

Изъ Физиологической лаборатории Императорскаго  
Казанскаго Университета.

## Въ вопросу объ отношеніи *n. depressoris*

къ сосудосуживающему и сосудорасширяющему  
центрамъ.

Экспериментальное изслѣдованіе

М. А. Чалусова.

### Введеніе.

Роль *n. depressoris* въ регуляціи кровяного давленія была выяснена трудами Ludwig'a и Сун'а и съ тѣхъ поръ стоитъ на незыблемомъ основаніи, но отношеніе депрессоровъ къ тому центральному вѣтчному комплексу въ мозгу, съ которымъ они связаны, неясно и недостаточно обосновано, поэтому работа, имѣющая цѣлью выясненіе этихъ отношеній, должна быть признана заслуживающей вниманія.

Мы взяли на себя скромную задачу, пользуясь добытыми знаніями иннерваціи сосудовъ задней конечности, изслѣдовать вліяніе депрессорнаго эффекта на сосудахъ послѣдней. Поэтому удобства ради наша работа раздѣлена на три части: въ 1-й мы дѣлаемъ обзоръ источниковъ по иннерваціи сосудовъ задней конечности, во 2-й представляемъ свои добытые опытомъ результаты и въ 3-й даемъ протоколы опытовъ.

Работа предложена проф. Николаемъ Александровичемъ Миславскимъ и исполнена подъ его ближайшимъ руководствомъ, за что приносимъ ему нашу глубокую, сердечную благодарность.

При выполненіи работы у прив.-доц. Дмитрія Владимировича Полумордвинова при товарищескомъ отношеніи мы всегда находили желаніе помочь словомъ и дѣломъ, поэтому просимъ его принять нашу искреннюю благодарность.

---

## Часть I.

Мы поставили себѣ задачей изслѣдовать отношеніе п. depressoris къ сосудосуживательному и сосудорасширительному центрамъ; путь, которымъ мы шли въ нашемъ изслѣдованіи, заключался въ изученіи депрессорныхъ явленій на сосудахъ задней конечности при раздраженіи центрального конца блуждающаго нерва. Само собой понятно, что для рѣшенія поставленной нами задачи имѣеть рѣшающее значеніе изученіе иннервации сосудовъ задней конечности.

### I.

Поэтому намъ необходимо прежде всего заняться изученіемъ источниковъ, трактующихъ объ иннервации сосудовъ заднихъ конечностей; другіе же источники, не вошедшіе въ этотъ литературный обзоръ, будутъ указаны въ текстѣ.

До Goltz'a расширеніе сосудовъ задней конечности при раздраженіи периферическаго конца п. ischiadici объясняли временнымъ параличемъ, тормазомъ, Hemmung'омъ сосудосуживателей. Goltz<sup>1)</sup> путемъ опыта впервые старается установить присутствіе сосудорасширителей въ стволѣ сѣдалищнаго нерва. Нѣсколько времени спустя послѣ перерѣзки сѣдалищнаго нерва подъ нарвозомъ, авторъ наблюдалъ повышеніе температуры ноги съ перерѣзаннымъ нервомъ на 10

---

Прим.: цифры справа у именъ авторовъ означаютъ ихъ мѣсто въ указателѣ литературы.

даже 15°С противъ здоровой стороны. Перерѣзая у такой собаки спинной мозгъ въ поясничной части, Goltz замѣчалъ теперь повышеніе температуры здоровой ноги и значительное пониженіе ея въ ногѣ съ перерѣзаннымъ сѣдалищнымъ нервомъ. По заживленіи раны, черезъ которую былъ перерѣзанъ ischiad., температура этой ноги падала даже ниже нормы. Повышеніе температуры ноги послѣ перерѣзки сѣдалищнаго нерва авторъ объясняетъ тѣмъ, что самый актъ перерѣзки раздражаетъ сосудорасширяющія волокна нерва, сосуды конечности расслабляются, притокъ крови увеличивается и нагрѣваетъ конечность. Отсюда по мнѣнію автора по заживленіи раны раздраженіе выпадаетъ, сосуды конечности суживаются и температура ея понижается.

Ученики Goltz'a Putzeys и Тархановъ<sup>2)</sup>, повторивъ опыты своего учителя, по существу подтвердили выводы Goltz'a, но отмѣтили, что часто моменту повышенія темпер. конечности послѣ перерѣзки нерва предшествуетъ моментъ пониженія ея; тоже явленіе наблюдается и при раздраженіи периферическаго конца перерѣзаннаго нерва различными агентами. Поэтому авторы думаютъ объяснить наблюдаемыя явленія параличемъ сосудовуживателей и послѣдующимъ истощеніемъ ихъ периферическихъ концовъ, а восстановленіе тонуса сосудовъ конечности съ перерѣзаннымъ нервомъ дѣятельностью периферическаго гангліознаго аппарата, заложеннаго или въ стѣнкахъ сосудовъ или около нихъ.

Поэтому Goltz<sup>3)</sup> снова поставилъ рядъ опытовъ и при этомъ не только перерѣзалъ сѣдалищный нервъ, но и раздражалъ его периферич. конецъ щипальцемъ (kerben), поколачиваніемъ молоточкомъ Heidenhain'a и слабымъ надувц. токкомъ; этимъ послѣднимъ онъ раздражалъ и центральный конецъ п. ischiad. Анализируя свои опыты и опыты своихъ учениковъ, Goltz остается при своемъ убѣжденіи. Указывая, что раздраженіе у собаки съ перерѣзаннымъ спиннымъ мозгомъ центральнаго конца сѣдалищнаго нерва вызываетъ повышеніе

температуры другой здоровой ноги, авторъ думаетъ, что центръ сосудорасширителей задней конечности находится въ лямбальной части спинного мозга; существованіе центрального регулирующаго аппарата считаетъ излишнимъ.

Böthling <sup>4)</sup> поставилъ рядъ опытовъ на собакахъ по указаніямъ выше упомянутыхъ авторовъ; своими изслѣдованіями подтвердилъ положенія Goltz'a и признаетъ въ стволѣ сѣдалищнаго нерва прохожденіе двойкаго рода антагонистическихъ нервныхъ волоконъ сосудосуживающихъ и сосудорасширяющихъ.

A. Kendal и Luchsinger <sup>5)</sup> аналогичные опыты провели на кроликахъ, собакахъ, кошкахъ и уткахъ, своими заключеніями примыкаютъ къ выводамъ Goltz'a и добавляютъ, что при перерѣзкѣ сѣдалищнаго нерва при выживаніи животнаго сосудосуживающія волокна перерождаются ранѣе сосудорасширителей, поэтому при раздраженіи периферическаго конца такого нерва на 3—4 день послѣ перерѣзки получается только расширеніе сосудовъ конечности безъ предварительной стадіи суженія.

Загъмъ Luchsinger <sup>6)</sup> нѣсколько измѣнилъ постановку опытовъ; перерѣзавъ сѣдалищный нервъ и отмѣтивъ температуру здоровой и парализованной ноги, авторъ помѣщалъ животное въ теплую камеру 60—70°C; при этомъ оказывалось, что здоровая нога становилась сильно гиперемирована, нога же парализованная значительно блѣднѣла.

Это явленіе авторъ старался объяснить активнымъ дѣйствіемъ сосудорасширителей — Nennungsnervenъ вслѣдствіе раздраженія ихъ центра. „Если, говоритъ авторъ, сосудосуживающія волокна находятся въ тонусѣ, то при этихъ условіяхъ будетъ расширеніе, но если сосудорасширительныя волокна находятся въ центральномъ возбужденіи, естественнымъ результатомъ перерѣзки скорѣе будетъ суженіе сосудовъ лапы, такъ какъ перерѣзка прекращаетъ до того бывшій дѣятельный центральный тонусъ“ (стр. 393).

Приблизительно къ тому же времени относится довольно обстоятельное изслѣдованіе Остроумова<sup>7)</sup>; побуждаемый нѣкоторыми неясностями защищаемыхъ Goltz'емъ положеній эвъспериментально снова обсаѣдовалъ вопросъ о сосудорасширителяхъ (Hemmungsnerven) задней конечности; статья автора, въ которой излагаетъ свои наблюденія, раздѣлена на нѣсколько отдѣловъ; изъ нихъ въ первыхъ двухъ излагаются результаты раздраженія периферич. конца п. ischiad. тетанизирующимъ индукц. токомъ свѣжеперерѣзаннаго нерва и по истеченіи 3—4 дней послѣ перерѣзки. Въ этихъ двухъ отдѣлахъ онъ приходитъ къ заключенію, что при раздраженіи свѣжеперерѣзаннаго нерва при извѣстныхъ условіяхъ раздраженія всегда можно получить сокращеніе сосудовъ ноги, т. е. пониженіе температуры; точно также при извѣстномъ раздраженіи получается расширеніе сосудовъ конечности, и зависить это, по мнѣнію автора, не отъ паралича сосудосуживателей, а есть результатъ раздраженія сосудорасширителей. Отсюда авторъ категорически высказывается за самостоятельное существованіе въ п. ischiad. сосудосуживателей (вазомоторовъ) и сосудорасширителей (Hemmungsnerven); состояніе кровенаполненія сосудовъ конечности зависить отъ постоянного взаимоотношенія этихъ противоположно дѣйствующихъ нервовъ.

Въ третьемъ отдѣлѣ авторъ занимается отношеніемъ кровенаполненія сосудовъ конечности къ общему кровяному давленію: для выясненія этихъ отношеній Остроумовъ поставилъ рядъ опытовъ на кураризованныхъ собакахъ, раздражая периферическій конецъ п. splanchnici и центральный конецъ п. vagi; объ измѣненіяхъ въ кровенаполненіи сосудовъ конечности авторъ, какъ и его предшественника, судилъ по показаніямъ термометра, измѣряя температуру на обѣихъ конечностяхъ и въ veni cava; опыты привели его къ слѣдующимъ выводамъ: 1) сосуды даже послѣ перерѣзки ихъ нервовъ при внезапномъ повышеніи кровяного давленія ова-

зываютъ продолжительное время активное сопротивленіе растягивающему дѣйствию, 2) эта способность къ сопротивленію понижается вслѣдствіе утомляющихъ вліяній и 3) сосуды, находяшіеся еще въ связи съ центральными органами, въ болѣе высокой степени способны къ проявленію этого сопротивленія, потому что они менѣе легко утомляются. Въ четвертомъ отдѣлѣ авторъ сообщаетъ свои наблюденія при раздраж. периферич. конца n. splanchnici, центральнаго конца n. vagi, центр. конца n. ischiad. и при асфиксиз, производимой остановкой искусственнаго дыханія. Наблюдая расширение сосудов задней конечности, выражаемое повышеніемъ температуры при депрессорномъ эффектѣ отъ раздраженія центр. конца n. vagi и пониженіе ея при раздраженіи ц. к. n. ischiad., когда общее кровяное давленіе повышается, авторъ рассматриваетъ расширение при этихъ условіяхъ какъ активное: „стало быть низкое давленіе растягиваетъ сосуды даже болѣе, разъ ихъ Hemmungsnerven рефлекторно возбуждены, чѣмъ можетъ это сдѣлать болѣе высокое давленіе во время недѣятельности Hemmungsnerven“ (стр. 257). Въ шестомъ отдѣлѣ своей статьи авторъ стремится установить пути, которыми вазомоторы и Hemmungsnerven проникаютъ изъ центральной нервной системы въ n. ischiadicus.

