

Изъ фармакологической лабораторіи Казанскаго Университета.

Къ вопросу о сосудодвигателяхъ лег- кихъ лягушки.

Привать-доцента В. В. Николаева.

Въ Казанской фармакологической лабораторіи въ тече-
ніе многихъ лѣтъ разрабатывается вопросъ о сосудодвига-
тельныхъ нервахъ.

Д-ръ М. Сергѣевъ въ 1890 г. напечаталъ первое пре-
дварительное сообщеніе (*Къ ученію о кровообращеніи въ*
Membrana nictitans Ranae Esculentae. Вѣстникъ Естество-
знанія № 1. 1891 г.), въ которомъ констатируетъ фактъ,
что раздраженіе центральнаго отрѣзка п. ischiadici вызываетъ
спазмъ сосудовъ въ Membrana nictitans той же стороны, а
въ 1891 г.—второе предварительное сообщеніе подъ тѣмъ
же заглавіемъ въ № 9 *Вѣстника Естествознанія*, гдѣ опи-
сываетъ продолженіе своихъ опытовъ, давшихъ въ концѣ кон-
цовъ возможность установить путь передачи раздраженія съ
центрального отрѣзка п. ischiadici на сосуды Membranae nic-
titantis ranae esculentae. Съ бѣльшей полнотою результаты
работы д-ра Сергѣева представлены въ статьѣ „*Отношеніе*
нѣкоторыхъ спинномозговыхъ нервовъ къ кровообращенію въ
membrana nictitans Ranae esculentae“. Кромѣ раздраженія
п. ischiadici спазмъ сосудовъ Membranae nictitantis вызы-
вается еще, по Сергѣеву, и раздраженіемъ центрального
отрѣзка п. cruralis. Еще ранѣе проф. Догель (*Dogiel. Ueber*

den Einfluss des Ischiadicus und des Cruralnerven auf den Blutstrom in der Hinterextremität. Pflüger's Archiv. 1872) и Гумилевскій (Gumilewsky. Ueber den Einfluss der Muskelcontractionen d. Hinterextremität auf ihre Blut-circulation. Arch. f. Anat. und Physiol. 1886.) утверждали, что въ стволахъ сѣдалищнаго и бедреннаго нервовъ нѣтъ сосудосуживающихъ волоконъ для заднихъ конечностей. Егоровъ, напечатавшій въ Arch. f. Anat. und Physiol. 1890.— Ueber das Verhältniss des Sympaticus zur Kopfverzierung einige Vögel, помѣстилъ въ Неврологическомъ Вѣстникѣ за 1893 г. статью „Къ учению объ иннервации сосудовъ“, въ которой описываетъ нервныя сплетенія, нервныя волокна и нервныя клѣтки въ толщѣ стѣнокъ аорты и брызжеечной артеріи у лягушки. Свои находки Егоровъ иллюстрируетъ соответственными рисунками. Этотъ же авторъ указываетъ путь сосудодвигателей для задней конечности лягушки черезъ грудную и брюшную часть симпатической цѣпочки. Проф. И. М. Догель въ 1900 г. опубликовалъ (Société de Biologie—Contribution a la question de la circulation pulmonaire chez la grenouille) результаты своихъ изслѣдованій объ анатомическомъ расположеніи нервовъ на сосудахъ легкихъ; нервы тутъ сплетаются въ богатую сѣть, что даетъ автору право предполагать вліяніе нервовъ на колебаніе просвѣта сосудовъ при томъ или иномъ раздраженіи. Такое предположеніе тѣмъ болѣе вѣроятно, что въ этомъ направленіи произведены уже ранѣе изслѣдованія Couvreur'a (M. E. Couvreur. Sur l'innervation vaso-motrice du poumon. Supplement aux Comptes rendus des Seances de la Société de Biologie. 1889). Въ этомъ сочиненіи указывается, что подъ микроскопомъ видно, какъ артеріальные сосуда легкихъ сокращаются, если раздражать pneumogastricus, именно его периферическій конецъ послѣ предварительной перерѣзки сердечной вѣточки. М. М. Artaud et Butte (Action vaso-motrice du nerf pneumogastrique sur le poumon. Comptes rendus de la Société Biologie. 1890. № 4) пришли къ аналогичному же результату, наблю-

дая также за сосудами легкыхъ лягушки при раздраженіи *n. vagi*, изолируя его и перерѣзывая.

Имѣя въ виду вышеприведенныя указанія и также анатомическое изысканіе проф. И. М. Догеля, я постарался съ возможной точностью установить, идутъ ли къ легкому лягушки сосудодвигатели въ стволѣ блуждающаго нерва.

Настоящая работа является такимъ образомъ продолженіемъ ряда идентичныхъ изслѣдованій, предпринятыхъ въ Казанской фармакологической лабораторіи подъ руководствомъ глубокоуважаемаго проф. И. М. Догеля, инициативѣ котораго обязана и эта работа своимъ осуществленіемъ.

