъ сосудѣ и также, какъ послѣдній оканчивается, расширяясь въ одну изъ лакунъ. Никогда не удастся видѣть, чтобы при концѣ (или началѣ) такого сосуда — *въ связи съ нимъ* находилась клѣточка: *лимфатическіе сосуды развиваются, повидимому только изъ готовыхъ трубочекъ, путемъ выпячиванія изъ послѣднихъ — въ видѣ разн. формы отпрысковъ, выходящихъ изъ ихъ стѣнокъ.* Вотъ относительно этихъ то — *лимфатическихъ* — сосудовъ можно положительно сказать, что у нихъ нѣтъ сосудообразовательныхъ клѣточекъ. И этотъ фактъ подтверждается тѣмъ извѣстнымъ и теперь вполне доказаннымъ обстоятельствомъ, что лимфатическіе сосуды оканчиваются въ соединительной и нѣкоторыхъ другихъ тканяхъ безстѣнными, лакунообразными расширеніями. Правда, внутри (широкихъ) лакунъ, или на внутренней поверхности такихъ расширеній могутъ быть (покровные) элементы; но эти элементы, какъ мнѣ кажется, не имѣютъ отношенія ни къ развитію, ни къ росту лимфатическихъ сосудовъ».

О всасываніи лимфатическими сердцами.

Со времени открытія лимфатическихъ сердецъ сразу имъ было придано значеніе органовъ, играющихъ большую роль въ

процессахъ всасыванія изъ лимфатической системы и проталкиванія всосанныхъ жидкостей въ кровеносную и этого значенія у нихъ никто не оспаривалъ до самаго послѣдняго времени. Въ особенности это значеніе они пріобрѣтаютъ, если приходится переносить изъ лимфатической системы въ кровеносную вещества не диффундирующія черезъ стѣнки кровеносныхъ сосудовъ или съ трудомъ непосредственно переходящія въ кровеносные сосуды, какъ на примѣръ, бѣлые кровяные шарики или мельчайшія частицы жира. Лимфатическія сердца играютъ поэтому какъ мнѣ кажется большую роль у животныхъ, подвергающихся метаморфозу, такъ какъ мелкія частицы перерождающагося хвоста головастика въ видѣ жировыхъ капель вносятся въ токъ кровообращенія сокращеніемъ лимфатическихъ сердецъ; что это заключеніе вѣрно, видно изъ того, что они развиты у этихъ группъ животныхъ не только качественно но и количественно и кромѣ того у всѣхъ этихъ животныхъ доказана анатомическая связь между началами лимфатической системы и лимфатическими сердцами съ одной стороны и венами съ лимфатическими сердцами съ другой стороны и никто доселѣ не выражалъ сомнѣнія въ вѣрности этихъ анатомическихъ отношеній и вытекающихъ изъ этихъ отношеній физиологическихъ функцій. Что дѣйствительно лимфатическія сердца имѣютъ большое значеніе въ явленіяхъ метаморфоза у животныхъ, видно изъ факта наблюденнаго нами на тритонахъ, именно, что у тритоновъ въ брачномъ нарядѣ съ сильно развитымъ гребнемъ, сердца функціонируютъ энергичнѣе нежели у тритоновъ потерявшихъ гребень.

Въ 1887 году докторъ Архаровъ изъ лабораторіи профессора Ковалевскаго выпустилъ работу подъ заглавіемъ: «о всасываніи изъ подкожныхъ лимфатическихъ мѣшковъ у лягушекъ». Начинаетъ онъ работу словами: «главную роль при всасываніи различныхъ веществъ вводимыхъ въ подкожные лимфатическіе мѣшки у лягушекъ обыкновенно приписываютъ лимфатическимъ сердцамъ. Это положеніе не обосновано на точныхъ физиологическихъ данныхъ». И вотъ задавшись мыслію выяснитъ себѣ

физиологическими опытами, на сколько лимфатическія сердца участвуютъ въ дѣлѣ всасыванія, онъ впрыскиваетъ въ подкожные мѣшки индигокарминъ и рядомъ опытовъ приходитъ къ слѣдующему заключенію: на страницѣ 12-ой онъ говоритъ: «всѣ эти данныя говорятъ противъ какого либо участія лимфатическихъ сердецъ въ процессѣ всасыванія изъ подкожныхъ лимфатическихъ мѣшковъ» и на страницѣ 15-ой говоритъ: «растворъ индигокармина проникаетъ изъ лимфатическихъ мѣшковъ въ кровеносные капилляры непосредственно на мѣстѣ впрыскиванія безъ всякаго участія лимфатическихъ сердецъ» и на страницѣ же 12-ой говоритъ «при вырѣзываніи заднихъ лимфатическихъ сердецъ, переходъ раствора индигокармина изъ голеннаго мѣшка въ кровеносную систему въ моихъ опытахъ даже ускорялся». Изъ этихъ словъ какъ будто видно, что авторъ видитъ даже препятствіе для всасыванія въ самомъ существованіи лимфатическихъ сердецъ.

Гольцъ¹⁾ вовсе не отрицаетъ возможности всасыванія и съ помощью лимфатическихъ сердецъ и кураризуя лягушекъ при своихъ опытахъ считалъ, что онъ только элиминировалъ этотъ важный факторъ въ дѣлѣ всасыванія, но по нашему мнѣнію одна кураризація еще недостаточна для этой цѣли, такъ какъ, если сердца и стоятъ, то все-таки остаются открытыми прямыя сообщенія между полостями лимфатическихъ мѣшковъ и кровеносной системой, что впрочемъ видно изъ опытовъ самого Гольца съ впрыскиваніемъ кураризованной лягушкѣ въ лимфатическій спинной мѣшокъ дефибринированной телячьей крови, при чемъ, хотя телячья кровь переходила въ кровеносные сосуды въ очень маломъ количествѣ но все таки ему удалось замѣтить въ крови, вытекавшей изъ аорты у лягушки съ неразрушеннымъ спиннымъ мозгомъ нѣкоторое количество телячьихъ кровяныхъ тѣлецъ. По мнѣ этотъ опытъ служитъ физиологическимъ доказательствомъ ана-

¹⁾ Goltz. Ueber den Einfluss der nervencentren auf die Aufsaugung. Pflüger's Archiv V Band 1871. 1. H.