Удаливъ дужку третьяго отъ конца поясничнаго позвонка, авторъ вскрываетъ спинной мозгъ и перерѣзаетъ всю caudam equinam; какъ вліяніе акта пересѣченія, такъ и раздраженіе периферическихъ концовъ перерѣзанныхъ корешковъ тетанизир. и ритмическимъ токомъ даютъ автору возможность притти къ заключенію, что корешки никакого участія въ регулирующей кровоснабженіе конечности дѣятельности не принимаютъ. Перерѣзая брюшной симпатическій нервъ на уровнѣ развѣтвленія аорты, авторъ при раздраженіи его периферическаго конца получалъ расширение сосудовъ ноги im glucklichen Falle, тѣмъ не менѣе онъ находитъ возможнымъ допустить, что сосудоуживатели и Hemmungsnerven —

сосудорасширители проходятъ только въ симпатическомъ нервѣ и оттуда вступаютъ въ n. ischiadicus. Въ заключительной главѣ авторъ повторяетъ въ сущности уже приведенныя соображенія по обсуждаемымъ вопросамъ и говоритъ: „болѣе чѣмъ вѣроятно, что мѣстныя расширения сосудовъ, которыя появляются при раздраженіи отдѣльныхъ чувствительныхъ нервовъ вблизи ихъ, зависятъ не отъ рефлекторнаго паралича сосудоуживателей, но отъ рефлекторнаго раздраженія сосудо-расширителей. Даже необходимо спросить, не есть ли n. depressor Ludwig'a и Сyon'a скорѣе рефлекторный раздражитель всѣхъ сосудорасширителей, а не рефлекторный тормазъ всѣхъ вазомоторовъ, какъ до сихъ поръ понимали?“ (стр. 276).

Lerine<sup>3)</sup> повторилъ опыты Goltz'a, но ввелъ видоизмѣненіе: онъ передъ раздраженіемъ периферич. конца перерѣзаннаго n. ischiadici охлаждалъ конечность; при этомъ условіи всякій видъ раздраженія давалъ яркую картину расширения сосудовъ конечности.

Bernstein<sup>4)</sup> подобно Lerine'у ставилъ опыты съ охлажденіемъ или всего животнаго или однихъ конечностей и вполне подтверждаетъ выводы Lerine. Далѣе рядомъ опытовъ авторъ убѣждается, что въ явленіи расширенія сосудовъ конечности играетъ роль лишь кровенаполненіе, количество притекающей крови, но не сокращеніе мышцъ конечности (Zuskung) и не вліяніе крови на мускулатуру стѣнки сосудовъ; чтобы исключить это послѣднее вліяніе авторъ ставилъ опыты съ искусственнымъ кровообращеніемъ на конечности. Касаясь предположенія Goltz'a и др. объ участіи въ восстановленіи тонуса сосудовъ въ обезвервной конечности периферическаго автоматически дѣйствующаго нервнаго аппарата, дѣятельность котораго тормозится сосудо-расширяющими нервами, авторъ существованіе подобнаго аппарата считаетъ сомнительнымъ и спрашиваетъ, не присущи-ли самой гладкой мышцѣ сосудовъ нѣкоторыя центральныя способности, гото-



рыми и можно объяснить всё явленіе возстановленія тонуса сосудовъ въ обезнервной конечности.

Masius и Vanlair<sup>10)</sup> по своимъ воззрѣніямъ на иннервацию сосудовъ задней конечности примыкають въ взгляду Goltza, подобно ему и другимъ признають существованіе периферическихъ въ стѣнкахъ сосудовъ заложенныхъ центровъ, на которые сосудорасширяющія волокна дѣйствуютъ тормозяще (hemmend), а сосудосуживатели возбуждающе. С. В. Левашеву<sup>11-13)</sup> принадлежитъ три работы по вопросу объ иннервации сосудовъ. Въ первыхъ двухъ онъ на основаніи изученія литературы и данныхъ опыта самого автора приходитъ къ выводу, „что артеріи и вены представляютъ самостоятельныя періодическія попеременно сокращенія и расширенія, болѣе или менѣе правильныя, болѣею частью распространяющіяся отъ центра къ периферіи въ артеріяхъ и отъ периферіи въ центръ въ венахъ и обусловливаемыя мѣстными нервыми центрами, заложенными въ стѣнкахъ сосудовъ“ (стр. 254<sup>11)</sup>). Въ третьей работѣ авторъ изучаетъ вліяніе вазомоторныхъ волоконъ на кровенаполненіе сосудовъ кожи конечности не только въ п. ischiad., но въ п. cruralis, cutan. femoris externus, internus и т. п., стараясь опредѣлить, какой районъ кожи ноги и въ какой степени зависитъ въ смыслѣ регулированія кровоснабженія отъ того или другого изъ изслѣдуемыхъ нервовъ. При изслѣдованія п. ischiad. новыхъ данныхъ авторъ не получилъ, лишь намѣтилъ, что этому нерву подчинены области пальцевъ, стопы и голени. Другіе упомянутые нервы этой области, какъ правило, вызывали небольшое расширеніе сосудовъ соответствующей области ноги только тотчасъ послѣ перерѣзки нерва, раздраженіе же ихъ вызывало суженіе сосудовъ.

Гумилевскій<sup>14)</sup> въ лабораторіи И. М. Догеля занимался изученіемъ вліянія сокращенія мышцъ заднихъ конечностей на вроеобращеніе въ послѣднихъ; авторъ производилъ опыты на кураризованныхъ и некураризованныхъ жи-

вотныхъ, для раздраженія брали периферическіе концы перерѣзанныхъ сѣдалищнаго и бедреннаго нервовъ; въ отличіе отъ предшествующихъ авторовъ. Гумилевскій наблюдалъ за измѣненіемъ кровенаполненія сосудовъ задней конечности по колебанію ртути манометра, вводимаго въ *vena* и *arteria sci-gal*. Этотъ способъ наблюденія и изученіе другихъ авторовъ дали возможность Гумилевскому высказаться такимъ образомъ: „не отвергая вполне участія двойкаго рода нервовъ—расширителей и суживателей въ измѣненіи просвѣта сосудовъ конечности, а также вліяніе периферическихъ центровъ, заложенныхъ въ стѣнкахъ сосудовъ или въ окрестности ихъ (что еще требуетъ извѣстнаго рода анатомическихъ и фізіологическихъ доказательствъ), но, основываясь на полученныхъ нами опытахъ, скорѣе можно сомнѣваться, чѣмъ предположить присутствіе этихъ волоконъ въ стволахъ сѣдалищнаго и бедреннаго нервовъ“. Поэтому авторъ эффектъ сосудорасширенія при раздраженіи этихъ нервовъ у некураризованныхъ животныхъ объясняетъ сокращеніемъ мышцъ, потому что на кураризованныхъ животныхъ, у которыхъ не наблюдалось сокращенія мышцъ, не замѣчалось и расширенія.

Karlin<sup>15)</sup> своими опытами на искусственно охлаждаемыхъ конечностяхъ подтверждаетъ выводы Lеріпe'a и Bernstein'a, но постоянное расширеніе сосудовъ конечности при раздраженіи *n. ischiad.* въ этихъ условіяхъ объясняетъ истощеніемъ сосудосуживающаго механизма.

Большинство изъ вышеуказанныхъ авторовъ за измѣненіемъ сосудовъ ноги при раздраженіи нервовъ судили или по измѣненію температуры кожи или по появляющейся гипереміи или блѣдности ея.

Поэтому Bowditch и Warren<sup>16)</sup> въ надеждѣ примирить нѣкоторыя противорѣчія между выводами различныхъ наблюдателей и пролить новый свѣтъ при выясненіи иннервациі сосудовъ сѣдалищныя попытку примѣнить плетисмографъ къ рѣшенію вопроса. Они воспользовались идеей Mosso,

впервые изучившаго измѣненіе объема предплечія человѣка при помощи плетисмографа. „Плетисмографическій методъ, говорятъ авторы, имѣеть важное преимущество въ подобныхъ изслѣдованіяхъ въ томъ, что онъ регистрируетъ измѣненіе въ сосудахъ болѣе прямо и болѣе быстро, чѣмъ термометръ, требующій при всей своей деликатности времени, чтобы нагрѣться до температуры окружающей среды; плетисмографъ сверхъ того всегда указываетъ одинаковыя перемѣны объема конечности одинаковой экскурсіей рычага“ (стр. 418). Они установили, что при раздраженіи свѣженерерѣзаннаго п. ischiad. сначала замѣчается сокращеніе сосудовъ, затѣмъ расширеніе; на 4 день послѣ нерерѣзки раздраженіе даетъ только расширеніе сосудовъ.

По своей природѣ отношеніе сосудосуживателей и сосудорасширителей на периферіи авторы считаютъ чисто антагонистическимъ. Однако оба эти антагонистическія вліянія никогда вполне не нейтрализуютъ другъ друга, но производятъ свой результатъ послѣдовательно.

Мавсимовичъ<sup>17)</sup> въ 1896 г. подтверждаетъ присутствіе въ п. ischiad. сосудосуж. и сосудорасшир.; въ нормальныхъ первахъ по мнѣнію автора тѣ и другіе имѣютъ тонусъ.

Въ 1898 г. Сявцилло<sup>18—19)</sup> сдѣлалъ докладъ X съѣзду русскихъ естествоиспытателей и врачей; касаясь вопроса о взаимномъ отношеніи сосудосуживателей и сосудорасширителей, авторъ на основаніи опыта пришелъ къ заключенію, что сосудосуживатели завѣдуютъ просвѣтомъ лишь малыхъ артерій, а сосудорасширители иннервируютъ и мелкія артеріи и капилляры; этимъ обстоятельствомъ по мнѣнію автора и объясняется игра кровенаполненія сосудовъ какъ при параличѣ, такъ и при раздраженіи тѣхъ и другихъ.

При обзорѣ ниже слѣдующихъ работъ мы главное вниманіе будемъ обращать на пути, которыми, по мнѣнію авторовъ, сосудорасширяющіе и сосудосуживающіе нервы задней конечности идутъ отъ центральныхъ органовъ въ сѣдалищный

вервь и лишь попутно постараемся указать другія стороны, касающіяся нашего предмета.

Shiff<sup>20)</sup> еще въ началѣ пятидесятихъ годовъ прошлаго столѣтія произвелъ рядъ опытовъ съ перерѣзкой спинного мозга, корешковъ сѣдалищнаго и бедреннаго нервовъ и наблюдалъ нагрѣваніе соответствующей конечности, но повышеніе температуры онъ объяснял не раздраженіемъ сосудорасширителей, а параличемъ сосудосуживателей, вазомоторовъ; о ходѣ послѣднихъ онъ говоритъ: „наши опыты показываютъ, что симпатическому нерву нельзя приписывать какое-либо истинное дѣйствіе на сосуды конечности, но при всѣхъ извѣстныхъ обстоятельствахъ симпатическій нервъ дѣйствуетъ на сосуды какъ комиссура между стволами нервовъ спинальныхъ, которая приводитъ къ заднему отдѣлу вазомоторныя волокна грудныхъ корешковъ. Нервные волокна, которыя симпатическій нервъ приводитъ изъ верхнихъ частей спинного мозга, не всѣ входятъ въ стволъ сѣдалищнаго или бедреннаго нерва до распредѣленія въ нижней конечности. Вазомоторныя волокна голени и бедра, кажется, направляются прямо къ сосудамъ, сопровождая ихъ въ ихъ развѣтвленіяхъ (стр. 188).

Почти въ то же время подобными изслѣдованіями занимался С. Bergard<sup>21)</sup> и наблюдалъ въ задней конечности измѣненія со стороны движенія, измѣненія чувствительности и температуры. „По результатамъ опытовъ, говоритъ С. Bergard, которые я производилъ часто въ задней конечности можно получить 1) двигательный параличъ и чувствительный безъ явленій „калорифическихъ“, 2) одновременно параличи двигательный, чувствительный и сосудистый и 3) и сверхъ того видно, что эффектъ сосудистый и калорифическій могутъ быть получены отдѣльно вслѣдствіе поврежденія большого симпатическаго нерва въ поясничной области при одновременной полной дѣлности корешковъ въ спинномъ каналѣ, которые продолжаютъ доставлять члену чувствительность и движеніе въ тѣ же самыя части“ (235

стр.). Благодаря этимъ наблюденіямъ онъ считаетъ необходимымъ принять для задней конечности собаки три рода нервныхъ вліяній: 1) чувствительное принадлежитъ заднимъ корешкамъ, входящимъ въ составъ *plexus lumbosacralis*, 2) мускульное или двигательное принадлежитъ переднимъ корнямъ того же *plexus*, 3) двигательнo сосудистое и тепловое (калорифическое) принадлежитъ большому симпатическому нерву. Единственнымъ выводомъ изъ сообщенныхъ наблюденій мнѣ хотѣлось бы видѣть неоспоримо установленнымъ тотъ фактъ, что нервы сосудистые (*vasculaires*) и тепловые (*calorifiques*) задней конечности имѣютъ происхождение топографически и физиологически отличное отъ нервовъ мускульно-двигательныхъ.