Чтобы рѣшить намѣченный вопросъ, нужно отпрепаровать блуждающій нервъ и, при раздраженіи его электрическимъ токомъ, наблюдать за сосудами легкаго на той же сторонѣ. Извѣстно, однако, что раздраженіе *n. vagi* вызываетъ діастолическую остановку сердца, чѣмъ, конечно, тотчасъ же вызовется остановка кровообращенія въ легкихъ, какъ и во всемъ организмѣ. Поэтому необходимо поставить сердце въ такія условія, при которыхъ бы раздраженіе блуждающаго нерва не вызывало остановки сердца. Достигнуть этого можно атропинизаціей или перерѣзкой *g. cardiaci*. Я испробовалъ и тотъ и другой способъ, но остановился на способѣ перерѣзки сердечной вѣточки. Раза четыре я пробовалъ атропинизацію, пользовался для этого очень слабыми водными растворами атропина (1:25000); спустя нѣкоторое время желаемый эффектъ наступалъ, т. е. раздраженіе блуждающаго нерва не вызывало остановки сердца, но за то я уже не могъ получить при этомъ суженія сосудовъ легкаго отъ раздраженія. Я пробовалъ атропинизировать лягушку, послѣ того какъ уже констатировалъ сокращеніе стѣнокъ сосудовъ при возбужденіи блуждающаго нерва, но атропинъ всякій разъ неизмѣнно устранялъ возможность получить желаемый сосудистый эффектъ. Трудно предполагать, что можно такимъ слабымъ растворомъ атропина парализовать сосуды, почему мы пока удерживаемся отъ какого-либо обобщенія, ибо четы-

рехъ опытовъ, хотя и съ одинаковыми результатами, слишкомъ недостаточно для построения выводовъ; теперь же отмѣтимъ, что мы получили съ атропинизаціей лягушки явленіе, нѣсколько стоящее въ противорѣчїи съ установившимися воззрѣніями на дѣйствіе очень слабыхъ дозъ атропина, почему въ дальнѣйшемъ необходимы новыя обслѣдованія этого вещества по отношенію къ сосудамъ лягушки.

Выдѣлить сердце отъ воздѣйствія на него раздраженія блуждающаго нерва можно, какъ мы уже упомянули, перерѣзкой *gami cardiaci*. Къ этому способу мы и прибѣгли.

Въ такомъ случаѣ постановка опытовъ была слѣдующая.

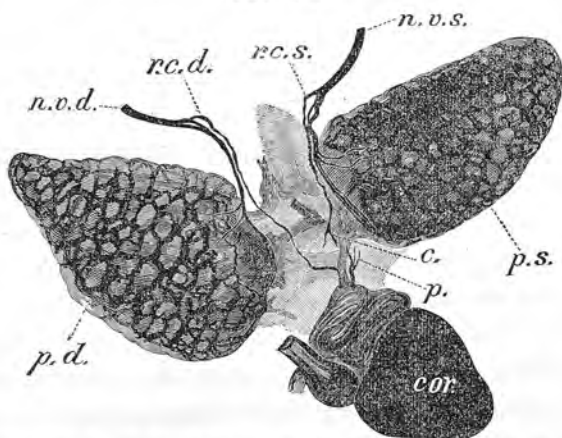
Лягушку (*rana esculenta*), вѣсомъ 60,0—80,0 я отравлялъ стрѣльнымъ ядомъ. Обычный растворъ кураре (8:1000) разводился въ 3 раза и такого слабого раствора кураре вводилось въ лимфатическій мѣшокъ спины не болѣе двухъ капель. Спустя 25—35 минутъ лягушка теряла способность къ произвольнымъ движеніямъ. Необходимо очень осторожно кураризировать лягушку, иначе легко вызвать у нея паретическое состояніе сосудовъ, вслѣдствіе чего животное уже не будетъ пригодно для опыта. У кураризованной лягушки отпрепаровываемъ, перерѣзываемъ и беремъ на лигатуру лѣвый блуждающій нервъ вблизи мѣста его выхода изъ черепа, уже однако послѣ отхода отъ него *gam. laringeus sup*; затѣмъ разрѣзываемъ кожу надъ грудиной, грудную кость удаляемъ и открываемъ такимъ образомъ сердце; вскрывъ сердечную сорочку, имѣемъ возможность, нѣсколько оттянувъ книзу тупыми инструментами предсердіе а лѣвую полую вену отжавъ въ сторону, открыть мѣсто, гдѣ сердечныя вѣтви блуждающаго нерва той и другой стороны подходятъ къ предсердію.

Вотъ здѣсь-то перерѣзываемъ лѣвую сердечную вѣточку. Перерѣзку я произвожу крайне осторожно, чтобы не прорѣзать лежащую глубже легочную ткань и близъ лежащїе сосуды. При навыкѣ перерѣзка *g. cardiaci* удается безъ особеннаго труда, хотя нервного стволика сердечной вѣточки у живой лягушки совсѣмъ не видишь, а только знаешь его поло-

женіе. Для опредѣленія, сдѣлана ли перерѣзка *rami cardiaci sin.*, я всегда примѣнялъ раздраженіе электричествомъ ранѣе отпрепарованнаго ствола блуждающаго нерва. Раздраженіе производилось и прежде, когда еще не приступали къ перерѣзкѣ *r. cardiaci*; въ этомъ случаѣ всегда получалась обычная остановка сердца въ діастолѣ. Если перерѣзать *r. cardiaci*, то этимъ прерываемъ путь для передачи раздраженія съ общаго ствола блуждающаго нерва на сердце, вслѣдствіе чего оно уже не останавливается, хотя бы силу тока значительно увеличили.