томической связи полостей лимфатическихъ мѣшковъ посредствомъ лимфатическихъ сердецъ съ кровеносной системою. Что кровь телячья переходитъ съ трудомъ, это можно объяснить тѣмъ, что она, свертываясь въ лимфатическихъ сердцахъ закупориваетъ пути, (Архаровъ) такъ какъ извѣстно, что, если въ лимфатическое сердце попадетъ изъ венъ собственная лягушечья кровь, то она тамъ свертывается. Слѣдовательно отравленіе кураре недостаточно елиминируетъ возможность проникновенія въ кровеносную систему въ особенности растворовъ, чрезъ лимфатическія сердца.

Совсѣмъ другое утверждаетъ Архаровъ, который на основаніи своихъ опытовъ приходитъ къ заключенію, что лимфатическія сердца совсѣмъ не участвуютъ въ процесѣ всасыванія изъ лимфатической системы въ кровеносную и не только не помогаютъ переходу жидкости въ кровеносную систему, а пожалуй вредятъ.

Страннымъ образомъ опытъ съ прохожденіемъ хотя небольшого числа кровяныхъ шариковъ телячьей крови въ кровеносную систему Гольцъ оставилъ безъ вниманія. Также повидимому Архаровъ относится невнимательно къ этой сторонѣ опытовъ Гольца, хотя эта часть опыта прямо противорѣчитъ заключенію Архарова о неучастіи лимфатическихъ сердецъ во всасываніи изъ лимфатическихъ мѣшковъ.

Архаровъ, какъ намъ кажется, отнесся нѣсколько односторонне къ рѣшенію вопроса, участвуютъ ли лимфатическія сердца въ дѣлѣ всасыванія исключительно или совмѣстно съ стѣнками кровеносныхъ сосудовъ, или же являются совершенно лишними органами, потерявшими всякое физиологическое значеніе въ экономіи организма лягушки.

По нашему мнѣнію эта односторонность выразилась въ томъ, что онъ для своихъ опытовъ употреблялъ только растворимыя въ водѣ вещества (индигокарминъ), который дѣйствительно въ его опытахъ и проникалъ чрезвычайно быстро и непосредственно въ кровеносную систему.

Одинъ изъ его опытовъ весьма наглядно доказываетъ непосредственное всасываніе индигокармина въ кровеносную систему. Опытъ состоитъ въ слѣдующемъ: въ голенный мѣшокъ лягушки онъ впрыскиваетъ растворъ индигокармина, причемъ предварительно въ периферическій конецъ *vena femoralis* вставлялъ трубочку. Черезъ нѣсколько времени послѣ впрыскиванія, вытекающая кровь окрашена въ синій цвѣтъ; отсюда видно, что дѣйствительно индигокарминъ попадаетъ прямо чрезъ кровеносные капилляры.

Но при этомъ, изслѣдуя кровь вытекающую изъ сердца, онъ убѣдился, что тамъ нѣтъ слѣдовъ индигокармина. Отсюда заключеніе, что лимфатическія сердца не всасываютъ. Но далѣе онъ самъ говоритъ, что всасываніе сильно замедляется, если перевязать *vena femoralis* и впрыснуть въ голенный мѣшокъ индигокарминъ, то проходитъ 3 часа до появленія его въ сердцѣ, а между тѣмъ не видно, чтобы онъ эти опыты съ трубочкой въ венѣ продолжалъ долѣе $\frac{1}{2}$ часа. Весьма вѣроятно, что всасываніе бы и произошло и индигокарминъ дошелъ бы до сердца, если бы былъ продолженъ опытъ. Во всякомъ случаѣ здѣсь способствуетъ медленности всасыванія чрезъ лимфатическія сердца рана, дѣлаемая для перевязки *v. femoralis*.

Такъ что если всѣми его опытами и доказано одно изъ его положеній, что всасываніе растворимыхъ веществъ, въ данномъ случаѣ индигокармина, можетъ совершаться непосредственно чрезъ кровеносную стѣнку, то вовсе остается недоказаннымъ участвуютъ или неучаствуютъ лимфатическія сердца въ дѣлѣ всасыванія. Для рѣшенія этого вопроса надо очевидно было употреблять вещества жидкія, въ которыхъ были бы взвѣшены мелкія форменные элементы. Такою жидкостью, ближе подходящею по своему значенію къ физиологическимъ жидкостямъ, является молоко. Опыты предприняты мною въ этомъ направленіи велись слѣдующимъ образомъ: на пробковой дощечкѣ растягивалась лягушка спиною кверху, надрѣзывалась кожа на спинномъ мѣшкѣ и въ лодочкообразную ямку наливалось молоко, лимфатическія сердца продолжали энергично биться и мало по малу все молоко

всасывалось. Сдѣлавъ этотъ опытъ въ грубой формѣ, для того чтобы убѣдиться въ безвредности молока для дѣятельности лимфатическихъ сердецъ, я приступилъ ко второму ряду опытовъ. Взявши большую лягушку *Rana esculenta* вставилъ стеклянную канюлю въ одну изъ аортъ и, прикрѣпивши лягушку на пробковой дощечкѣ, впрыснулъ въ бедренной мѣшокъ около кубического сантиметра молока. Уже черезъ 3 или 4 минуты можно было замѣтить въ крови взятой изъ аорты молочные жировые шарики, а черезъ 12 или 15 минутъ вмѣстѣ съ кровью выливалось молоко. Въ виду абсолютной невозможности допустить проникновенія жировыхъ шариковъ молока чрезъ стѣнки кровеносныхъ сосудовъ, очевидно для нихъ остается только одинъ путь въ кровеносную систему черезъ лимфатическія сердца.

Для удачи опыта необходимо брать парное молоко и свѣжихъ лягушекъ. На кураризованныхъ лягушкахъ, при небольшихъ количествахъ молока очень мало наблюдается шариковъ въ крови аорты при впрыскиваніи молока въ спинной лимфатическій мѣшокъ, а если впрыснуть больше 7-ми или 8-ми кубич. сантиметр., то количество молочныхъ шариковъ значительно увеличивается, такъ какъ здѣсь уже мы имѣемъ случай съ механической инъекціей чрезъ готовые пути. Такимъ образомъ изъ нашихъ опытовъ слѣдуетъ, что функція лимфатическихъ сердецъ, предполагаемая прежними авторами, подтверждаемая анатомическими изслѣдованіями Ранье и нашими анатомогистологическими изслѣдованіями, а также вышеприведенными опытами съ молокомъ, остается неопровергнутой работами Архарова. Еще одинъ фактъ, говорящій въ нашу пользу, это переполненіе лимфатическихъ сердецъ у взрослыхъ лягушекъ бѣлыми кровяными шариками, въ этомъ можно убѣдиться прямымъ опытомъ, если тонкимъ стекляннымъ капиларомъ вытянуть прямо каплю лимфы изъ лимфатическаго сердца и изслѣдовать подъ микроскопомъ, въ препаратѣ мы находимъ массу бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ.