Выше мы уже указали на то положеніе, которое занялъ Остроумовъ въ вопросѣ о путяхъ сосудорасширителей; почти одновременно съ нимъ занимался изслѣдованіемъ этого вопроса Stricker<sup>22)</sup>. эфиръ, хлороформъ и сигаре авторъ изгнать изъ своихъ опытовъ, такъ какъ они и особенно послѣдній сначала производятъ расширение сосудовъ, т. е. повышение температуры конечности, затѣмъ быстрое охлажденіе; вмѣсто анестезіи авторъ пользовался перерѣзкой спинного мозга. Авторъ вскрывалъ спинной мозгъ въ поясничной части, обнажалъ и перерѣзалъ задніе и передніе корешки и периферическіе отрѣзки ихъ раздражалъ; измѣненія кровенаполненія сосудовъ конечности опредѣлялъ термометромъ. На основаніи 8 опытовъ Stricker думаетъ, что сѣдалищный нервъ собаки получаетъ свои сосудорасширяющія волокна черезъ *n. sympath.* и непосредственно черезъ задніе чувствительные корешки 4 и 5 поясничныхъ нервовъ; раздраженіе послѣднихъ давало расширеніе даже въ томъ случаѣ, когда нижній отрѣзокъ симпатическаго нерва удаленъ.

Cossy<sup>23)</sup> поставилъ два аналогичныхъ опыта и пришелъ къ противорѣчивымъ выводамъ, несогласнымъ съ заключеніемъ Stricker'a; у Cossy раздраженіе переднихъ

корешковъ то повышало, то понижало температуру конечности, и раздраженіе заднихъ имѣло одинаковый эффектъ.

Vulpian<sup>24)</sup> поставилъ 4 опыта на собакахъ съ перерѣзкой спинного мозга въ поясничной части; въ своихъ выводахъ Vulpian поддерживаетъ заключеніе Cossy и говорить: „если обратиться къ фактамъ, опубликованнымъ Cossy, надо принять, что эффекты, полученные Stricker'омъ, не могутъ быть объяснены существованіемъ сосудоуширяющихъ волоконъ въ заднихъ корешкахъ, раздражаются ли послѣдніе фарадически или механически“.

Stricker<sup>25)</sup> вслѣдствіе этихъ заявленій Cossy и Vulpian'a снова повторилъ свои опыты и показалъ, что его оппоненты при постановкѣ своихъ опытовъ не строго слѣдовали тому плану и приемамъ, которыми онъ пользовался, этимъ и обусловлены отклоненія въ полученныхъ результатахъ; въ новыхъ опытахъ онъ получилъ полное подтвержденіе своихъ прежнихъ выводовъ и остался при своемъ убѣжденіи.

Вопиззи<sup>26)</sup> побуждаемый возникшими противорѣчіями поставилъ 15 опытовъ съ перерѣзкой спинного мозга; раздражая задніе корешки, онъ убѣдился въ вѣрности мнѣнія Stricker'a; онъ признаетъ, что сосудоуширители задней конечности собаки проходятъ въ n. ischiad. черезъ задніе корешки, но что ихъ дѣятельность развивается тогда, когда сосудосуживатели находящіеся въ спинномъ мозгу, теряютъ свою возбудимость.

Kühlwetter<sup>27)</sup> подъ руководствомъ проф. Eschhard'a сдѣлалъ нѣсколько аналогичныхъ наблюденій; раздражая задніе корешки электричествомъ и механически, онъ наблюдалъ повышеніе температуры конечности лишь тогда, когда вслѣдствіе чего-либо наблюдается движеніе конечности, поэтому онъ, не соглашаясь со Stricker'омъ, примыкаетъ къ мнѣнію Cossy и Vulpian'a.

Puelma и Luchsinger<sup>28)</sup>, взвѣсивая указанія авторовъ, что сосудорасширители задней конечности проходятъ и въ симпатич. нервѣ и въ заднихъ корешкахъ, поставили рядъ опытовъ на кошкахъ по слѣдующему соображенію: если у одного и того же животнаго съ одной стороны перерѣзать п. ischiad., съ другой п. sympatic., то, при прохожденіи одного и того же количества сосудорасширяющихъ волоконъ тамъ и здѣсь, парalyтическая окраска лапъ должна быть одинакова, въ случаѣ же разницы окраски сторона наиболѣе гиперемированная получаетъ избытокъ волоконъ. Опытъ показалъ, что конечность съ перерѣзаннымъ сѣдалищнымъ нервомъ всегда болѣе гиперемирована, отсюда авторы заключаютъ: „въ каждомъ случаѣ съ перерѣзкой симпатич. нерва мы имѣли перерѣзанными не всѣ нервы лапы, сѣдалищный нервъ обладалъ всегда своими еще нетронутыми изъ своихъ корешковъ происходящими волокнами“.

Дзѣдзюль<sup>29)</sup> въ своихъ матеріалахъ къ вопросу о сосудорасширителяхъ сообщаетъ, что онъ поставилъ 20 опытовъ съ сѣдалищнымъ и 12 съ симпатическимъ нервомъ, изъ его наблюденій скорѣе можно прійти къ выводу, что онъ примыкаетъ къ Остроумову, считая прохожденіе сосудорасширителей задней конечности черезъ симпатическій нервъ.

Laffont<sup>30)</sup> тоже присоединяется къ Остроумову, думая, что сосудорасширяющія волокна проходятъ черезъ переднія 2, 3 и 4 поясничные пары, отсюда черезъ *rami communicantes* и симпатическій нервъ въ п. ischiadic.

Gartner<sup>31)</sup> при электрическомъ раздраженіи отдѣленныхъ отъ спинного мозга VI и VII заднихъ поясничныхъ корешковъ наблюдалъ въ предварительно охлажденной конечности повышение температуры.

Vognazzi<sup>32)</sup> своими изслѣдованіями подтверждаетъ существованіе сосудорасширительныхъ волоконъ задней конечности въ заднихъ корешкахъ и думаетъ, что они идутъ центрофугально.

Mogat<sup>33)</sup> сначала отнесся вполне отрицательно, какъ къ методу наблюденія—термометромъ, такъ и къ выводамъ Stricker'a. Но когда на съѣздѣ физиологовъ въ Вѣнѣ въ 1892 г. Stricker поставилъ свои опыты въ присутствіи Mogat съ прежнимъ успѣхомъ, послѣдній<sup>34)</sup>, замѣнивъ термометрическій методъ наблюденія простымъ осмотромъ непигментированной конечности, поставилъ еще рядъ подобныхъ опытовъ; эти опыты заставили его согласиться съ выводами Stricker'a: раздраженіе периферическихъ отрѣзковъ нѣкоторыхъ заднихъ корешковъ дѣйствительно вызывало активное расширеніе сосудовъ задней конечности. Это было тѣмъ болѣе убѣдительно, что самъ Mogat требовалъ отъ активнаго прямого расширенія сосудовъ слѣдующихъ свойствъ: 1) расширеніе сосудовъ должно слѣдовать за раздраженіемъ нерва, 2) оно должно наступать сразу, первично, ему не должна предшествовать фаза суженія, 3) оно должно совершаться на периферіи, т. е. не быть рефлекторно и эти всѣ свойства онъ видѣлъ при расширеніи сосудовъ конечности въ своихъ опытахъ.

Въ слѣдующей работѣ Mogat<sup>35)</sup> задаетъ вопросъ: если эти сосудорасширительныя волокна идутъ центробѣжно, гдѣ ихъ трофическій центръ? Для рѣшенія этого вопроса онъ поставилъ рядъ опытовъ съ перерѣзкой заднихъ корешковъ и выживаніемъ животнаго 15 дней послѣ перерѣзки; по истеченіи этого срока онъ раздражалъ периферическіе концы ранѣе перерѣзанныхъ корешковъ и получилъ значительную игру сосудовъ лапы; отсюда онъ дѣлаетъ заключеніе, что трофическій центръ этихъ волоконъ въ соответствующемъ вертебральномъ ганглии.

Однако Mogat<sup>35)</sup> въ 1897 г. снова ставитъ рядъ опытовъ; онъ перерѣзалъ два послѣднихъ поясничныхъ и 1 крестцов. корешки у собаки и раздражалъ въ различное время послѣ операціи ихъ периферическіе и центральные отрѣзки; при этомъ онъ убѣдился, что по истеченіи опредѣленнаго



времени послѣ перерѣзки раздраженіе центральнаго конца не вызываетъ боли у животнаго, а раздраженіе периферическаго конца не производило расширенія сосудовъ конечности; отсюда авторъ, вѣрный указаніямъ только опыта, заключаетъ, что трофическій центръ сосудорасширителей, проходящихъ центробѣжно въ заднихъ корешкахъ и отсюда въ п. ischiad, лежитъ въ спинномъ мозгу. Morat діаметрально противоположную разницу во взглядахъ послѣ первыхъ и послѣднихъ имъ произведенныхъ опытовъ объясняетъ тѣмъ, что 15 дней недостаточно для полнаго перерожденія сосудорасширителей; только въ одномъ случаѣ эффектъ расширенія исчезъ на 21 день послѣ операціи и то неполнѣ, одинъ разъ полное перерожденіе наблюдалось на 25 день, чаще же всего требуется около 64—74 дней.

Въ томъ же году Morat et Bonne<sup>36)</sup> докладываютъ французской Академіи Наукъ свои выводы, полученные ими при микроскопическомъ изслѣдованіи измѣненій центральнаго и периферическаго концовъ перерѣзанныхъ заднихъ корешковъ; они говорятъ: „верхній конецъ (обращенный къ спинному мозгу) заднихъ корешковъ, такимъ образомъ перерѣзанныхъ, содержитъ постоянно небольшое число здоровыхъ волоконъ среди весьма большого числа волоконъ перерожденныхъ; нижній конецъ (обращенный къ ганглию) содержитъ наоборотъ небольшое число волоконъ перерожденныхъ среди большого числа волоконъ здоровыхъ. Изъ этихъ фактовъ мы уполномочены заключить, что центры трофическіе или вѣточныя тѣла этого класса элементовъ, содержащихся въ заднемъ корешкѣ рядомъ съ волокнами чувствительными, находятся въ спинномъ мозгу и, сравнивая съ тѣмъ, что мы знаемъ объ обычномъ мѣстѣ этихъ центровъ по отношенію къ происхожденію двигательныхъ нервовъ, мы съ правомъ должны разсматривать ихъ какъ элементы центробѣжныя“ (стр. 128). Такимъ образомъ физиологическое изслѣдованіе было дополнено гистологическими данными.

Послѣ двухъ первыхъ работъ Morat мы находимъ экспериментальное изслѣдованіе Hasterlick'a и Bied'ля<sup>37)</sup> на слабо курарезованныхъ собакахъ; они на одномъ и томъ же животномъ раздражали периферическіе концы перерѣзанныхъ заднихъ корешковъ и брюшнаго симпатическаго нерва и пришли къ выводу, что симпатическій нервъ содержитъ только сосудоуживающія, а задніе корешки сосудорасширяющія волокна.