Такимъ образомъ прежде всего физиологическимъ путемъ убѣждаюсь въ совершенной перерѣзкѣ *r. cardiaci*. Впослѣдствіи, когда оканчивается опытъ, вновь повѣряю, правильно ли сдѣлана перерѣзка; въ этотъ разъ дѣлаю провѣрку, такъ сказать, анатомическую. Лягушку кладу въ $\frac{1}{2}\%$ -ный ра-

Рис. 1-й.



створъ уксусной или карболовой кислоты, отчего многие нервные стволики, ранѣе невидимые, дѣлаются хорошо замѣтными; *r. cardiaci* также ясно вырисовывается среди окружающей ткани; и если сдѣлалъ ранѣе перерѣзку сердечной вѣтки нерва, то нетрудно, найти это мѣсто.

На прилагаемомъ рисункѣ, сдѣланномъ изъ-подъ лупы видно, что *r. cardiacus sin.* перерѣзанъ, такъ что его стволъ имѣетъ одинъ центральный конецъ (*c*) и другой-периферическій (*p*).

Изъ нарисованнаго ясно, какъ близко къ сердцу приходится дѣлать перерѣзку; это еще болѣе очевидно, послѣ того какъ скажу, что рисунокъ въ четыре раза болѣе оригинала. Возвращаюсь къ описанію постановки опытовъ.

Итакъ, убѣждаемся фізіологическимъ путемъ въ сдѣланной перерѣзкѣ, послѣ чего приступаемъ къ главной части опыта.

Со столикомъ Golmgren'a имѣемъ возможность слѣдить подъ микроскопомъ за кровообращеніемъ и за состояніемъ сосудовъ легкихъ. Лягушку я кладу вверхъ животомъ, чтобы можно было всегда видѣть біеніе сердца, и должнымъ образомъ располагаю легкое, такъ что подъ микроскопомъ видно, какъ совершается, кровообращеніе въ легкомъ. По направленію тока крови и по пульсациіи легко отличить артеріи отъ венъ.

Я велъ наблюденіе за артеріями; выбиралъ довольно значительную по размѣру артерію и слѣдилъ за ея просвѣтомъ до раздраженія блуждающаго нерва во время и послѣ его раздраженія. Опредѣленіе на глазъ, что происходитъ съ сосудомъ, суженіе его или расширеніе, очень затруднительно; поэтому я воспользовался окулярнымъ микрометромъ, по которому всегда опредѣлялъ, болѣе точно, какъ измѣняется наблюдаемый сосудъ, и видѣнное отмѣчалъ въ записной книжкѣ.

Я не перевожу записанныхъ цифръ, т. е. оставляю цифры, выражающія, сколькимъ дѣленіямъ окулярнаго микрометра равнялся сосудъ въ моментъ его наблюденія, не устанавливая абсолютной величины сосуда, такъ какъ нѣтъ въ этомъ никакой надобности, ибо важно относительное колебаніе стѣнокъ сосуда.

Такимъ способомъ мною было сдѣлано 12 опытовъ на лягушкахъ и измѣрены сосуды легкихъ.

Для раздраженія я пользовался саннимъ аппаратомъ Du Bois-Reymond'a и элементомъ Грене. Блуждающій нервъ во время всего опыта лежалъ на электродахъ, при одинако-

выхъ условіяхъ натяженія и прикосновенія, *n. vagus* время отъ времени овлажнялся фізіологическимъ растворомъ поваренной соли. Нервъ необходимо уложить на электроды и не смѣщать его, иначе отъ простаго натяженія нерва можетъ произойти задержка тока крови въ близъ лежащихъ сосудахъ, и результаты опыта будутъ обезцѣнены.

Электроды, какими я пользовался, заключены въ стеклянномъ желобкѣ и лишь съ одной стороны остаются доступными; съ этой стороны кладется на нихъ блуждающій нервъ. Электроды нарочно изолируются въ стеклянный желобокъ, чтобы токъ не переходилъ на окружающія части.

Раздраженіе нерва производилось токами различной силы; лучшіе результаты получались, когда разстояніе между катушками первичной и вторичной спирали было отъ 70 до 100mm. Продолжительность раздраженія должна быть не менѣе 10—15 секундъ, если хотимъ получить болѣе или менѣе ясный эффектъ. Возможно продолжать раздраженіе нерва и долѣе; иногда продолжительность раздраженія я доводилъ до 3 минутъ.

Теперь приведу нѣкоторые изъ своихъ опытовъ, чтобы показать, какимъ измѣненіямъ подвергались сосуды легкаго при тѣхъ или иныхъ условіяхъ раздраженія.

Опытъ I. Лягушка, самка, вѣсомъ 87,0; получила подъ кожу 2 капли раствора кураре (8:3000); черезъ 27 минутъ значительно утратила способность къ произвольнымъ движеніямъ.