Лимфатическія сердца *Pseudopus Pallasii*.

Профессоръ Бонскаго университета Лейдигъ¹⁾ въ «Zoologischer Anzeiger», прочтя мои предварительныя сообщенія помѣстилъ замѣтку, въ которой онъ говоритъ, что «узнавъ объ открытых мною лимфатическихъ сердцахъ у саламандры и аксолотлей, припомнилъ одно свое наблюденіе, сдѣланное надъ *Pseudopus Pallasii*, которое для него стало понятнымъ только по прочтеніи описанныхъ мною фактовъ». Наблюденіе его состояло въ слѣдующемъ: *Pseudopus* жилъ у него въ клѣткѣ и Лейдигу неоднократно приходилось наблюдать его боковую линію при сильномъ солнечномъ свѣтѣ, онъ говоритъ, что при этихъ условіяхъ онъ замѣчалъ вдоль по боковой линіи, какъ бы выдающіяся изъ подъ кожи сѣровато бѣлыя тѣльца, которыя какъ бы мерцали при солнечномъ освѣщеніи. Въ то время для него они остались загадочнымъ явленіемъ но теперь, на основаніи моей работы, смыслъ этихъ тѣлецъ для него становится яснымъ и по его мнѣнію эти тѣльца есть ничто иное, какъ рядъ лимфатическихъ сердецъ. Поэтому онъ предлагаетъ желающимъ заняться разработкой этого вопроса на желтопузикахъ.

Такъ какъ этотъ вопросъ касался ближе всего меня, то я имѣя возможность наблюдать живаго желтопузика при сильномъ освѣщеніи, очень внимательно разсматривалъ его боковую линію и могу съ увѣренностью сказать, что еслибы эти лимфатическія сердца и дѣйствительно существовали подъ кожей, то во всякомъ случаѣ пульсація ихъ не могла бы быть видима черезъ толстую съ чешуйками кожу, покрывающую боковую линію даже тогда, когда желтопузикъ раздуется и вся боковая линія выходитъ ясно наружу и никакихъ пульсирующихъ точекъ съ нескрытой кожей я не наблюдалъ. Имѣя только къ сожалѣнію нѣсколько спиртовыхъ

¹⁾ Leydig. Muthmässliche Lymphherzen bei pseudopus. Zoologischer Anzeiger 1886, стр. 317.

БЕРЕЖИТЕ КНИЖКУ

желтопузиковъ для анатомическаго наблюденія я все таки съ увѣренностью могу утверждать, что у желтопузика никакихъ предполагаемыхъ профессоромъ Лейдигомъ лимфатическихъ сердецъ по боковой линіи нѣтъ, кромѣ пары давно извѣстныхъ описанныхъ еще въ 1850-мъ г. Гиртлемъ¹⁾ у желтопузика въ видѣ пары маленькихъ лимфатическихъ сердецъ, которыя расположены между спинными мышцами и поперечными отростками хвостоваго позвонка. Эти мѣшки заключены каждый въ фиброзномъ влагалищѣ и получаютъ только одинъ приносящій сосудъ, берущій свое начало изъ большаго абдоминальнаго синуса. Они открываются въ пупочныя вены.

Кромѣ прямаго анатомическаго наблюденія въ данномъ случаѣ едва ли было основаніе и теоретическаго предположенія о существованіи многихъ лимфатическихъ сердецъ у желтопузика, такъ какъ это животное принадлежитъ въ зоологической лѣстницѣ къ сравнительно высшей группѣ, чѣмъ тѣ животныя у которыхъ нами наблюдалась множественность лимфатическихъ сердецъ; причемъ даже въ изученной нами группѣ мы уже видимъ значительное уменьшеніе количества ихъ и вообще, идя вверхъ по зоологической лѣстницѣ, мы замѣчаемъ все бѣльшее и бѣльшее сокращеніе гомологовъ, а также въ данномъ случаѣ функція этихъ органовъ ослабляется мало по малу въ виду замѣщенія ея другими приспособленіями.

О лимфатическихъ сердцахъ Саппея у рыбъ.

Саппей²⁾ описалъ въ 1880 и 1885 году у *Plagiostomi* оригинальныя образованія на лимфатическихъ сосудахъ, которыя, по его мнѣнію, суть ничто иное, какъ лимфатическія сердца.

¹⁾ Hyrtl. Beiträge zur vergleichenden Angiologie. Denkschriften d. Wiener Academie 1850.

²⁾ Etudes sur l'appareil mucipare et sur le système lymphatique des poissons 1880. Sappey. Этотъ трудъ къ сожалѣнію я не могъ достать ни въ одной изъ петербургскихъ библіотекъ.

Descriptions et iconographie des vaisseaux. lymphatiques considérés chez l'homme et les vertebres Ph. Sappey. 1885.

По его описанію эти сердца расположены во многихъ мѣстахъ лимфатической системы, въ особенности въ области желудка у группы *Rajidae*. Эти тѣла представляютъ по его описанію и рисункамъ лепешкообразныя, съ небольшимъ центральнымъ отверзтіемъ мышечныя кольца состоящія изъ гладкихъ мышцъ, которыя насажены на лимфатическихъ сосудахъ частыми рядами, какъ винныя ягоды на соломѣ.

Онъ считаетъ эти образованія физиологическими аналогами лимфатическихъ сердецъ другихъ животныхъ, такъ какъ, по его мнѣнію, эти тѣла своими сокращеніями могутъ преемственно перегонять лимфу съ мѣста на мѣсто. На этомъ, впрочемъ и кончается вся ихъ аналогія съ лимфатическими сердцами другихъ животныхъ.

Изъ работы Саппея не видно, чтобы онъ на живыхъ экземплярахъ наблюдалъ сокращеніе этихъ сердецъ.