Въ 1898 г. Верзилъ въ<sup>38)</sup> сообщаетъ результаты опытовъ на хлороформированныхъ и курарезованныхъ собакахъ; отдѣливъ полдужки одного-двухъ поясничныхъ позвонковъ, авторъ разсѣкалъ dura mater, перерѣзалъ корешки: перерѣзка корешковъ 4, 5, 6, 7 поясничныхъ и 1-го крестцоваго дали различной степени пониженіе температуры; раздраженіе же ихъ периферическихъ концовъ сопровождалось повышеніемъ температуры конечности. На основаніи этихъ опытовъ авторъ приходитъ къ убѣжденію, что упомянутые изслѣдуемые корешки содержатъ сосудорасширяющія волокна, проходящія въ n. ischiad., и распредѣляются такъ: сосудорасширяющія волокна 4 и 5 корешковъ входятъ въ n. cruralis, но, вѣроятно, очень мало; гораздо болѣе этихъ волоконъ содержится въ 6, 7 и 1 крестцовомъ, но и здѣсь они распредѣлены неравномѣрно. Перерѣзка и раздраженіе переднихъ корешковъ соответствующихъ упомянутымъ заднимъ, не вызывали никакого эффекта на сосудахъ кожи, если животное было въ полномъ покоѣ. Удаленіе брюшнаго симпатическаго нерва вызывало повышеніе температуры до 5° и 7°C и при послѣдующемъ раздраженіи заднихъ корешковъ температура мало колебалась. Чтобы убѣдиться въ ходѣ сосудорасширяющихъ нервовъ черезъ смѣшанный нервъ, авторъ перерѣзалъ n. ischiad. и n. crural. и послѣ этого раздражалъ задніе корешки; эффекта никакого не было, ст. б. сосудорасширяющія волокна идутъ только черезъ смѣшанный нервъ. Опыты съ раздраженіемъ заднихъ корешковъ были провѣрены плетисмографическимъ способомъ, наблюденіемъ за измѣненіемъ давленія крови въ arter. и vena

femoralis и скорости ея истеченія; всѣ эти методы дали по словамъ автора согласныя между собой показанія—активное расширеніе сосудовъ задней конечности при раздраженіи упомянутыхъ корешковъ. Чтобы опредѣлить трофическій центръ этихъ сосудорасширителей, Верзиловъ перерѣзалъ задніе корешки между спиннымъ мозгомъ и узломъ и двѣ недѣли спустя раздражалъ соответствующія ganglia intervertebralia: результатъ во всѣхъ опытахъ получался отрицательный. Слѣдовательно по мнѣнію автора трофическій центръ сосудорасширяющихъ волоконъ для задней конечности собаки безъ сомнѣнія находится въ спинномъ мозгу.

Bayliss <sup>41)</sup> работалъ надъ тѣмъ же вопросомъ съ плетисмографическимъ методомъ; изучая депрессорные эффекты на периферіи Bayliss убѣдился, какое важное вліяніе на объемъ конечности имѣетъ состояніе кровяного давленія въ моментъ раздраженія нерва; поэтому одновременно съ регистраціей измѣненій объема конечности регистрируетъ общее кровяное давленіе; поэтому онъ старается воспользоваться только тѣми кривыми увеличенія или уменьшенія объема конечности, на которыхъ кровяное давленіе въ моментъ раздраженія не претерпѣваетъ измѣненій и стало бытъ не вліять само по себѣ на объемъ конечности.

Пользуясь плетисмографическимъ методомъ авторъ рельефно показалъ на цѣломъ рядѣ прекрасныхъ кривыхъ, что сосудорасширители задней конечности проходятъ въ n. ischiad. только черезъ задніе корешки, а сосудоуживатели только черезъ брюшной симпатическій нервъ; авторъ видитъ въ сосудорасширительныхъ волокнахъ сходство съ обыкновенными чувствительными нервами, а для объясненія способности этихъ волоконъ проводить импульсы по двумъ направленіямъ, т. е. отъ центра къ периферіи и наоборотъ предлагаетъ свою антидромную гипотезу. Результаты своей работы Bayliss высказываетъ въ слѣдующихъ положеніяхъ: (изъ нихъ мы выпускаемъ положенія объ антидромной функціи).

1) Въ заднихъ корешкахъ 5, 6, 7 поясничныхъ и 1-го крестцовыхъ нервовъ собаки присутствуютъ нервныя волокна, раздраженіе которыхъ послѣ ихъ отдѣленія отъ спинного мозга производитъ расширеніе сосудовъ задней конечности той же стороны. Это раздраженіе можетъ быть тепловое, электрическое, механическое, химическое; механическое раздраженіе вызываетъ наибольшій эффектъ.

2) Эти волокна не проходятъ въ брюшную симпатическую цѣпь и поэтому должны прямо проходить въ *plexus lumbosacralis*.

3) Они не перерождаются при перерѣзѣ между спиннымъ узломъ и спиннымъ мозгомъ; отсюда они не спинальные дифферентныя волокна. Они перерождаются послѣ разрушенія заднихъ корешковыхъ узловъ; отсюда ихъ трофическій центръ въ этихъ гангліяхъ.

4) Они въ дѣйствительности идентичны съ обыкновенными чувствительными afferent'ными заднекорешковыми волокнами.

5) Нѣтъ доказательства того, что заднія конечности получаютъ сосудорасширяющія волокна изъ какихъ либо другихъ источниковъ кромѣ вышеуказанныхъ заднихъ корешковъ.

6) Сомнительно, существуетъ ли нормально какая либо величина тонического раздраженія сосудосуживателей задней конечности и если таковая есть, то рефлекторное расширеніе сосудовъ вызывается раздраженіемъ сосудорасширителей и только можетъ быть въ небольшой степени тормозомъ тонуса сосудосуживателей.

7) Произвольныя мышцы слишкомъ скудно снабжены сосудорасширяющими нервами, чтобы играть важную роль въ функциональной дѣятельности тканей.

8) Расширеніе сосудовъ задней конечности кошки является результатомъ раздраженія заднихъ корешковъ 6 и 7 поясничныхъ нервовъ.

Въ 1904 г. вышла диссертация д-ра Быстренина<sup>43</sup>); экспериментальная часть выполнена подъ руководствомъ проф. Н. А. Мяславскаго. Авторъ въ своей диссертации поставилъ цѣлю отвѣтить на слѣдующіе вопросы: 1) получаютъ ли сѣдалищный нервъ сосудорасширяющія волокна исключительно черезъ симпатическій нервъ, или 2) они проходятъ въ сѣдалищный нервъ непосредственно изъ спинного мозга черезъ задніе корешки, или 3) они идутъ обоими этими путями. Опыты были выполнены главнымъ образомъ на собакахъ и отчасти на кошкахъ. Во время опытовъ авторъ пользовался морфіемъ, смѣсью А. С. Ае и кураре. Измѣненія сосудовъ конечности во время раздраженія нервовъ регистрировались при помощи плевнисиографа. Задніе корешки пояснично-крестцовога сплетенія у собакъ и кошекъ авторъ раздражалъ электричествомъ, механически и термически. Grützner раньше показалъ, что сосудорасширители преимущественно раздражаются термически, но эту специфичность термического раздраженія онъ относилъ исключительно къ сосудорасширителямъ кожи. Быстренинъ рядомъ опытовъ съ термическимъ раздраженіемъ п. lingualis показалъ, что термическое раздраженіе равнымъ образомъ специфично и для дилататоровъ языка. Этотъ методъ раздраженія далъ возможность автору съ большою убѣдительностью показать, что сосудорасширители задней конечности проходятъ въ сѣдалищный нервъ только черезъ задніе корешки пояснично-крестцовога сплетенія. Работая съ методомъ перерожденія на тѣхъ же заднихъ корешкахъ, авторъ считаетъ прохожденіе центробѣжныхъ волоконъ изъ спинного мозга черезъ задніе корешки не подлежащимъ сомнѣнію; сосудорасширяющіе эффекты въ задней конечности собаки и кошки при раздраженіи заднихъ корешковъ считаетъ возможнымъ объяснить возбужденіемъ этихъ центробѣжныхъ волоконъ; далѣе авторъ считаетъ недостаточно обоснованнымъ видѣть трофическій центръ этихъ волоконъ въ спинныхъ узлахъ.

Чтобы закончить эту главу намъ остается указать еще нѣсколько работъ по вопросу о прохожденіи центробѣжныхъ волоконъ въ заднихъ корешкахъ пояснично-крестцового сплетенія и сообщить нѣкоторыя собственные наблюденія, добытыя методомъ перерожденія.

Еще ранѣе изслѣдованій Morat, о которыхъ мы упомянули выше, Max Joseph<sup>54)</sup>, изучая Валлеровское перерожденіе при перерѣзкѣ переднихъ и заднихъ корешковъ между спянымъ мозгомъ и узломъ имѣлъ случай убѣдиться, что изъ спинного мозга въ заднихъ корешкахъ проходятъ нѣкоторое число волоконъ черезъ спинной гангліи, не вступая въ связь съ его клетками, въ n. ischiadicus. Стало быть для этихъ волоконъ спинной мозгъ служитъ трофическимъ центромъ и сами волокна имѣютъ характеръ центробѣжныхъ. Изслѣдуя центральныя отрѣзки заднихъ перерѣзанныхъ корешковъ онъ находитъ массу перерожденныхъ волоконъ въ периферическихъ же отрѣзкахъ массу здоровыхъ волоконъ и небольшое число перерожденныхъ.

Lenhosseck<sup>55)</sup> сообщаетъ, что каждый задній корешокъ спинного мозга кромѣ чувствительныхъ проводить еще и центробѣжныя волокна.

Gotch и Horsley<sup>57)</sup> на высшихъ животныхъ и Н. А. Миславскій<sup>58)</sup> на лягушкахъ, изслѣдуя распространеніе рефлекторнаго отрицательнаго колебанія при раздраженіи n. ischiad., приходятъ къ выводу, что въ заднихъ корешкахъ пояснично - крестцового сплетенія проходятъ центробѣжныя волокна.

Но съ другой стороны существуетъ рядъ изслѣдованій, которыя даютъ противоположныя указанія. Такъ Sherrington<sup>59-60)</sup> нѣсколько разъ занимался этимъ вопросомъ; послѣдній разъ онъ произвелъ нѣсколько опытовъ съ перерѣзкой заднихъ корешковъ на 1 кошкѣ и 2 обезьянахъ; корешки изслѣдовались двѣ недѣли спустя послѣ перерѣзки: изслѣдованія относились къ заднимъ корешкамъ у кошки 4, 5 и 6

грудныхъ, у первой обезьяны 2, 3, 4, 5, 6 и 7-го грудныхъ и у 2-ой обезьяны 7 и 8 шейные и 1, 2 грудные. „Ни одного неперерожденнаго волокна не было найдено въ проксимальномъ отрѣзкѣ этихъ корешковъ, кромѣ первикальныхъ, которые не принимаются во вниманіе“. Эта работа не касается пояснично-крестцоваго сплетенія.

О. Kohnstamm<sup>61)</sup> говоритъ, что у млекопитающихъ животныхъ вопросъ о присутствіи центробѣжныхъ волоконъ въ заднихъ корешкахъ еще не рѣшенъ. Автору съ помощью метода Marchi не удалось открыть существованіе перерожденныхъ волоконъ въ периферическомъ отрѣзкѣ.

Karl Braeunig<sup>62)</sup> послѣ перерѣзки заднихъ корешковъ у собакъ находилъ спустя 15—22 дня перерожденныя волокна не только въ соответствующихъ корешкахъ переднихъ той же стороны, но и сосѣднихъ верхняго и нижняго сегмента, а также въ переднихъ корешкахъ стороны неперерезанной.

Мы имѣли случай сдѣлать наблюденія надъ измѣненіями въ корешкахъ спустя различное время послѣ перерѣзки. Во всѣхъ случаяхъ мы брали для изслѣдованія корешки тѣхъ животныхъ, у которыхъ заживленіе протекало вполне асептически, при этомъ микроскопически состояніе спинного мозга и спинныхъ узловъ не изслѣдовалось, а макроскопически они измѣненій не представляли.

13-го марта 1908 г. коту (опытъ 45) подѣ наркозомъ А.С.Ае асептически были перерѣзаны задніе корешки крестцово-поясничнаго сплетенія между спивнымъ мозгомъ и узломъ. 26-го марта послѣ обработки  $\frac{1}{2}\%$  растворомъ осміевои кислоты были изслѣдованы периферическіе отрѣзки 5 и 7 поясничныхъ и 1-го крестцоваго выше узла и n. ischiadicus sin. во всю толщю и центральные отрѣзки этихъ корешковъ. Картина перерожденія центральныхъ концовъ напоминаетъ то, что нашли Max Joseph и Morat, т. е. массу волоконъ перерожденныхъ и лишь сравнительно немногo здо-

ровыхъ, въ периферическихъ отрѣзкахъ мы подсчитали число перерожденныхъ волоконъ; 5-й задній корешокъ въ периферическомъ отрѣзкѣ ихъ содержалъ 5, 7-й—23, 1-й крестцовый 1, а *n. ischiadicus sin.* 33 волоква.