Отпрепарованъ и перерѣзанъ у лягушки *n. vagus sin.*, грудная кость удалена, сердечная сорочка вскрыта и перерѣзанъ *ramus cardiacus sin.*; лѣвое легкое уложено на столикъ Golmgren'a подъ микроскопомъ, по обычнымъ правиламъ. Электроды подведены подъ *n. vagus sin.* и приступлено къ наблюденію за состояніемъ сосудовъ въ лѣвомъ легкомъ. Наблюденіе ведется за артеріей, просвѣтъ которой въ дѣленіяхъ окулярнаго микрометра выражается слѣдующими цифрами.

Артерія № 1.

До раздраженія.

0 сек.	13	дѣл. окуляри.	микрометра.
10 сек.	14	—	—
20 сек.	13	—	—
30 сек.	13	—	—
40 сек.	14	—	—
50 сек.	14	—	—
60 сек.	13	—	—

Во время раздраженія.

61 сек.	электр. токомъ при разстояніи между батюшками сан. аппарата Du Bois-Reymond'a въ 90 мм.		
65 сек.	13	дѣл. окуляри.	микрометра.
70 сек.	13	—	— ; ускореніе тока крови.
75 сек.	11	—	— ; замедленіе движенія крови.
80 сек.	11	—	— ; замедленіе продолжается.
85 сек.	9	—	— ; еще большее замедленіе.
90 сек.	9	—	— ;
95 сек.	9	—	— ;
100 сек.	9	—	— ; } теченіе крови очень замедлено.

Послѣ раздраженія.

101 сек.	— раздраженіе прекращено.		
105 сек.	9	дѣл. окуляри.	микром.: теченіе крови все также медленно.
110 сек.	9	—	— ; теченіе крови медленно.
120 сек.	10	—	— ; теченіе крови ускоряется.
130 сек.	12	—	— ; теченіе крови оч. быстрое.
140 сек.	13	—	— ; — — —
150 сек.	14	—	— ; — — —
160 сек.	15	—	— ; — — —
170 сек.	15	—	— ; — — —
180 сек.	14	—	— ; — — —
190 сек.	14	—	— ; — — —

Послѣ сдѣланнаго наблюденія въ теченіе 5 мин. данъ отлѣхъ нерву и сосудамъ легкихъ: не примѣнялось никакихъ раздраженій. А затѣмъ произведено наблюденіе за колебаніемъ просвѣта другой артеріи въ томъ же лѣвомъ легкомъ.

Артерія № 2.

До раздраженія.

0 сек.—20	дѣл. окулярн.	микром.	
10 сек.—19	—	—	—
20 сек.—20	—	—	—
30 сек.—20	—	—	—
40 сек.—19	—	—	—
50 сек.—19	—	—	—
60 сек.—20	—	—	—

Во время раздраженія.

61 сек.—	начало раздраженія электр. токомъ при разстояніи между катушками саннаго аппарата Du Bois-Reymond'a—9 mm.
65 сек.—20	дѣл. окулярн. микром.
70 сек.—20	— — — ; скорость теченія крови увеличилась
80 сек.—18	— — — ; теченіе крови замедлилось.
90 сек.—48	— — — ; теченіе крови еще болѣе замедлилось.
100 сек.—17	— — — ; — — — — —
110 сек.—17	— — — ; теченіе крови медленное.
120 сек.—17	— — — ; — — — — —
130 сек.—18	— — — ; теченіе крови немного ускорилося.
140 сек.—17	— — — ; скорость теченія ея нѣсколько колеблется.
150 сек.—18	— — — ; — — — — —
151 сек.—	катушки саннаго аппарата сближены, такъ что разстояніе между ними=70 mm.; слѣдовательно, раздраженіе усилилось.
160 сек.—16	дѣл. окулярн. микром.; теченіе крови замедлилось.
170 сек.—15	— — — ; теченіе крови еще болѣе замедлилось.
180 сек.—13	— — — ; теченіе крови еще медленнѣе.
190 сек.—12	— — — ; скорость теченія крови незначительна
200 сек.—12	— — — ; — — — — —
210 сек.—12	— — — ; — — — — —

Послѣ раздраженія.

211 сек.—	раздраженіе прекращено.
215 сек.—13	дѣл. окулярн. микром.; теченіе крови медленное.
220 сек.—17	— — — ; теченіе крови значительно ускорилося.
230 сек.—20	— — — ; теченіе крови очень быстро.
240 сек.—22	— — — ; — — — — —
250 сек.—22	— — — ; — — — — —
260 сек.—21	— — — ; — — — — —

Вновь далъ лягушкѣ отдохнуть пять минутъ, послѣ чего приступилъ къ наблюденію за новой артеріей, которой просвѣтъ равнялся 20 дѣл. окулярн. микрометра.

Артерія № 3.

Д о р а з д р а ж е н і я .

0 сек.—20	дѣл. окулярн. микрометра.		
10 сек.—21	—	—	—
20 сек.—21	—	—	—
30 сек.—20	—	—	—
40 сек.—20	—	—	—
50 сек.—21	—	—	—
60 сек.—21	—	—	—

В о в р е м я р а з д р а ж е н і я .