Своеобразность положенія этихъ органовъ заставили меня подробнѣе ихъ изслѣдовать, чтобы убѣдиться: нѣтъ ли на этихъ органахъ аналогично всѣмъ до сихъ поръ намъ извѣстнымъ сердцамъ поперечно полосатыхъ мышцъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ, перелистывая старую литературу, я нашелъ, что еще въ 1852 году Лейдигъ ¹⁾ описываетъ подобныя образованія такимъ образомъ: «Что касается строенія лимфатическихъ сосудовъ, то я ихъ изучалъ на лимфатическихъ сосудахъ желудка и кишечнаго канала «*Raja batis*». Здѣсь видны кровеносные сосуды, которые проходятъ отъ большой и малой кривизны желудка къ печени, они окружены крѣпкою сѣроватобѣлою оболочкою и можно убѣдиться при изслѣдованіи, что эта оболочка представляетъ лимфатическій сосудъ среди котораго проходитъ кровеносный, внутри лимфатическаго сосуда мѣстами идутъ поперечныя нити отъ стѣнки лимфатическаго сосуда къ адвентиціи кровеноснаго включеннаго внутрь лимфатическаго. Внутри лимфатическаго сосуда мы замѣ-

¹⁾ Leydig. Beiträge zur mikrosk. Anat. u. Entw. der Rochen und Haie. 1852.

чаемъ еще нѣчто особенное — это тюрбано-подобные узлы, которые неправильно расположены на внутренней стѣнкѣ лимфатическихъ; они въ поперечникѣ равняются $0,0405'''$ и лежатъ то отдѣльно, то группами по 3 и по 4, на пространствѣ въ $1\frac{1}{2}$ линіи можно насчитать около 120 подобныхъ тѣлецъ. Они оказываются на первый взглядъ весьма загадочными. При разсматриваніи сверху они оказываются круглыми, на нихъ видны ядра и линіи которыя перекручиваются какъ складки въ чалмѣ. При извѣстномъ положеніи можно замѣтить кнутри идущія центральныя воронкообразныя пространства. Я нѣсколько выяснилъ себѣ значеніе этихъ тѣлъ, когда я узналъ, что эти тѣла принадлежатъ къ кровеноснымъ капиллярамъ и происходятъ черезъ особенный, но всегда весьма правильный заворотъ кровеноснаго сосуда, ядра и линіи выражаютъ гладкія мышцы сосуда. Кажется, что эти удивительныя тѣла распространены во всей лимфатической системѣ». Лейдигъ¹⁾ ихъ наблюдалъ въ черепной полости и лимфатическихъ сосудахъ глазныхъ полостей у «Sphyrna». Въ своемъ учебникѣ гистологіи 1857 г. онъ уже отводитъ мѣсто этимъ тѣламъ въ отдѣлѣ сомнительныхъ лимфатическихъ железъ. У «Plagiostoma», говоритъ онъ, гдѣ кровеносные сосуды часто проходятъ внутри лимфатическихъ, выдаются внутрь лимфатическаго сосуда простые сосудистые клубочки. Какъ въ первой своей работѣ, такъ и въ учебникѣ гистологіи онъ даетъ нѣсколько рисунковъ на которыхъ ясно видно, что дѣйствительно эти чалмообразныя тѣла сидятъ на кровеносныхъ сосудахъ, снаружи же одно изъ такихъ тѣлъ покрыто тонкой оболочкой, отстающей значительно отъ краевъ этого тѣла и представляющей, по моему мнѣнію ничто иное какъ лимфатическій сосудъ. На рисункахъ препаратовъ Саппея мы не видимъ этихъ оболочекъ на этихъ тѣлахъ, они у него представляются голыми и какъ бы нанизанными на лимфатическіе сосуды. Я имѣлъ въ своемъ распоряженіи для

¹⁾ Leydig. Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien 1853.

Leydig. Lehrbuch des Histologie des Menschen und der Thiere. 1857.

изученія этихъ оригинальныхъ образованій главнымъ образомъ желудка «*Raja clavata*» которые я имѣлъ возможность получить благодаря любезности академика Штрауха изъ музея Императорской академіи наукъ. Куски желудка я окрашивалъ гематоксилиномъ, пикрокарминомъ и анилиновою синью, послойно отдѣлялъ слои, составляющіе стѣнки желудка одинъ отъ другаго и на этихъ отщепленныхъ слояхъ на границѣ между поперечно полосатыми волокнами и серозной оболочкой встрѣчались отлично окрашенныя тѣла Лейдига, покрытыя прозрачными нѣсколько отставшими оболочками, внутри этихъ тѣлъ просвѣчивалъ тонкій завороченный сосудъ, а съ краю видно было, какъ этотъ сосудъ составляетъ продолженіе кровеноснаго сосуда¹⁾ съ хорошо выраженными ядрами. Часто видно на препаратахъ, какъ два такихъ тѣла соединяются кромѣ кровеноснаго еще широкимъ безструктурнымъ почти сосудомъ другъ съ другомъ, ширина этой трубки равна діаметруэтихъ образованій. Очевидно, что этотъ соединяющій сосудъ есть ничто иное какъ сосудъ лимфатическій, внутри котораго и лежатъ данные органы, и лежатъ повидимому совершенно свободно, какъ то видно на препаратахъ при большихъ увеличеніяхъ, гдѣ просвѣтъ между даннымъ тѣломъ и лимфатическимъ сосудомъ его окрывающимъ совершенно ясно видѣнъ. Передъ входомъ въ середину этихъ pseudo лимфатическихъ сердецъ, на кровеносномъ сосудѣ сближаются ядра гладкихъ мышечныхъ волоконъ, сосудъ значительно и быстро суживается и входитъ какъ-бы въ этотъ чалмообразный органъ. Это суженіе сосуда кровеноснаго передъ входомъ объясняетъ лишь отчасти картины Саппейевскихъ рисунковъ гдѣ у него, на инъектированныхъ препаратахъ изображено такое же отношеніе лимфатическихъ сосудовъ къ его сердцамъ. Мнѣ кажется не есть ли сосуды инъектированные Саппеемъ и принимаемые имъ за лимфатическіе просто кровеносные. На основаніи этихъ наблюденій я склоняюсь больше къ мнѣнію Лейдига и считаю эти чалмообразныя образованія

¹⁾ Сосуды часто на препаратахъ набиты красными кровяными шариками.