10 апрѣля 1908 г. коту (см. опытъ 47) точно также были перерѣзаны задніе корешки пояснично-крестцового сплетенія 6, 7-й и 1-й крестцовый лѣвой стороны. 24 апрѣля ихъ центральные и периферическіе отрѣзки были изслѣдованы, были взяты для изслѣдованія и соответствующіе передніе корешки выше узла, въ заднихъ корешкахъ въ центральномъ и периферическомъ концахъ мы снова видѣли уже описанную выше картину; число перерожденныхъ волоконъ въ периферическихъ концахъ было въ

заднихъ	VI	21	переднихъ	3
—	VII	19	—	5
—	I-й крестц.	1	—	0
<i>n. isch. sinistr.</i>		53.		

15 сентября 1907 г. коту (Оп. 49) подѣ нарвозомъ были перерѣзаны 4, 5 и 6 поясничные лѣвые задніе корешки между мозгомъ и узломъ. 3 іюня 1908 года задніе корешки, соответствующіе передніе и *n. ischiad. sin.* были изслѣдованы подѣ микроскопомъ: общая картина перерожденія та же. Подсчетъ показалъ, что перерожденныхъ волоконъ содержали периферическіе отрѣзки выше узла

задніе	IV	3	передніе	2
—	V	7	—	3
—	VI	23	—	9
и <i>n. ischiad. sin.</i>		51.		

Коту 3 мая 1908 г. были перерѣзаны задніе лѣвые 5, 6 и 7 поясничные корешки; 26 мая на вскрытіи оказалось, что былъ перерѣзанъ и 6-й передній, почему животное и волочило ногу; послѣ обработки осміемъ были обслѣдованы периферическіе и центральные отрѣзки поименованныхъ заднихъ корешковъ и передніе кромѣ 6-го выше узловъ; *n. ischiad.*



сп. не могъ быть изслѣдованъ вслѣдствіе перерѣзки 6-го передняго корешка, мы встрѣтили и здѣсь уже упомянутую общую картину перерожденія; подсчетъ же далъ слѣдующее; периферическіе отрѣзки заднихъ корешковъ содержали перерожденныхъ волоконъ

V	7	передніе	1
VI	21	—	0
VII	17	—	7.

Такимъ образомъ наши гистологическія находки при изслѣдованіи перерѣзанныхъ между узломъ и спиннымъ мозгомъ заднихъ корешковъ согласны съ Мах Joseph'омъ, Morat, Быстренинымъ и др.: стало быть въ заднихъ корешкахъ пояснично-крестцоваго сплетенія кошки проходятъ центробѣжныя волокна; число перерожденныхъ при нашихъ условіяхъ волоконъ, находимыхъ въ стволѣ п. ischiad. приближается въ общему числу выше расположенныхъ перерожденныхъ волоконъ заднихъ и переднихъ корешковъ. Фактъ, отмѣченный Ваеи nig'омъ<sup>62)</sup> по отношенію въ одноименнымъ переднимъ корешкамъ, повидимому имѣетъ мѣсто и у кошки. Но число волоконъ перерожденныхъ въ одноименныхъ переднихъ корешкахъ той же стороны крайне не постоянно и повидимому не находится въ какомъ-либо законномъ соотношеніи съ числомъ перерожденныхъ волоконъ въ соответствующихъ заднихъ корешкахъ. Зависитъ ли это въ нашемъ случаѣ отъ какихъ-либо случайныхъ поврежденій, безусловныхъ простымъ глазомъ или можетъ быть объяснено допущеніемъ Ваеи nig'a — вопросы, отъ обсужденія которыхъ мы въ данный моментъ воздерживаемся. Итакъ наблюденія надъ задними корешками заставляютъ призвать, что часть волоконъ, выходящихъ изъ спинного мозга, непосредственно проходитъ въ п. ischiad. и стало быть ихъ трофическій центръ надо признать заложеннымъ въ спинномъ мозгу. Далѣе, привлекая во вниманіе, что раздраженіе свѣжеперерѣзанныхъ зад-

нихъ корешковъ вызываетъ расширеніе сосудовъ задней конечности (Morat, Верзиловъ, Stricker, Bayliss, Быстрининъ и др.) и исчезновеніе этого эффекта по истеченіи опредѣленнаго времени вслѣдствіе перерожденія этихъ сосудорасширительныхъ волоконъ, мы въ правѣ заключить, что проходящія центробѣжно изъ спинного мозга въ n. ischiad. волокна, перерождающіяся послѣ перерѣзки заднихъ корешковъ и открываемая въ сѣдалищномъ нервѣ есть истинныя сосудорасширительныя волокна для задней конечности.

Такимъ образомъ факты, собранные въ этой части нашей работы, заставляютъ насъ признать, что сосуды задней конечности находятся подъ вліяніемъ сосуdosуживательныхъ и сосудорасширительныхъ нервовъ; сосуdosуживатели проходятъ черезъ брюшной симпатическій нервъ въ сѣдалищный. сосудорасширители равнымъ образомъ имѣютъ только одинъ путь изъ спинного мозга черезъ задніе корешки пояснично-крестцоваго сплетенія въ n. ischiadicus; и стало быть трофическій центръ сосудорасширителей задней конечности находится въ спинномъ мозгу.

# Часть I

## I. Планъ.

Вышеизложенное изученіе литературы объ иннервациі сосудовъ задней конечности и выводы, которые мы получили, какъ мы думаемъ, съ полнымъ правомъ изъ этого изученія, привели насъ къ слѣдующему плану изслѣдованія отношеній п. depressoris къ сосудосуживательному и сосудорасширительному центру; 1) мы изучаемъ депрессорный эффектъ при раздраженіи центрального конца п. vagi на сосудахъ задней конечности при цѣлой иннервациі, 2) тотъ же эффектъ мы наблюдаемъ при перерѣзанномъ или экстерпированномъ брюшномъ симпатическомъ нервѣ и цѣлыхъ заднихъ корешкахъ пояснично-крестцового сплетенія, 3) далѣе изучаемъ депрессорный эффектъ на сосудахъ задней конечности при перерѣзанныхъ корешкахъ и цѣломъ брюшномъ симпатическомъ нервѣ и въ 4-хъ на обезнервленныхъ сосудахъ конечности, т. е. послѣ перерѣзки брюшного симпатическаго нерва и заднихъ корешковъ пояснично-крестцового сплетенія.

Но прежде чѣмъ перейти къ изложенію полученныхъ нами результатовъ, мы должны сказать нѣсколько словъ о методѣ наблюденія за измѣненіемъ кровенаполненія конечности и условіяхъ, среди которыхъ мы ставили опыты по вышеуказанному плану.

## II.

### Методъ, раздраженіе, наркозъ.

Какъ мы показали въ обзорѣ литературы, методы, которыми пользовались авторы для наблюденія за измѣненіемъ кровенаполненія сосудовъ конечности, могутъ быть названы термометрическимъ, колорископическимъ, манометрическимъ и скорости истеченія крови. Методъ термометрической, какъ уже указывали нѣкоторые авторы, имѣетъ свои неудобства: 1) онъ вялъ, лѣнивъ въ своихъ показаніяхъ, потому что требуется время для нагрѣванія или остыванія при каждой разницѣ температуръ, 2) его показанія зависятъ отъ температуры окружающей среды, 3) тамъ, гдѣ требуется составить представленіе не только о происшедшей перемѣнѣ въ просвѣтѣ сосуда, но и о характерѣ, о деталяхъ этого явленія, онъ совсѣмъ непригоденъ, 4) кратковременныя измѣненія въ кровенаполненіи сосуда, не превосходящія свою продолжительность времени, необходимаго для нагрѣванія или охлажденія самого термометра, совершенно ускользаютъ отъ наблюденія.

Методъ колорископическій, *de visu*, прямого наблюденія не пигментированной конечности, правда, самый простой, но онъ чрезчуръ субъективенъ; онъ требуетъ огромнаго навыка подмѣчать тонкіе нюансы въ измѣненіи окраски кожи, подбора для опыта животныхъ съ не пигментированными конечностями, для другихъ онъ мало демонстративенъ и убѣдительно; не оставляетъ послѣ себя ничего, чтобы въ цифрахъ

или картинѣ давало возможность сравнивать наблюдаемые явления въ различное время.

Методъ манометрической, которымъ пользовался Гумилевскій и другіе примѣнимъ къ сосудамъ средней величины, потому часто получаютъ сгустки крови, мѣшающіе работѣ; кромѣ того показанія его въ случаѣ изученія депрессорныхъ эффектовъ на периферіи требовали бы постоянного корректива. Методъ наблюденія за скоростью истеченія крови въ нашихъ опытахъ, гдѣ каждая капля крови дорога, совершенно непримѣнимъ.

На основаніи этихъ соображеній мы сочли за лучшее воспользоваться плетисмографическимъ методомъ наблюденія за измѣненіемъ кровенаполненія конечности. Въ этомъ методѣ мы видимъ слѣдующія преимущества: 1) плетисмографъ охватываетъ желаемую часть конечности и регистрируетъ сумму объемныхъ измѣненій всѣхъ сосудовъ охватываемой имъ области, 2) внезапныя измѣненія въ сосудистомъ ложѣ не ускользаютъ отъ его регистраціи, 3) въ его регистраціи замѣтны тонкіе отбѣнки игры кровяного давленія на периферіи, 4) поэтому показанія его, зарегистрированныя владѣющимъ образомъ, понятны каждому, демонстративны и постоянно сравнимы между собой, 5) эти показанія прямая, т. е. увеличеніе объема конечности,—расширеніе ея сосудовъ выражается подъемомъ кривой плетисмографа, уменьшеніе объема конечности, суженіе ея сосудовъ передается пониженіемъ ея кривой. Благодаря этимъ положительнымъ качествамъ плетисмографъ въ рукахъ Mosso, наблюдавшаго измѣненія въ кровенаполненіи предплечья человѣка въ различные моменты его психическаго состоянія, далъ интересныя указанія, о которыхъ можно было только догадываться. Съ неменьшимъ успѣхомъ въ интересующей насъ области пользовались плетисмографомъ Bowditch и Warren, Bayliss, Верзиловъ и Быстренинъ; плетисмографическія кривыя, пред-

ставленные ими, читаются легко, понятны и сравнимы между собой.

Мы пользовались плетисмографомъ довольно простаго устройства: это стеклянный цилиндръ, подходящий по длинѣ и ширинѣ къ размѣрамъ задней ноги кошки, одинъ конецъ его круто закругленъ и оливообразно оттянутъ, другой конецъ открытъ и имѣетъ нѣсколько разведенные края; на этотъ открытый конецъ герметически плотно навязывается резиновый рукавъ требуемой длины; на оливообразный конецъ также герметически плотно навязывается гуттаперчевая толсто-стѣнная трубка въ полсантиметра діаметромъ для соединенія съ малой Мареевской капсулой; въ этой трубкѣ имѣется кранъ. Капсула снабжена легкимъ соломеннымъ рычагомъ, имѣющимъ на вышущемъ концѣ тончайшее перышко.

Мы затратили не мало времени, чтобы выработать удовлетворительную передачу и убѣдились, что наполненіе плетисмографа водой не столь уже необходимо; поэтому оставили воздушную передачу, которая давала намъ, какъ мы думаемъ, довольно удовлетворительную запись. Передъ наложеніемъ плетисмографа на ногу, резиновый рукавъ заворачивается на цилиндръ и когда членъ вставленъ въ цилиндръ до надлежащаго мѣста, рукавъ отворачивается и обхватываетъ смазанное саломъ или вазелиномъ сортомъ вазелина бедро; однако обхватываніе бедра резиновымъ рукавомъ не должно препятствовать притоку и оттоку крови къ ногѣ; оно должно гарантировать лишь отъ просачиванія воды или воздуха, находящагося въ цилиндрѣ; шерсти на бедрѣ по совѣту Bayliss'a мы не сбрасывали. Задняя конечность съ наложеннымъ плетисмографомъ должно быть возможно аккуратно уложена, чтобы избѣгать перегиба артеріи и сползанія резинового рукава съ бедра. Для взрослыхъ кошекъ, съ которыми мы исключительно работали, вполне достаточно имѣть два, много три узанныхъ цилиндра, потому что величина заднихъ конечностей

у нихъ не разнятся въ такой степени, какъ у собакъ различныхъ породъ и возрастовъ.