61 сек.—	начало раздраженія электрич. токомъ, при разстояніи между катушками сан. аппарата Du Bois-Reymond'a въ 70 мм.
65 сек.—21	дѣл. окулярн. микром.; ускореніе теченія крови.
70 сек.—18	— — — ; теченіе крови замедлилось.
80 сек.—15	— — — ; теченіе крови еще болѣе замедлилось.
90 сек.—12	— — — ; теченіе крови очень замедленное.
100 сек.—10	— — — ; сильное замедленіе движенія крови.
110 сек.—9	— — — ; — — —
120 сек.—9	— — — ; очень слабое движеніе крови.

П о с л ѣ р а з д р а ж е н і я .

121 сек.—	раздраженіе прекращено.
125 сек.—9	дѣл. окулярн. микром.; движеніе крови все также очень медленное.
130 сек.—10	— — — ; движеніе крови нѣсколько увеличилось.
140 сек.—12	— — — ; движеніе крови еще увеличилось.
150 сек.—15	— — — ; теченіе крови ускорилось.
160 сек.—17	— — — ; теченіе крови быстрое.
170 сек.—18	— — — ; теченіе крови очень быстро.
180 сек.—19	— — — ; очень скорое крвоеобращеніе.
190 сек.—20	— — — ; — — —
200 сек.—22	— — — ; — — —
210 сек.—19	— — — ; — — —
220 сек.—17	— — — ; движеніе крови быстрое.
230 сек.—18	— — — ; — — —
240 сек.—20	— — — ; — — —

Изъ прилагаемыхъ цифръ, выражающихъ колебаніе свѣта трехъ артеріальныхъ сосудовъ, видно, что при раздраженіи электрическимъ токомъ блуждающаго нерва сосуда суживаются и наступаетъ замедленіе тока крови, которое можетъ быть чрезвычайно выраженнымъ, если сосудъ, по которому движется кровь, значительно сузится. Кромѣ того на этомъ же сосудѣ подмѣтили сильную игру сосуда послѣ прекращенія раздраженія.

По окончаніи опыта я убѣдился въ правильности сдѣланной перерѣзки *rami cardiaci sin.*

Опытъ II. Лягушка, самка, вѣсомъ 63,0; кураризована 1 каплей раствора кураре (8:3000); черезъ 35 минутъ лягушка утратила способность къ произвольнымъ движеніямъ. Отпрепарованъ и перерѣзанъ у нея *n. vagus sin.*, открыто сердце и перерѣзанъ *ramus cardiacus sin.* На столигѣ Golmgren'a, подъ микроскопомъ, уложено лѣвое легкое лягушки для наблюденія за сосудами и кровообращеніемъ. Периферическій конецъ *n. vagi sin.* помѣщенъ на электроды.

Артерія № 1.

До раздраженія.

0 сек.—	9 дѣл.	окулярн.	микрометра.
10 сек.—	9 —	—	—
20 сек.—	8 —	—	—
30 сек.—	8 —	—	—
40 сек.—	8 —	—	—
50 сек.—	9 —	—	—
60 сек.—	9 —	—	—

Во время раздраженія.

61 сек.—	начало	раздраженія	электрическимъ	токомъ	при	разстояніи	между	катушками	саннаго	аппарата	Du Bois-Reymond'a	въ	70 мм.
65 сек.—	9 дѣл.	окулярн.	микром.	ускореніе	теченія	крови.							
70 сек.—	8 —	—	—	замедленіе	теченія	крови.							
80 сек.—	4 —	—	—	очень	сильное	замедленіе	теченія	крови.					
90 сек.—	3 —	—	—	очень	медленное	движеніе	крови.						
100 сек.—	2 —	—	—	кровь	едва	движется.							
110 сек.—	2 —	—	—	движеніе	крови	прекратилось.							

Послѣ раздраженія.

114 сек.	—	раздраженіе прекращено.
115 сек.	— 2 дѣл. окулярн. микром.;	движенія крови нѣтъ.
120 сек.	— 3 — — —	; движеніе крови начинается.
130 сек.	— 5 — — —	; движеніе крови увеличивается.
140 сек.	— 9 — — —	; движеніе крови очень быстрое.
150 сек.	— 10 — — —	; — — — —
160 сек.	— 9 — — —	; — — — —
170 сек.	— 9 — — —	; — — — —

Никакого раздраженія нерва затѣмъ въ теченіе 5 мин. не примѣнялось, чтобы дать животному отдохнуть, послѣ чего вновь приступлено къ наблюденію за сосудомъ — артеріей.

Артерія № 2.

До раздраженія.

0 сек.	— 22 дѣл. окулярн. микрометра.
10 сек.	— 22 — — —
20 сек.	— 21 — — —
30 сек.	— 21 — — —
40 сек.	— 22 — — —
50 сек.	— 22 — — —
60 сек.	— 22 — — —

Во время раздраженія.

61 сек.	—	начало раздраженія электрическимъ токомъ, при разстояніи между катушками саннаго аппарата Du Bois-Reymond'a—70 mm.
65 сек.	— 22 дѣл. окулярн. микром.;	ускореніе тока крови.
70 сек.	— 20 — — —	; замедленіе тока крови.
80 сек.	— 13 — — —	; замедленіе тока крови очень выражено.
90 сек.	— 10 — — —	; движеніе крови по сосуду очень незначительное.
100 сек.	— 9 — — —	; — — — —
110 сек.	— 9 — — —	; — — — —

Послѣ раздраженія.