принадлежащими не къ лимфатической а кровеносной системѣ, можетъ быть, дѣйствительно на эти образованія можно смотрѣть, какъ на зачатки лимфатическихъ железъ. Что касается ближайшаго болѣе тонкаго строенія этихъ клубковъ, то мы можемъ прибавить, что при обработкѣ препаратовъ изъ спирта 40% растворомъ ѣдкаго кали, намъ удалось довольно хорошо изолировать отдѣльные мышечные элементы, при чемъ оказалось, что они состоятъ изъ веретенообразныхъ клѣтокъ съ ядрами съ нѣсколькими отростками и на нѣкоторыхъ изъ этихъ клѣтокъ намъ удалось подмѣтить слабую поперечную волнистость, а также зазубринки по краямъ этихъ клѣтокъ, которыя очевидно служатъ для болѣе тѣснаго соединенія элементовъ между собой. Но основаніи этихъ изслѣдованій мы болѣе приходимъ къ тому убѣжденію, что приписывать значеніе этимъ органамъ значеніе лимфатическихъ сердецъ, какъ то дѣлаетъ Саппей, едвали правильно. Для полнаго рѣшенія этого вопроса, очевидно необходимо изслѣдованіе на живыхъ объектахъ. Эти образованія лежатъ на артеріяхъ и венахъ.

Настоящая работа была уже сдана въ печать, когда я получилъ томъ работъ неаполитанской станціи, изданный въ іюлѣ 1888 г.¹⁾ и въ этомъ томѣ встрѣтилъ весьма интересный трудъ «Поля Мейера» объ особенностяхъ кровообращенія у «*Selachia*», содержаніе котораго имѣетъ близкое отношеніе къ моей работѣ. Онъ между прочимъ разбираетъ значенія лимфатическихъ сердецъ Саппея и приходитъ къ тѣмъ же выводамъ что и я. То есть, что эти тѣла тождественны съ Лейдиговскими тюрбанообразными тѣлами. Далѣе, что они лежатъ на кровеносныхъ сосудахъ артеріяхъ и венахъ, а не на лимфатическихъ и кромѣ того онъ

¹⁾ Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. VIII B. 1888.

считаетъ, что описанные Саппеемъ лимфатическіе сосуды не существуютъ у «*Selachia*». Далѣе, по его наблюденіямъ выходитъ, что кровеносные сосуды, прободая эти мышечные сжиматели сильно сѣуживаются, такъ что инъекціонная масса въ мѣстѣ прободенія такого мышечнаго сфинктора является въ видѣ тончайшей синей нити. Я могу подтвердить, что хотя дѣйствительно на разрѣзахъ является подобное сѣуженіе сосудовъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ наблюдается не рѣдко сосудистая петля внутри сфинкторовъ такъ какъ ее рисуетъ Лейдигъ. Хотя Мейеръ, какъ и Саппей не видѣлъ сокращенія этихъ сфинкторовъ на живыхъ сосудахъ, но онъ всетаки считаетъ возможнымъ приписать имъ способность сокращенія. По моему мнѣнію эти аппараты скорѣе затрудняютъ кровообращеніе въ сосудахъ нежели его усиливаютъ и вызываютъ вѣроятно временныя остановки кровообращенія въ сосудахъ, усиливая этимъ просачиваніе жидкихъ частей крови въ периваскулярную лимфатическую систему Лейдига.

Далѣе, намъ кажется, что Мейеръ, отрицая лимфатическую систему у *Selachia*, какъ она описана Саппеемъ, сильно увлекается, отрицая также значеніе боковыхъ сосудовъ и хвостовыхъ синусовъ, какъ лимфатическихъ сосудовъ у костистыхъ рыбъ; такъ онъ говоритъ, что опыты Гиртля вовсе не доказательны, что дѣйствительно въ боковыхъ сосудахъ и, «*sinus caudalis*» течетъ лимфа, а не кровь. Гиртль, какъ извѣстно, перерѣзывалъ пополамъ щуку и когда поверхность разрѣза нѣсколько подсыхала, онъ проводилъ пальцемъ по боковымъ линіямъ отъ хвоста къ разрѣзу, при чемъ на мѣстѣ разрѣза боковаго сосуда выступала прозрачная жидкость, имѣвшая подъ микроскопомъ всѣ свойства жидкости изъ хвостоваго синуса. Впрочемъ Мейеръ въ отрицаніи значенія хвостоваго синуса и боковыхъ сосудовъ у рыбъ какъ лимфатическаго сердца и лимфатическихъ сосудовъ доходитъ даже до отрицанія лимфатическаго сердца угря какъ таковаго. Онъ утверждаетъ, что въ лимфатическомъ сердцѣ угря онъ наблюдалъ всегда кровь. Мнѣ кажется, что подобное наблюденіе Мейера объясняется только ненормальными

условіями въ которомъ былъ помѣщенъ угорь при наблюденіи, тѣмъ болѣе онъ самъ говоритъ, что пульсація сердца хотя была очень быстрая 180 въ мин., но крайне неправильная. Очень можетъ быть, что въ его единственномъ наблюденіи надъ сокращеніями хвостоваго синуса у живаго угря, на которомъ онъ строитъ свой важный выводъ, даны были условія для стазовъ крови, при чемъ кровь легко можетъ попадать въ полость лимфатическаго сердца. Какъ наблюденія многихъ прежнихъ авторовъ надъ сокращеніями лимфатическаго сердца у угря, такъ и новѣйшихъ (Ранвье на молодыхъ живыхъ угряхъ) и мои наблюденія надъ большими угрями, гдѣ сокращеніе лимфатическаго сердца можно слѣдить отлично подъ лупой показываютъ ясно, что мы имѣемъ дѣло дѣйствительно съ лимфатическимъ сердцемъ, наполненнымъ вполне прозрачной жидкостью, при чемъ при систолѣ получается каждый разъ перерывъ въ кровяной струѣ хвостовой вены. На основаніи этихъ наблюденій трудно согласиться съ Мейеромъ въ его выводѣ.