**Раздраженіе.** Со времени открытія Ludwig'омъ и Суон'омъ депрессора у кролика, раздраженіе центрального конца котораго вызываетъ пониженіе общаго кровяного давленія, можно считать установленнымъ тотъ фактъ, что раздраженіе при извѣстныхъ условіяхъ центрального конца *vagosympathici* у собаки, *vagi* у кошки даетъ такой же эффектъ—пониженіе общаго кровяного давленія. Въ наши задачи не входитъ обсужденіе вопроса объ анатомическихъ особенностяхъ положенія депрессорнаго нерва; желающіе болѣе подробно познакомиться съ этимъ вопросомъ найдутъ указанія у Суон'а<sup>41)</sup>, Bayliss'a<sup>39)</sup> и Д. Фофанова<sup>46)</sup>; Bayliss указываетъ между прочимъ, что у кролика не исключается возможность прохожденія депрессорныхъ волоконъ въ стволъ *vagi*. Мы встрѣчали при препаровкѣ *vagi* на шеѣ третій изолированный пучекъ, при физиологическомъ изслѣдованіи оказывавшійся то прессоромъ, то депрессоромъ; въ этомъ послѣднемъ случаѣ мы раздражали его вмѣстѣ съ стволомъ *vagi* и всегда получали болѣе выраженный эффектъ, чѣмъ при раздраженіи одного пучка или одного *vagi*. При препаровкѣ шейнаго блуждающаго нерва мы деликатно и тщательно выдѣляли шейный симпатическій нервъ настолько далеко въ сторону головы и груди, чтобы онъ не могъ мѣшать раздраженію какъ центральнаго, такъ и периферическаго конца *vagi* и отрѣзали возможно ближе къ головѣ. Центральный и периферическій концы порерѣзаннаго *vagi* беремъ на лигатуры; обѣ стороны, т. е. правые и лѣвые шейные симпатическіе и блуждающіе нервы готовятъ вполнѣ одинаково; шейная рана закрывается ваткой, смоченной теплымъ растворомъ Ringer'a, Locke или физиологическимъ. Раздраженіе производится или платиновыми или нейзельберовыми электродами, соединенными со вторичной катушкой аппарата Du-Bois-Reymond'a, которая питается

двумя аккумуляторами Тюдора, имѣющими 2—1,9 V; на пути соединенія вводится небольшой реостатъ, дающій возможность регулировать токъ; сила раздраженія измѣряется раздѣленной на миллиметры шкалой санныаго аппарата; при разстояніи спиралей въ 200 мм. ощущение на концѣ языка чуть замѣтно, при 150—120 мм. ясно замѣтно, при 100 мм. чувствительно и т. д.

Искусственное дыханіе; такъ какъ мы всегда втеченіе опыта пользовались вураре, то постоянно прибѣгали къ искусственному дыханію, которое производилось при помощи электромотора; весь аппаратъ снабженъ регуляторами какъ числа дыханій въ минуту, такъ и количества притекающаго воздуха; число дыханій обыкновенно не превышало 24—26 въ минуту; воздухъ доставлялся животному температуры лабораторіи 20—22°C° и обычной комнатной влажности въ зимнее время.

Для регистраціи общаго кровяного давленія мы вводимъ стеклянную или хорошо отшлифованную металлическую канюлю въ правую общую сонную артерію и при помощи каучуковой трубки соединяемъ ее съ пальцевымъ сфигмоскопомъ Chauveaи, который соединяется толстостѣнной каучуковой трубкой, снабженной краномъ, съ Мареевской капсулой большихъ размѣровъ, чѣмъ для регистраціи показаній плетизмографа.

Какъ извѣстно въ сфигмоскопѣ Chauveaи давленіе крови передается одновременно ртути манометра и черезъ колебанія эластическаго пальца Мареевской капсулы; оба эти показанія не градуированы, потому что мы не имѣли въ виду полученіе абсолютныхъ величинъ, а лишь изучали характеръ явленія; всетаки показанія манометра мы всегда записывали отдѣльно на кривой.

Для отмѣтки раздраженія въ первичную цѣпь аппарата Du-Bois-Reymond'a вводится сигналъ Dérgез; такой же сигналъ Dérgез для отмѣтки времени соединяется или съ



метрономомъ или съ электрическими часами, отбивающими секунды.

Всѣ показанія записываются на записной бумагѣ, натянутой на раздвигающихся цилиндрахъ кимографа Fгап-соіs-Fгапск'а; для полученія хорошей регистраціи измѣненій въ плетисмографѣ необходимо иѣжное, нежирное закаливаніе.

Такимъ образомъ на всѣхъ нашихъ кривыхъ находятся 4 записи, отмѣченныя буквами П—кривая плетисмографа. Д—давленія крови въ системѣ аорты, Р—раздраженія и В—времени въ секундахъ. Всѣ кривыя читаются слѣва направо.

#### Подготовка животнаго и схема опыта.

За 15—30 минутъ до начала опыта впрыскивается подъ кожу приблизительно по 0,003 на кило вѣса животнаго солянокислаго морфія. Далѣе наркозъ смѣсью А. С. Ae; для этого смачивается ватка этой смѣсью, животное вталкивается подъ опрокинутый металлическій ящикъ и дышетъ смѣсью паровъ этой смѣси съ воздухомъ; обычно 5—6 минутъ бываетъ достаточно; затѣмъ животное привязывается къ доскѣ вверхъ животомъ или спиной. Если предстоитъ перерѣзать или приготовить для перерѣзки брюшной симпат. нервъ, то дѣлается разрѣзъ живота по бѣлой линіи отъ меча до симфиза; кишки заворачиваются въ теплое влажное полотенце и отводятся вправо; брюшина разрывается слѣва отъ аорты; аорта и вена отодвигаются вправо, клѣтчатка и мышцы осторожно раздвигаются; тотчасъ на позвоночникѣ встрѣчаемъ цѣпочку брюшного симпатическаго нерва; его или перерѣзаемъ или осторожно подводимъ подъ него въ двухъ мѣстахъ сверху и внизу лигатуры; рана закрывается, животное одѣвается тепло или войлокомъ или ватнымъ одѣяльцемъ. Если необходимо приготовить задніе кошельки, животное кладется спиной вверхъ, проводится кожный

разрѣзъ надъ остистыми отростками послѣднихъ поясничныхъ позвонковъ, мышцы тупымъ путемъ отдѣляются отъ костей; мы удаляемъ цѣлыя дужки 2 или болѣе позвонковъ, чтобы лучше ориентироваться въ узкомъ пространствѣ, занимаемомъ cauda aequina. Если корешки еще только готовятся для перерѣзки во время опыта, — рана закрывается; если перерѣзаются сейчасъ же, то твердая мозговая оболочка разрѣзается вдоль и задніе корешки осторожно захватываются на маленькій крючекъ и перерѣзаются. У кошки при этой операціи бываетъ довольно порядочное кровотеченіе, остановить которое не представляетъ трудностей. Отпрепаровывается vena femoralis на свободной ногѣ и въ нее вводится тупая игла правацевскаго шприца для впрыскиванія раствора кураре.

Трахеотомія черезъ продольный шейный разрѣзъ въ 7—8 сантим. длиною. Впрыскивается растворъ кураре 8:1000,0 въ количествѣ 1—0,5 куб. сантим.

Искусственное дыханіе. Осторожно безъ намина отпрепаровываются оба vagi, берутся на лигатуры, перерѣзаются; шейный симпатическій нервъ берется на лигатуру и отрѣзается ближе къ головѣ. Въ правую сонную артерію вставляется канюля и соединяется съ сфигмоскопомъ.

На хорошо смазанную саломъ или вазелиномъ ногу надѣвается плетисмографъ; чаще мы брали лѣвую ногу. Животное тепло укрывается.

Устанавливается передача Мареевскими капсулами кровяного давленія и плетисмографа.

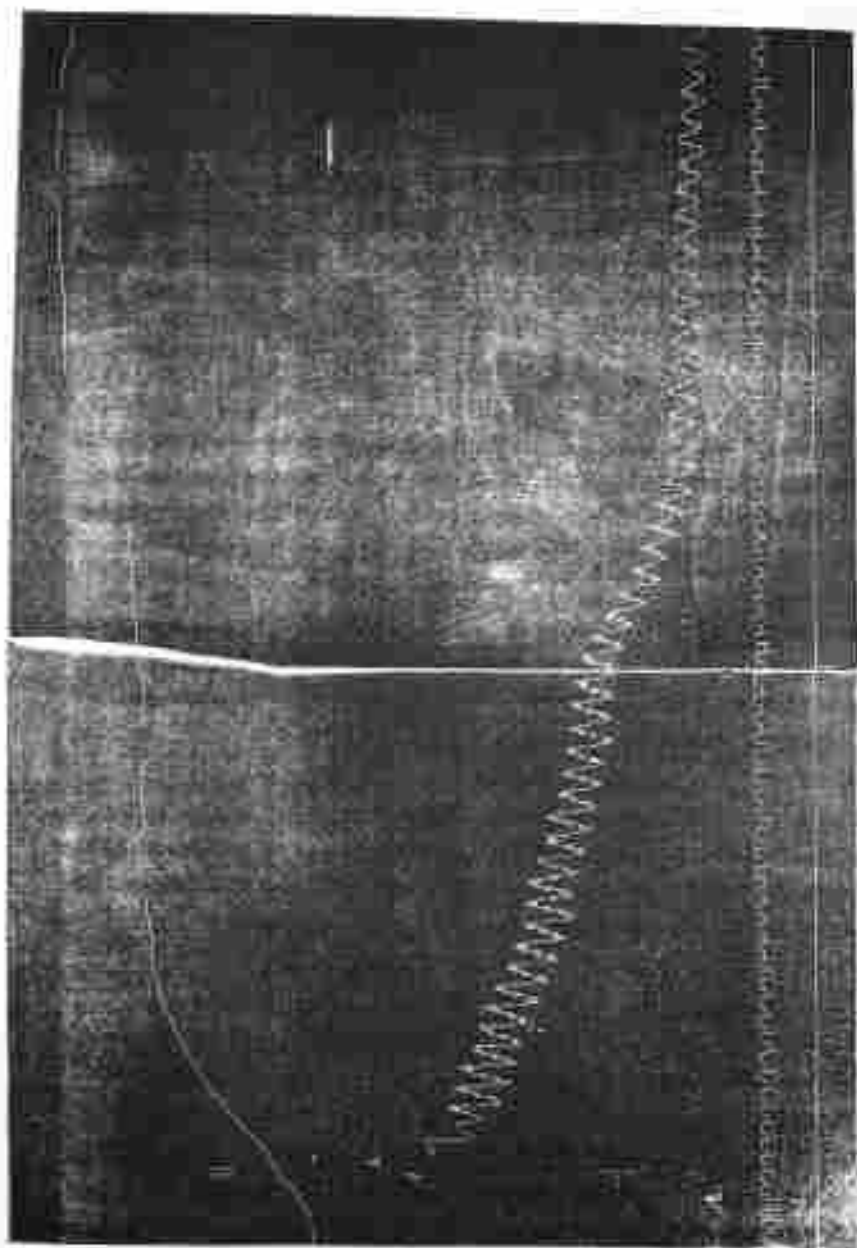
Раздражается центральный конецъ лѣваго блуждающаго нерва.

Время отъ времени смотря по движеніямъ животнаго дается кураре.