111 сек.	—	раздраженіе п. v. прекращено.
115 сек.	— 9 дѣл. окулярн. микром.;	движеніе крови по сосуду очень незначительное.
120 сек.	— 12 — — —	; теченіе крови усиливается.

130 сек.—16	дѣл. окуляри.	микром.;	токъ крови	ускоряется.
140 сек.—22	—	—	—	; движеніе крови очень быстрое.
150 сек.—24	—	—	—	; } движеніе крови очень быстрое.
160 сек.—24	—	—	—	
170 сек.—22	—	—	—	; — — — —

Данъ отдыхъ лягушкѣ въ теченіе 5 минутъ, затѣмъ приступлено къ наблюденію за новымъ сосудомъ.

Артерія № 3.

До раздраженія.

0 сек.—14	дѣл. окуляри.	микрометра.
10 сек.—14	—	—
20 сек.—14	—	—
30 сек.—13	—	—
40 сек.—13	—	—
50 сек.—14	—	—
60 сек.—14	—	—

Во время раздраженія.

61 сек.—	начало раздраженія электрическимъ токомъ, при разстояніи между катушками саннаго аппарата Du Bois-Reymond'a въ 80 мм.
65 сек.—14	дѣл. окуляри. микром.; движеніе крови ускорилось.
70 сек.—13	— — — ; движеніе крови нѣсколько замедлилось.
80 сек.—8	— — — ; движеніе крови сильно замедлилось.
90 сек.—7	— — — ; движеніе крови медленное.
100 сек.—7	— — — ; — — —

Послѣ раздраженія.

101 сек.—	раздраженіе прекращено.
105 сек.—7	дѣл. окуляри. микром.; движеніе крови медленное.
110 сек.—8	— — — ; движеніе крови увеличилось.
120 сек.—10	— — — ; теченіе крови ускорилось.
130 сек.—14	— — — ; теченіе крови очень скорое.
140 сек.—15	— — — ; — — —
150 сек.—15	— — — ; — — —
160 сек.—14	— — — ; — — —

Дальнѣйшія наблюденія за состояніемъ сосудовъ до раздраженія, во время и послѣ раздраженія дали аналогичныя цифры, которыхъ я поэтому не буду приводить. Опытъ оконченъ провѣркой, произведена ли была перерѣзка *rami cardiaci sin.*; *r. cardiacus sin.* перерѣзанъ въ надлежащемъ мѣстѣ.

Опытъ III. Лягушка, самецъ, вѣсомъ 69,0; кураризована—2 капли раствора кураре (8:3000) подъ кожу спины; черезъ 25 минутъ лягушка потеряла способность къ произвольнымъ движеніямъ. Я отпрепаровалъ и перерѣзалъ у лягушки *n. vagus sin.*; открылъ сердце и перерѣзалъ *ramus cardiacus sin.* На столикѣ Golmgren'a уложено лѣвое легкое лягушки для наблюденія подъ микроскопомъ за сосудами и кровообращеніемъ.

Периферическій конецъ *n. vagi sin.* помѣщенъ на электроды.

Артерія № 1.

До раздраженія.

0 сек.—12 дѣл. окулярн. микрометра.			
10 сек.—12 — — —			
20 сек.—11 — — —			
30 сек.—11 — — —			
40 сек.—12 — — —			
50 сек.—12 — — —			
60 сек.—12 — — —			

Во время раздраженія.

61 сек.—начало раздраженія электрическимъ токомъ, при разстояніи между катушками снанаго аппарата Du Bois-Reymond'a въ 80 mm.			
65 сек.—11 дѣл. окулярн. микром.; ускореніе теченія крови.			
70 сек.—10 — — — ; замедленіе теченія крови.			
80 сек.—6 — — — ; сильное замедленіе теченія крови.			
90 сек.—3—2— — — ; очень медленное теченіе крови.			
100 сек.—2 — — — ; остановка теченія крови.			
110 сек.—2 — — — ; — — —			

Послѣ раздраженія.

111 сек.	—	раздраженіе прекращено.					
115 сек.	—	2 дѣл. окуляри. микром.	движенія	крови	нѣтъ.		
120 сек.	—	3 — — —	—	—	—	очень слабое	движеніе крови.
130 сек.	—	5 — — —	—	—	—	движеніе	крови увеличивается.
140 сек.	—	10 — — —	—	—	—	движеніе	крови очень быстрое.
150 сек.	—	12 — — —	—	—	—	—	—
160 сек.	—	14 — — —	—	—	—	—	—
170 сек.	—	13 — — —	—	—	—	—	—
180 сек.	—	12 — — —	—	—	—	—	—

Даль лягушкѣ отдохнуть въ теченіе пяти минутъ; послѣ чего вновь слѣдилъ за той же артеріей, какую только что передъ тѣмъ наблюдалъ. Не буду приводить цифръ, выражающихъ измѣненіе просвѣта этой артеріи, потому что артерія такъ же живо реагировала на раздраженіе, какъ и въ первый разъ; всѣ измѣненія совершались совершенно одинаково съ тѣми, какія происходили у сосуда при первомъ наблюденіи. Повторенное въ третій разъ раздраженіе электрическимъ токомъ, послѣ того какъ сосуду опять давали отдыхъ въ пять минутъ, позволило убѣдиться въ довольно долго неослабвующей энергіи стѣнокъ сосудовъ легкихъ: сосудъ при раздраженіи сокращался опять совершенно такъ же, какъ въ первый и второй разъ, такъ что можно было по количеству времени, протекшему съ момента начала раздраженія нерва, предсказывать, какія измѣненія происходятъ въ просвѣтѣ сосуда и какъ соотвѣтственно этому колеблется скорость движенія крови по наблюдаемому сосуду.