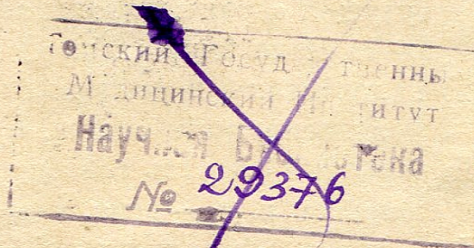
Что въ боковыхъ сосудахъ шукъ мы находимъ постоянно лимфу, а не кровь мнѣ удалось убѣдиться еще нынче лѣтомъ, когда я имѣлъ возможность получать живыхъ шукъ большихъ размѣровъ, на которыхъ мнѣ хотѣлось добиться возможности увидѣть сокращеніе «sinus caudalis» такъ какъ я еще въ моей магистерской диссертациі доказалъ поперечно полосатыя мышцы въ стѣнкахъ «sinus'a». Такъ какъ покуда эти попытки не привели къ положительнымъ результатамъ, то я и не упоминалъ объ нихъ въ своей работѣ. Теперь же могу замѣтить, что надрѣзывая боковые сосуды на живыхъ экземплярахъ, при надрѣзываніи ихъ вытекала прозрачная лимфа, не содержащая крови; по мнѣ эти наблюденія доказательны въ пользу мнѣнія Гиртля.

Въ работѣ Мейера мы находимъ еще одно крайне интересное мѣсто, гдѣ онъ описываетъ въ венахъ «Selachia» особаго рода трубчатые клапаны, которые являются сходными съ трубчатыми клапанами наблюдавшимися мною въ мѣстѣ перехода лимфатическихъ сердецъ въ вены у амфибій.

Изъ нашихъ изслѣдованій вытекаетъ, что какъ качественно такъ и количественно лимфатическія сердца развиты главнымъ образомъ у амфибій и тѣмъ сильнѣе чѣмъ ниже представители этой группы, такъ у хвостатыхъ сильнѣе чѣмъ у безхвостыхъ, у личинокъ сильнѣе нежели у взрослыхъ особей.

У другихъ классовъ животныхъ они сначала уменьшаются въ числѣ, потомъ остаются въ видѣ рудиментарныхъ органовъ сохранившихъ еще свои анатомическіе признаки, но уже лишенныхъ своихъ физиологическихъ функций и, наконецъ, у высшей группы позвоночныхъ у млекопитающихъ, у которыхъ для движенія лимфы выработались другія приспособленія какъ то: присасывательное дѣйствіе грудной клѣтки, перистальтическія сокращенія кишечнаго канала, сокращенія въ ворсинкахъ кишечнаго канала, собственное ритмическое сокращеніе стѣнокъ лимфатическихъ сосудовъ, синхроничный пульсъ отъ прилежащихъ артерій и система клапановъ, мы совсѣмъ не находимъ лимфатическихъ сердецъ, и должны отказаться отъ надежды высказанной 56 лѣтъ тому назадъ Іоганесомъ Миллеромъ о возможности найти таковыя и у млекопитающихъ.

Заканчивая настоящій трудъ я считаю обязательнымъ для себя высказать мою искреннюю признательность и благодарность руководителю моему на всемъ моемъ научномъ пути Академику Филиппу Васильевичу Овсянникову за помощь совѣтомъ и контролемъ въ настоящей работѣ.