**Наркозъ.** Какъ мы выше указали предварительно животному вводится подъ кожу морфій, далѣе смѣсь А. С. Ае; нерѣдко предварительныя операціи до трахеотоміи вѣлчительно мы проводили подъ наркозомъ А. С. Ае, опытовъ 6—7 поставили только съ этимъ наркозомъ черезъ Вульфову сѣлянку безъ кураре, но должны сознаться, что кошки повидимому не выдерживаютъ долго этого наркоза; нѣсколько животныхъ погибло, у остальныхъ было трудно регулировать дозу, чтобы прекратить рефлекторныя движенія. Поэтому мы постоянно пользовались кураре. Хотя кураре нашей лабораторіи всегда выписывается отъ G r ü b l e r'a, готовится наставаніемъ 8:1000,0, отфильтровывается, тѣмъ не менѣе вліяніе его на кошку не всегда одинаково; въ то время какъ одному животному втеченіе часа—двухъ достаточно 1—2 полторограммовыхъ шприца, другое животное, мало отличающееся вѣсомъ, при 4—5 шприцахъ ведетъ себя неспокойно; зависитъ ли это отъ индивидуальности животного или неравнобѣрнаго состава кусковой массы самого кураре или отъ постороннихъ примѣсей,—рѣшать не беремся. Что касается его физиологическаго дѣйствія на кровяное давленіе, то, какъ правило, дѣйствіе кураре выражается паденіемъ кровяного давленія и порой весьма значительнымъ. Проф. Н. Ковалевскій<sup>43)</sup> сообщаетъ, что втеченіе 1'—2,5' послѣ впрыскиванія 1—2 куб. сант. раствора кураре давленіе падало на 53—92 мм. Нг.; это паденіе продолжается нѣсколько минутъ и затѣмъ высота кровяного давленія доходитъ до прежняго уровня; но это явленіе возврата до прежней высоты, вѣроятно, непостоянное; приходилось наблюдать, что при 2 куб. сант. всего кураре давленіе падало и не возвращалось къ прежнему уровню; можно думать, что это явленіе довольно сложное. Относительно путей дѣйствія кураре на организмъ существуютъ различныя мнѣнія. Проф. Н. О. Ковалевскій<sup>45)</sup> на основаніи опытовъ съ перерѣзкой спинного мозга на уровнѣ 1-го шейнаго позвонка доказываетъ, что расширяющее вліяніе кураре на кожныя и цен-

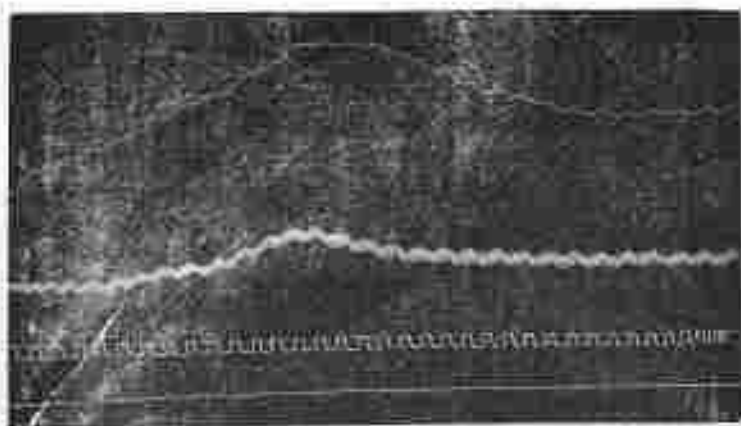
тральные сосуды происходит не черезъ центральные нервныя аппараты, а черезъ периферическіе. R. Hunt <sup>44)</sup> говоритъ: „анестезирующія вещества и сигаге имѣютъ замѣтное вліяніе на легкость, съ которой получается рефлекторное паденіе кровяного давленія; эфиръ, хлороформъ и хлораль благопріятны ихъ появленію; сигаге неблагопріятенъ. Дѣйствіе этихъ веществъ, вѣроятно, очень велико на центры; вышеуказанныя анестезирующія вещества, вѣроятно, парализуютъ констрикторный центръ, а кураре—дилататорный (стр. 409). A. Herz et Odier <sup>45)</sup>, изучая дѣйствія кураре, приходятъ къ выводу, что кураре въ актѣ мышечнаго паралича дѣйствуетъ не только на нервныя окончанія въ произвольной мышцѣ, но вызываетъ измѣненія въ нервномъ волоконѣ, что имъ удалось подмѣтить подъ микроскопомъ. Какъ правило мы всегда замѣчали вслѣдъ за введеніемъ кураре пониженіе кровяного давленія въ системѣ аорты и расширеніе сосудовъ конечности. Но мы имѣли возможность при тѣхъ же условіяхъ видѣть повышеніе общаго кровяного давленія и увеличеніе объема ноги. Мы представляемъ здѣсь двѣ кривыя—№ 1, гдѣ всего кураре дано 1 куб. сант., давленіе упало со 180 до 100 mm. Hg., кривая плетисмографа высоко поднялась и № 2, гдѣ кураре дано тоже 1 куб. сант., но давленіе поднялось со 140 до 160 mm. Hg. и кривая плетисмографа значительно подвинулась; сопоставляя эти наблюденія, мы считаемъ болѣе вѣроятнымъ дѣйствіе кураре на проводники. Всѣ эти наблюденія дѣлаютъ необходимымъ передъ раздраженіемъ депрессорнаго нерва послѣ введенія кураре выжидать полнаго прекращенія его дѣйствія на кровяное давленіе, что требуетъ нѣсколько минутъ.

При соблюденіи вышеуказанныхъ условій, пользуясь плетисмографическимъ методомъ наблюденія, мы поставили 50 опытовъ; изъ нихъ 38 опытовъ дали намъ положительныя результаты для рѣшенія нашей задачи; въ остальныхъ случаяхъ животныя оказались мало подходящими для изслѣдо-



Крив. Ж. 1. Фазисъ 265-27. Доно сураре Габалии, всего на 1 куб. дм. Долома окисель 0,3-1,0 до 100 мм. ВЕ  
Корешка и брѣшлой гумрат. крив.

ванія благодаря болѣзненному состоянію или слишкомъ старому возрасту.



Крив. № 2. Опытъ 28-1-08. Дано кураре 0,5 куб. сантим., всего 1 куб. сантим. Давленіе поднимается 140 до 160 мм. Иг. Корешки и брюшной симпат. нервъ дали.

Въ виду того, что всѣ опыты поставлены по одному плану, мы ниже приводимъ протоколы лишь тѣхъ опытовъ, выдержки изъ которыхъ разбираются непосредственно въ текстѣ.

### III.

#### Депрессорный эффектъ на сосудахъ задней конечности при цѣлой иннервациі ея.

Незыблемо установленный Ludwig'омъ и Сноп'омъ фактъ, что раздраженіе центрального конца перерѣзаннаго депрессорнаго нерва кролика производитъ пониженіе кровяного давленія въ системѣ аорты, одинаково приложимъ въ раздраженію центрального конца перерѣзаннаго блуждающаго нерва кошки, въ которомъ заключается п. depressor; разница въ этомъ послѣднемъ случаѣ обуславливается тѣмъ, что блуждающій нервъ кошки содержитъ какъ прессорныя, такъ и депрессорныя волокна, поэтому всегда приходится подыскивать такое раздраженіе, которое вызываетъ только депрессию. Это паденіе кровяного давленія вышеназванные авторы объясняли расширеніемъ сосудовъ внутреннихъ брюшныхъ органовъ, вмѣщающихъ въ себя громадное количество крови и установили, что п. splanchnicus есть весьма важный вазомоторный нервъ вслѣдствіе обширности подчиненной его вліянію территоріи. Отношенія остальныхъ областей тѣла къ депрессорнымъ эффектамъ не были затронуты авторами. Porter и Beuer<sup>71)</sup>, не вполне согласные съ тормозящей только тонусъ сосудосуживающаго центра ролью депрессора поставили рядъ опытовъ; въ одномъ рядѣ ихъ они одновременно раздражали периферическіе концы п. splanchnici и центральные депрессора; если бы п. splanchnic. со-

держалъ только сосудосуживатели, то, по мнѣнію авторовъ, давленіе не понизилось бы, однако во всѣхъ опытахъ этой группы они получили паденіе кров. давленія отъ 24—30 и даже 40%; они не получили компенсаціи; если эти опыты прямо и не доказываютъ, что п. splanchn. содержитъ сосудорасширяющія волокна, однако они служатъ указаніемъ, что гдѣ то въ другихъ областяхъ организма кромѣ брюшныхъ органовъ происходитъ расширеніе сосудовъ.

Въ другомъ рядѣ опытовъ эти авторы, подвявъ послѣ перерѣзки п. splanchn. упавшее давленіе до прежней высоты введеніемъ физиологическаго раствора поваренной соли въ в. jugular., раздражали центральный кон. п. depressoris и получили снова паденіе кровяного давленія въ системѣ аорты; эти опыты еще болѣе указываютъ на наступившее расширеніе сосудовъ въ другихъ областяхъ тѣла, потому что сфера вліянія п. splanchn. была исключена. Еще много ранѣе Остроумовъ при раздраженіи центральнаго конца блуждающаго перва показалъ, что при наступившемъ паденіи кровяного давленія въ саготіс температура изслѣдуемой задней конечности повысилась, т. е. сосуды ея расширились. Однако многіе авторы думали, что при паденіи и повышеніи общаго кровяного давленія существуютъ особыя отношенія между внутренними болѣе глубокими органами и кожей. Mogat даже предложилъ такъ называемый законъ контр-балансируванія или обратнаго содержанія, по которому одновременно сосуды внутреннихъ органовъ сокращаются, а сосуды кожи расслабляются при асфиксіи и при раздраженіи чувствительныхъ нервовъ и наоборотъ при раздраженіи депрессора. Но уже проф. Н. Ковалевскій<sup>43)</sup>, сообщая свои наблюденія надъ кровообращеніемъ въ нѣкоторыхъ отдѣлахъ кожи, указываетъ, что эти наблюденія обнаруживаютъ несостоятельность вышеупомянутаго обобщенія; онъ показалъ это по отношенію къ сосудамъ кожи ушей, носа и края вѣкъ, пользуясь колорископическимъ методомъ наблюденія. Вау-



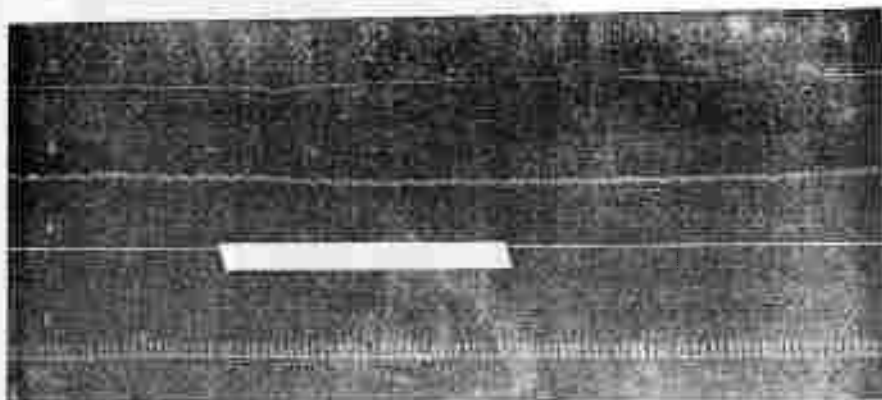
liss<sup>32)</sup>), пользуясь болѣе совершеннымъ плетисмографическимъ методомъ наблюденія доказаль, что при депрессорномъ эффектѣ, наблюдаемомъ въ *carotis*, сосуды переднихъ и заднихъ конечностей, области шеи, языка и почекъ расширяются; д-ръ Рофановъ<sup>30)</sup> еще болѣе ясно и доказательно подтвердилъ наблюденія Bayliss'a по отношенію къ языку. Hunt<sup>44)</sup> подобныя расширенія сосудовъ задней конечности считаетъ активными, но не пассивными (стр. 399).

Чтобы устранить сомнѣніе въ томъ, что при депрессорномъ эффектѣ въ расширеніи сосудовъ задней конечности участвуютъ не только сосуды кожи, но и сосуды мышцъ, Bayliss<sup>33)</sup> ставитъ опытъ; онъ экзартикулируетъ заднюю конечность животнаго въ голеностопномъ суставѣ, затѣмъ удаляетъ кожу бедра до мѣста приложенія резинового рукава его плетисмографа; такимъ образомъ въ плетисмографѣ остается культя, состоящая только изъ однихъ мышцъ; раздраженіе центрального конца депрессора при этихъ условіяхъ дало увеличеніе объема культы. Тоже изслѣдованіе онъ произвелъ съ дифференціальнымъ манометромъ, соединяя одно колѣно его съ сосудомъ мышцъ, другое—съ сосудомъ кожи: разницы въ давленіи въ ту или другую сторону авторъ не наблюдалъ. На основаніи своихъ наблюденій Bayliss высказываетъ, что защищаемое Morat положеніе обратнаго содержанія сосудовъ кожи и болѣе глубокихъ органовъ не вѣрно.