Вновь дали отдыхъ отъ раздраженія нерву и сосудамъ легкихъ, послѣ чего подвергли наблюденію новый сосудъ (также артеріальный).

Артерія № 2.

До раздраженія.

0 сек.	—	18 дѣл. окуляри. микрометра.			
10 сек.	—	18 — — —			
20 сек.	—	19 — — —			

30 сек.—19 дѣл. окуляри. микрометра.
 40 сек.—18 — — —
 50 сек.—18 — — —
 60 сек.—19 — — —

Во время раздраженія.

61 сек.—начало раздраженія электрическимъ токомъ при разстояніи между катушками саннаго аппарата Du Bois-Reymond'a въ 70 мм.
 65 сек.—19 дѣл. окулярн. микром; движеніе крови ускорилось.
 70 сек.—18 — — — ; движеніе крови замедлилось.
 80 сек.—14 — — — ; движеніе крови очень замедлилось.
 90 сек.— 8 — — — ; движеніе крови очень медленное.
 100 сек.— 6 — — — ; движеніе крови отсутствуетъ.
 110 сек.— 6 — — — , — — —

Послѣ раздраженія.

111 сек.—раздраженіе прекращено.
 115 сек.— 6 дѣл. окулярн. микром; движенія крови нѣтъ.
 120 сек.— 8 — — — ; движеніе крови началось.
 130 сек.—13 — — — ; движеніе крови усилилось.
 140 сек.—16 — — — ; движеніе крови очень быстрое.
 150 сек.—19 — — — ; — — — —
 160 сек.—20 — — — ; — — — —
 170 сек.—20 — — — ; — — — —
 180 сек.—19 — — — ; — — — —

Опытъ оконченъ; г. cardiacus sin. перерѣзанъ, какъ доказано провѣркою.

Опытъ IV. Лягушка, самецъ, вѣсомъ 73,0; кураризована—1 капля раствора кураре (8:3000) въ лимфатическій мѣшокъ спины; черезъ 37 минутъ лягушка потеряла способность къ произвольнымъ движеніямъ. Отпрепарованъ и перерѣзанъ у лягушки п. vagus sin., открыто сердце и перерѣзанъ ramus cardiacus sinister. По Golmgren'у уложено на столикѣ лѣвое легкое лягушки для наблюденія подъ микроскопомъ за сосудами и кровообращеніемъ. Периферическій конецъ п. vagi

sin. помѣщенъ на электроды и приступлено къ наблюдению за сосудами.

Артерія № 1.

До раздраженія.

0 сек.—16 дѣл. окулярн. микрометра.			
10 сек.—16 — — —			
20 сек.—15 — — —			
30 сек.—15 — — —			
40 сек.—16 — — —			
50 сек.—16 — — —			
60 сек.—16 — — —			

Во время раздраженія.

61 сек.—начало раздраженія электрическимъ токомъ при разстояніи между катушками саннаго аппарата Du Bois-Reymond'a въ 120 mm.							
65 сек.—16 дѣл. окулярн. микром.; скорость теченія крови безъ измѣненія.							
70 сек.—15 — — — ; скорость теченія крови увеличилась.							
80 сек.—14 — — — ; скорость теченія крови уменьшилась.							
90 сек.—14 — — — ; скорость теченія крови безъ измѣненія.							
100 сек.—13 — — — ; — — — — —							
110 сек.—13 — — — ; — — — — —							
120 сек.—13 — — — ; — — — — —							
130 сек.—14 — — — ; — — — — —							
140 сек.—13 — — — ; — — — — —							
141 сек.—Раздраженіе усилено: катушки сан. аппарата сближены, разстояніе между ними=70 mm.							
145 сек.—13 дѣл. окулярн. микром.; скорость теченія крови прежняя.							
150 сек.—12 — — — ; кровообращеніе замедляется.							
160 сек.— 8 — — — ; сильное замедленіе тока крови.							
170 сек.— 5 — — — ; очень медленное движеніе крови.							
180 сек.— 4 — — — ; кровообращеніе остановилось.							
190 сек.— 4 — — — ; движенія крови нѣтъ.							
200 сек.— 4 — — — ; — — — — —							

Послѣ раздраженія.

201 сек.— 4 дѣл. окулярн. микром.; движенія крови нѣтъ.			
210 сек.— 5 — — — ; слабое движеніе крови.			
220 сек.— 8 — — — ; движеніе крови усиливается.			

230 сек.—14 дѣл. окулярн. микром.;	очень оживленное кровообращение.					
240 сек.—16—17	—	—	;	—	—	—
250 сек.—18	—	—	;	—	—	—
260 сек.—18	—	—	;	—	—	—
270 сек.—17	—	—	;	—	—	—
280 сек.—16	—	—	;	—	—	—
290 сек.—17	—	—	;	—	—	—
300 сек.—17	—	—	;	—	—	—

Въ теченіе пяти минутъ лягушкѣ дали отдохнуть отъ раздраженія, послѣ чего взяли для наблюденія новую артерію.