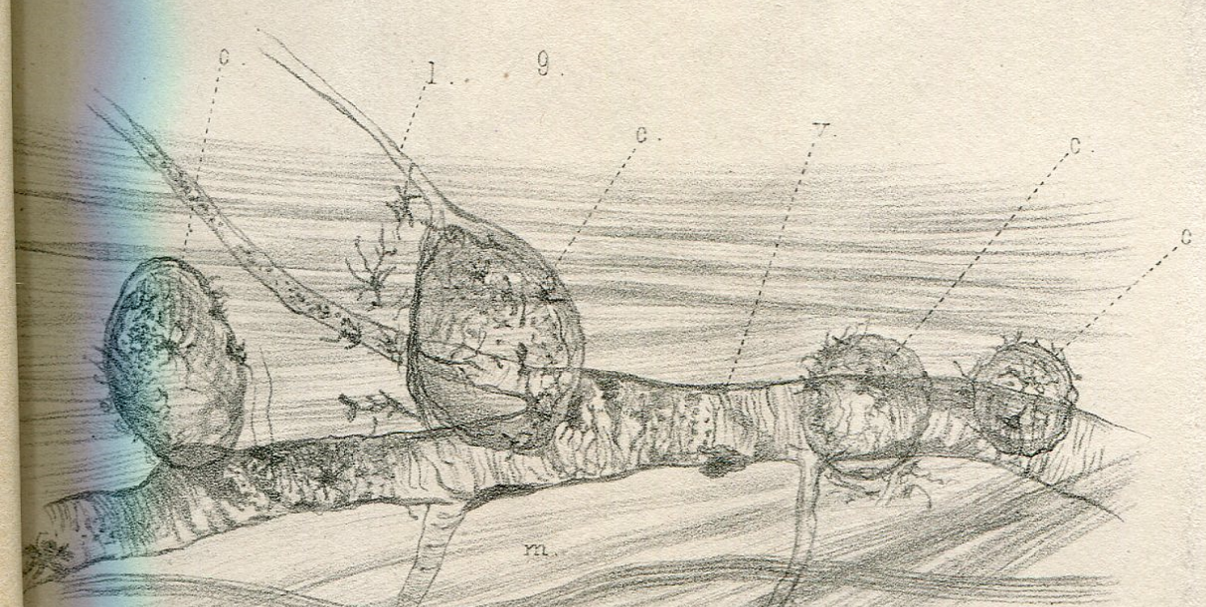
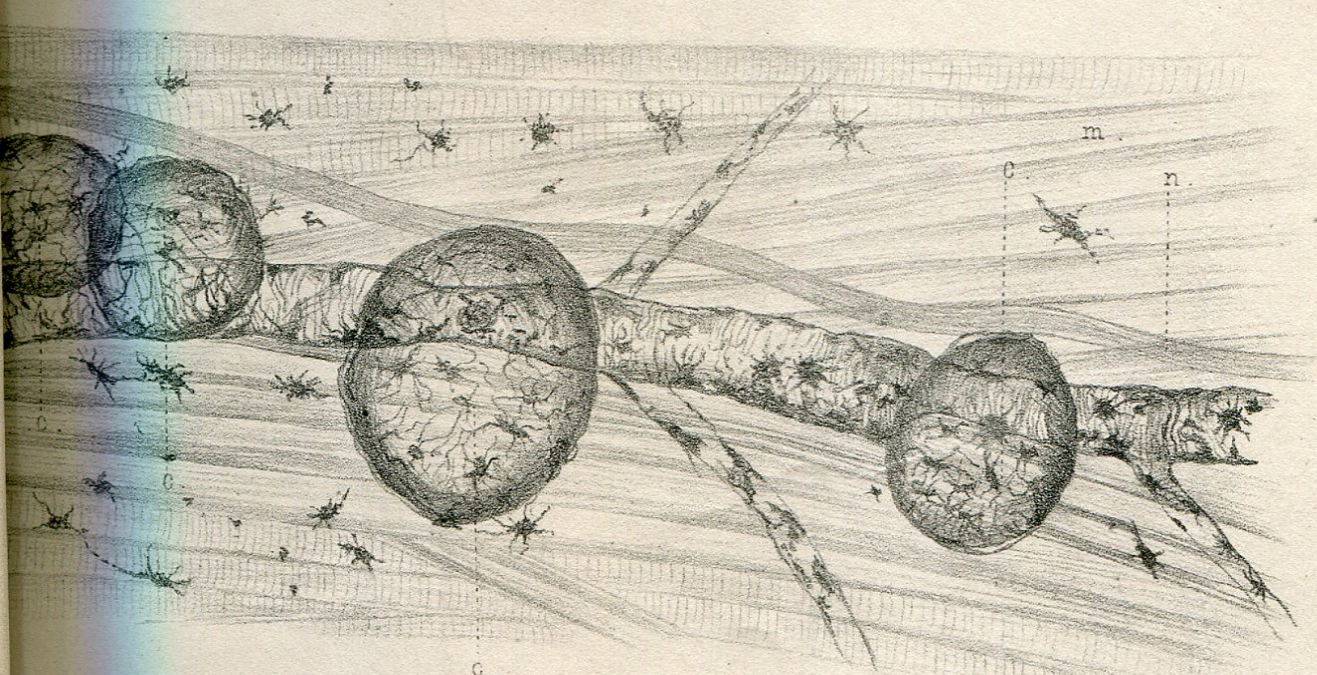
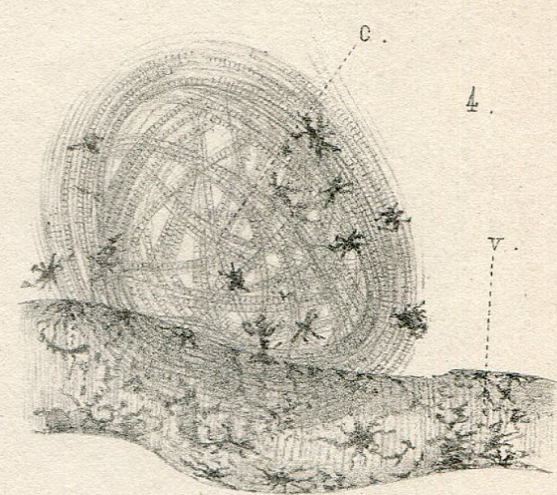
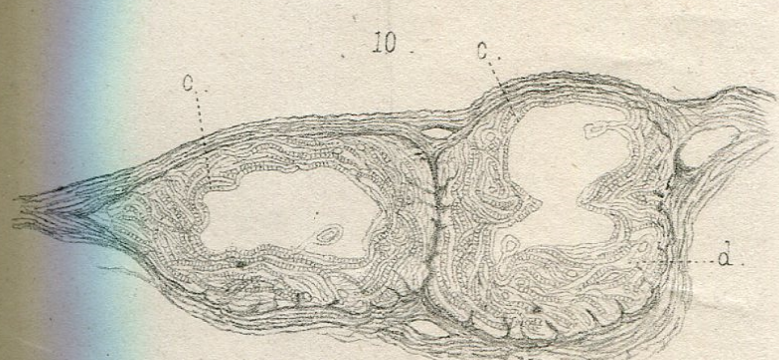
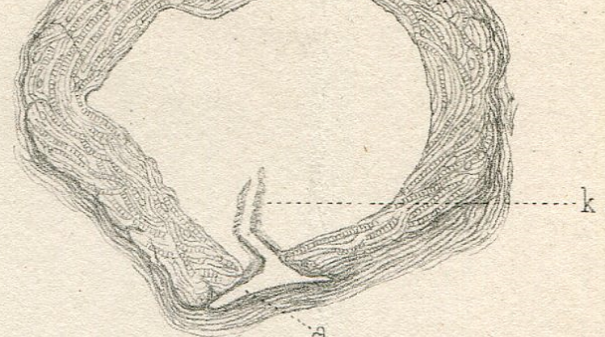
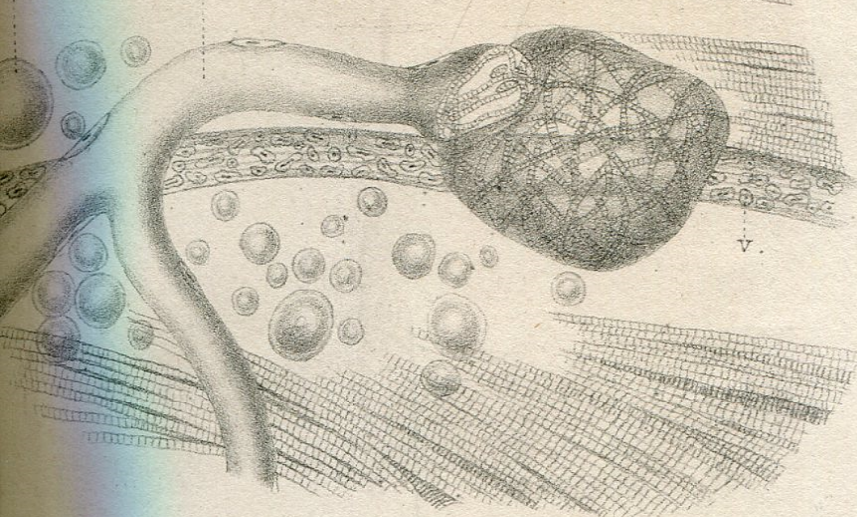
115964