Артерія № 2.

До раздраженія.

0 сек.—12 дѣл. окулярн. микрометра.			
10 сек.—12	—	—	—
20 сек.—13	—	—	—
30 сек.—13	—	—	—
40 сек.—12	—	—	—
50 сек.—12	—	—	—
60 сек.—12	—	—	—

Во время раздраженія.

61 сек.—	начало раздраженія электрическимъ токомъ при разстояніи между катушками саннаго аппарата Du Bois-Reymond'a въ 70 мм.					
65 сек.—12	—	—	—	;	ускореніе кровообращенія.	
70 сек.—11	—	—	—	;	слабое замедленіе кровообращенія.	
80 сек.—7	—	—	—	;	сильное замедленіе кровообращенія.	
90 сек.—3	—	—	—	;	оч. сильное замедленіе кровообращенія.	
100 сек.—2	—	—	—	;	кровообращеніе прекратилось.	
110 сек.—2	—	—	—	;	движеній крови нѣтъ.	
120 сек.—2	—	—	;	—	—	—

Послѣ раздраженія.

21 сек.—	раздраженіе прекращено.					
125 сек.—2 дѣл. окулярн. микром.;	движеній крови нѣтъ.					
130 сек.—3	—	—	—	;	слабое движеніе крови.	
140 сек.—6	—	—	—	;	кровообращеніе увеличивается.	

150 сек.—11 дѣл. окулярн. микром.;	быстрое движеніе крови.
160 сек.—12 — — — ; — —	
170 сек.—13 — — — ; — — —	
180 сек.—12 — — — ; — — —	

Болѣе не буду приводить цифровыхъ данныхъ изъ своихъ опытовъ надъ сосудами легкихъ лягушки, потому что все полученные результаты вполне аналогичны только что описаннымъ. Характеръ игры сосудовъ до раздраженія, во время и послѣ раздраженія ясно очерченъ въ вышеописанныхъ опытахъ цифровыми данными. Мы видимъ, что сосудъ въ своемъ нормальномъ состояніи подвергается незначительнымъ измѣненіямъ; онъ то суживается, то расширяется не смотря на то, что нервъ нами не подвергается никакому раздраженію. Такая игра сосуда совершенно естественна у высшихъ животныхъ: извѣстны ритмическія сокращенія артерій, носящія названіе періодическихъ колебаній *Траубе-Геринга*, какъ результатъ измѣненій возбужденія сосудодвигательнаго центра. У лягушекъ, какихъ мы наблюдали, просвѣтъ сосудовъ колебался въ большинствѣ случаевъ въ предѣлахъ двухъ дѣлений окулярнаго микрометра.

Установивъ величину просвѣта сосуда при нормальныхъ, такъ сказать, условіяхъ, приступаю къ наблюденію за измѣненіями просвѣта при раздраженіи блуждающаго нерва.

Сосудъ не отвѣчаетъ вначалѣ на раздраженіе n. vagi; проходитъ извѣстный промежутокъ времени, періодъ скрытаго раздраженія, въ теченіе коего раздраженіе видимо не вліяетъ на величину просвѣта сосуда, и лишь сказывается нѣкоторымъ усиленіемъ тока крови по сосуду, вскорѣ послѣ чего начинается обнаруживаться измѣненіе и въ просвѣтѣ сосуда: сосудъ суживается мало по малу и достигаетъ maximum'a суженія то быстрѣе то медленнѣе, въ зависимости отъ силы примѣняемаго раздраженія и отъ степени раздражительности взятой лягушки.

Ускореніе теченія крови наблюдается въ большинствѣ случаевъ секундъ 5 спустя послѣ начала раздраженія блуждающаго нерва, секундъ черезъ 10 начинается обнаруживать-

я первое суженіе сосуда, которое дѣлается ясно замѣтнымъ, при токахъ значительной силы, черезъ 15—25 секундъ. При продолженіи раздраженія сосудъ еще нѣсколько суживается и находится въ такомъ состояніи еще секундъ 10 съ момента прекращенія раздраженія—это второй періодъ скрытаго раздраженія, послѣ чего сосудъ мало-по-малу начинаетъ возвращаться къ своей нормальной величинѣ, достигаетъ ее и затѣмъ расширеніе сосуда еще нѣсколько времени продолжается за предѣлы, бывшіе нормальными; въ этомъ случаѣ сказывается утомленіе мышцъ сосуда отъ бывшей чрезмѣрной работы вслѣдствіе ненормальнаго раздраженія; наступаетъ поэтому какъ бы паретическое состояніе стѣнокъ сосуда, отъ какового, впрочемъ, сосудъ скоро оправляется.

Такимъ образомъ мы можемъ, слѣдовательно, констатировать, что въ блуждающемъ нервѣ у лягушки находятся сосудосуживающія нервныя волокна для сосудовъ легкихъ и что у лягушки сосуды легкихъ до, во время и послѣ раздраженія сосудо двигателей измѣняются такъ же, какъ сосуды у высшихъ животныхъ.