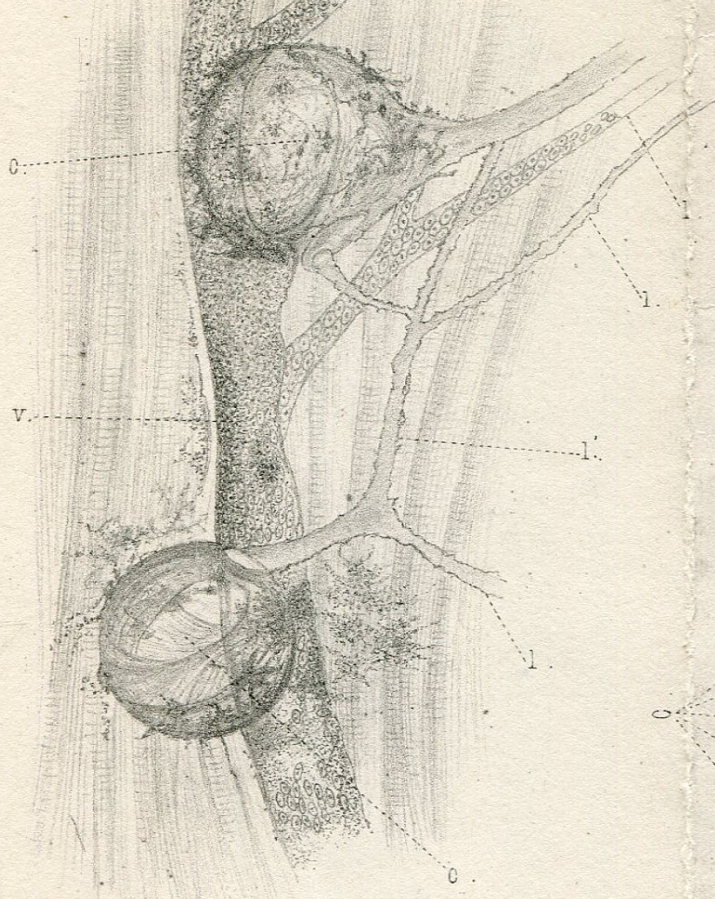


ОБЪЯСНЕНИЕ КЪ РИСУНКАМЪ.

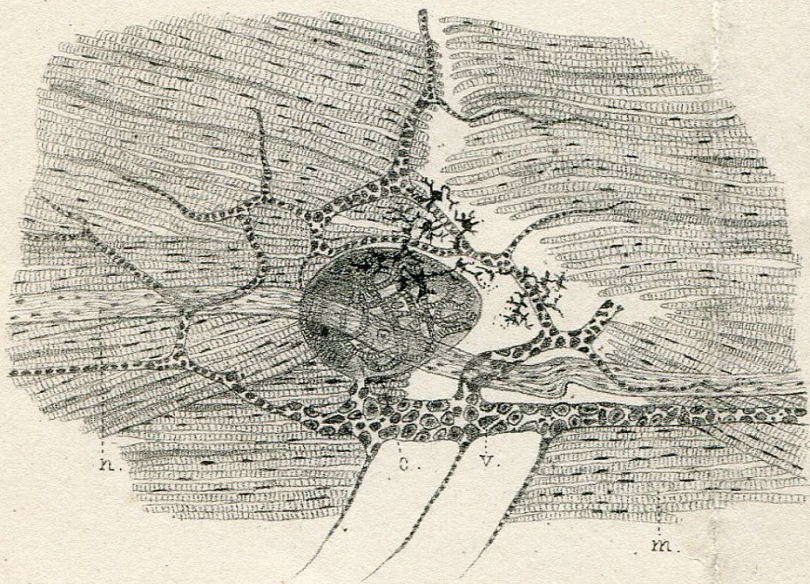
- I *c* — Лимфатическое сердце *proteus anguinus*.
l — Лимфатическіе сосуды, *f* — жиръ *v* — вены.
- II Нервное окончаніе въ мышцахъ сердца протея.
- III Общее расположеніе сердець у аксолотля.
c c c — сердца.
v — боковая вена, нат. велич.
- IV *C* — Лимфатическое сердце аксолотля на венѣ 70 діам.
- V *C* — Лимфатическое сердце *Triton taeniatus*.
v — вены, *m* — мышцы, *n* — нервъ.
- VI Общее расположеніе сердець Тритона. *c* — сердца.
- VII *c* — 2. Лимфатическія сердца головастика лягушки связаны лимфатическимъ сосудомъ *l'*, *l* — вѣтви лимфатическихъ сосудовъ, *v* — вена боковая.
- VIII *c* — Лимфатическія сосуды круглой формы, *n* — нервы, *m* — мышцы *v* — вена. Два сердца побольше, ближе къ туловищу.
- IX *c* — Лимфатическія сердца продолговатыя, *l* — лимфатическій сосудъ, *n* — нервъ, *m* — мышцы; большія сердца ближе къ туловищу, *v* — вена.
- X Разрѣзъ поперечный двухъ заднихъ сердець одной стороны у *Rana temporaria*, *c* — сердце, *b* — соединительная ткань.
- XI Разрѣзъ лимфатическаго сердца *Ranae esculentae* *a* — входъ изъ лимфатической полости въ сердце.
- XII *c* — Лимфатическое сердце личинки *pelobates fuscus*, *k* — разрѣзъ вдоль трубчатого клапана, *v* — вена.
- XIII Разрѣзъ клапана изъ того же препарата захватившій стѣнку.
- XIV Расширеніе лимфатическаго сосуда сидящаго на боковой венѣ будущаго сердца. Импрегнація серебромъ у 21 дневнаго головастика *Rana temporaria*.
- XV *a*) Головастики, нормальная величина у которыхъ видны по два пульсирующіе сердца, *b*) онъ же увеличенъ подъ лупою.
- XVI Поперечный разрѣзъ головастика 25 дней ув. 70, *n* — нервъ, *s* — конечности, *v* — вена, *l* — лимфатическіе сердца.
- XVII Тотъ же разрѣзъ увеличеніе *e* — эпителий, *n* — нервъ *v* — вены, *c* — сердца лимфатическія, *s* — красные кровяные шарики.
- XVIII Разрѣзъ лимфатическаго сердца лягушекъ *Rana esculenta* у мѣста входа въ вену, *k* — трубчатый клапанъ, *v* — вена.

Г. Кенаринъ
О. Котляго





5.



6.