Наши наблюденія на задней конечности кошки не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что при депрессорномъ эффектѣ наступаетъ расширеніе сосудовъ не только въ глубокихъ брюшныхъ органахъ, но въ сосудахъ конечности. Въ доказательство нашей мысли мы приводимъ здѣсь нѣсколько кривыхъ, взятыхъ изъ различныхъ опытовъ.

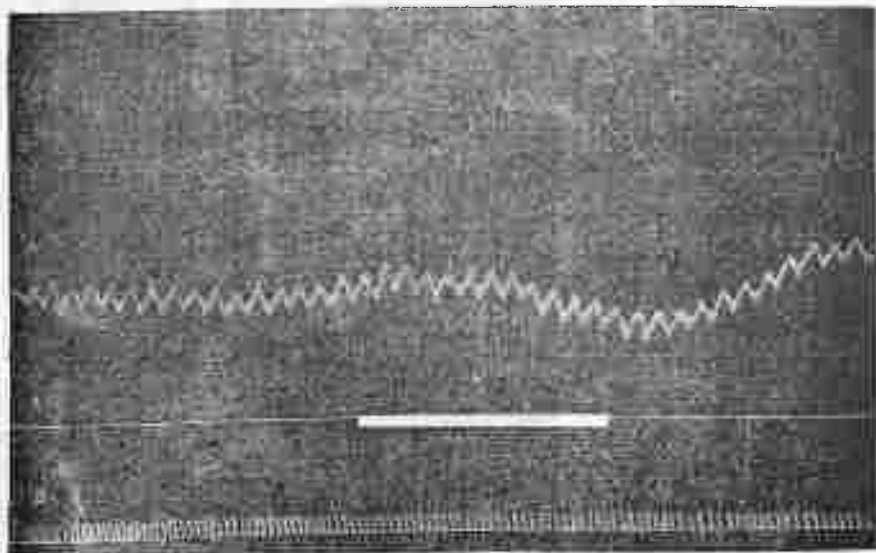
Кривая № 3 изъ опыта 13-хI-07. Центральный конецъ п. *vagi sin.* раздражается при разстояніи спиралей 100 мм., кровяное давленіе въ *carotis* падаетъ со 100 до 80 мм. Hg., кривая плетисмографа слегка идетъ вверхъ, т. е. сосуды ко-

нечности расширились; кромѣ того сообразно моменту раздраженія и подъема кривой плетисмографа мы видимъ на ней ясно выраженныя волны пульса и дыханія.



Крив. № 3. 13-XI-07. Брюшн. симп. в задніе к. пѣлы. Раздр. н. к. н. в. с. при р. с. 100. Кров. давл. въ art. sag. com. d. падаетъ отъ 100 до 80 mm. Hg.

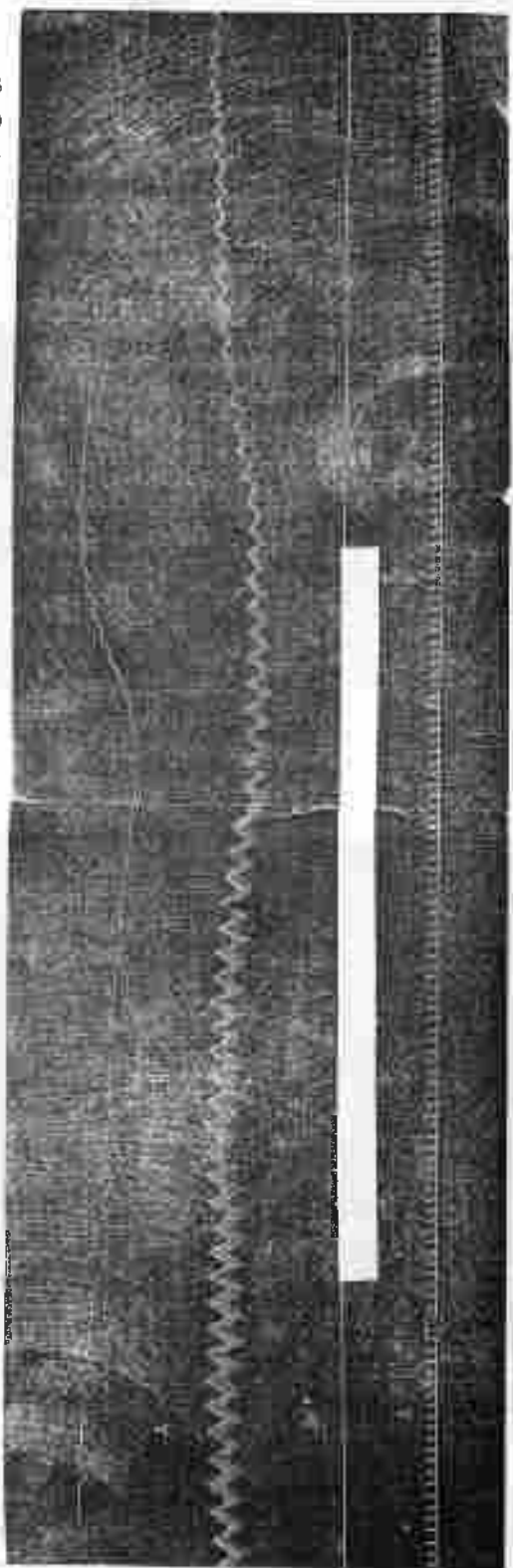
Кривая № 4 изъ опыта 20-x-07. Центральный конецъ vagi sin. раздражается при разстояніи спиралей 150 mm.,



Крив. № 4. Опытъ 20-X-07. Задніе кор. и брюшн. симпат. н. пѣлы. Раздр. н. к. н. в. с. при р. с. 150. Давл. въ art. sag. com. d. пад. со 160 до 120 mm. Hg.

давление въ *carotis* падаетъ со 160 до 120 мм. Hg.; несмотря на значительное пониженіе общаго кровяного давленія, мы видимъ значительное увеличеніе объема ноги съ рѣзко выраженными дыхательными волнами на кривой плетисмографа.

Кривая № 5 изъ опыта 11-II-08. При раздраж. централн. конца *vagi sin.* при разст. спир. 150 мм. общее кровяное давленіе упало со 180 до 130 мм. Hg., однако объемъ ноги значительно увеличился, сосуды ея расширились; на кривой плетисмографа въ моментъ расширенія мы видимъ прекрасную передачу дыхательныхъ и даже пульсовыхъ волнъ. Эта кривая интересна и въ другихъ отношеніяхъ. Здѣсь раздра-



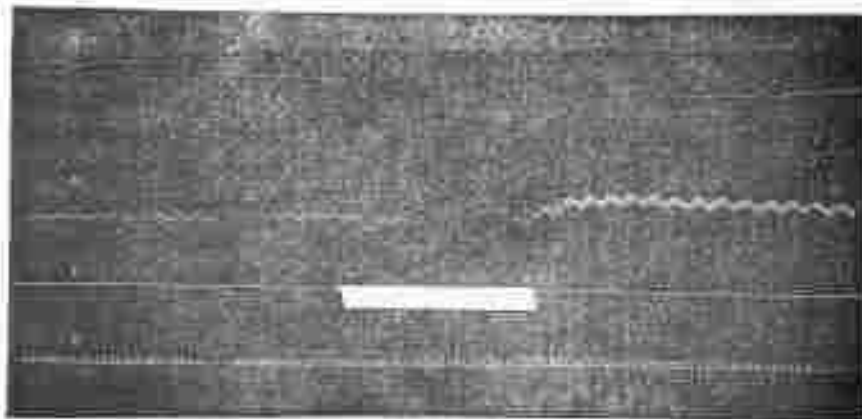
рив. № 5. Опытъ 11-II-08. Задніе кор. и бр. смп. пѣлы. Прибл. р. с. 1 Раздраж. л. к. и. v-gi sin. арт. Давленіе въ *car.* сош. д. пало со 160 до 130 мм. Hg.

женіе сначала вызываетъ прессію съ 170 до 180 mm. Hg., но сосуды ноги не расширяются, кривая плетисмографа остается на прежнемъ уровнѣ и только когда развивается депрессорный эффектъ, мы видимъ какъ сосуды ноги расслабляются, приливающая къ нимъ кровь растягиваетъ ихъ, увеличивая объемъ конечности.

Такимъ образомъ если бы мы допустили, что при депрессорномъ эффектѣ расширение сосудовъ наступаетъ только въ области вліянія п. splanchnic., какъ могущественнаго сосудосуживательнаго нерва, связаннаго съ центромъ сосудосуживателей, мы были бы далеки отъ истины. Необходимо согласиться съ тѣмъ, что вліяніе области п. splanchn. какъ при повышеніи, такъ и при пониженіи общаго кровяного давленія громадно: сократившіеся сосуды этой области изгоняютъ массу крови къ периферіи, расслабленные сосуды ея наоборотъ привлекаютъ къ внутреннимъ органамъ весьма значительное количество крови, прибывающей съ периферіи. Это обстоятельство можетъ служить весьма большимъ препятствіемъ для полученія депрессорнаго эффекта на сосудахъ ноги и не смотря на это препятствіе мы на приложенныхъ кривыхъ видимъ рѣзко выраженное увеличеніе объема конечности вслѣдствіе расширения сосудовъ ея; стало быть подъ вліяніемъ центральныхъ импульсовъ сосуды ноги расслабляются до такой степени, что количество крови притекающее къ нимъ послѣ заполнения самаго обширнаго сосудистаго резервуара—внутреннихъ органовъ, вполне достаточно, чтобы до значительной степени растянуть ихъ стѣнки. Поэтому мы съ полнымъ правомъ можемъ считать объемъ конечности во время депрессорнаго эффекта, регистрируемый плетисмографомъ, меньшимъ, чѣмъ былъ бы онъ при отсутствіи расширения сосудовъ брюшныхъ органовъ; за это говорятъ кривыя Bowditch'a, Bayliss'a и Быстренина увеличенія объема конечности при прямомъ раздраженіи перерѣзаннаго нерва, когда высота общаго кровяного давленія не измѣняется.

Такимъ образомъ мы должны думать, что расширение сосудовъ конечности при депрессорномъ эффектѣ есть явленіе активное, вызванное импульсами, идущими отъ центра къ конечности.

Что дѣйствительно на периферіи развиваются активныя расширенія сосудовъ въ зависимости отъ центральныхъ импульсовъ, создаваемыхъ раздраженіемъ депрессора, мы убѣждаемся слѣдующимъ опытомъ, который мы производили постоянно во время нашей работы. Мы раздражаемъ периферическій конецъ того же блуждающаго нерва и получаемъ пониженіе кровяного давленія въ системѣ аорты, т. е. сосуды брюшныхъ органовъ переполняются кровью вслѣдствіе замедленной дѣятельности сердца и въ то же время кривая плетисмографа падаетъ вполне параллельно съ кривой общаго кровяного давленія.



Крив. № 6. Опытъ 27-ХІ-07. Задн. бор. в брюши. смѣи н. пѣлы. Раздраж. при р. с. 200 мм. периф. к. п. в. с. Давл. въ арт. саг. сом. д. упало 120 до 100 и поднялось затѣмъ до 140 мм. Нг.

Крив. № 6 изъ опыта 27-хІ-07 г. вполне поясняетъ нашу мысль; периферич. конецъ лѣваго *vagi* раздражается при разстояніи спиралей 200 мм., давленіе въ арт. саг. сом. д. падаетъ со 120 до 100 мм. Нг., врывающаго плетисмографа па-

даетъ и подымается совершенно параллельно кривой общаго кровяного давленія. Очевидно, что разъ центральный сосудорасширяющій импульсъ выпалъ, остающееся количество крови въ конечности не можетъ растянуть стѣнку ея сосудовъ, тонусъ ихъ остается тотъ же; сосуды пассивно спадаются вслѣдствіе оттока крови, уменьшая объемъ конечности; поднявшееся кровяное давленіе даже до 140 mm. Hg. даетъ только увеличеніе объема конечности до прежней высоты!

Какими путями центральные сосудорасширяющіе импульсы проходятъ къ периферіи — къ сосудамъ задней конечности, мы постараемся показать въ слѣдующихъ главахъ.

## IV.

**Депрессорный эффектъ на конечности при перерѣзанномъ брюшномъ симпат. нервѣ и цѣлыхъ заднихъ корешкахъ пояснично-крестц. сплетенія.**

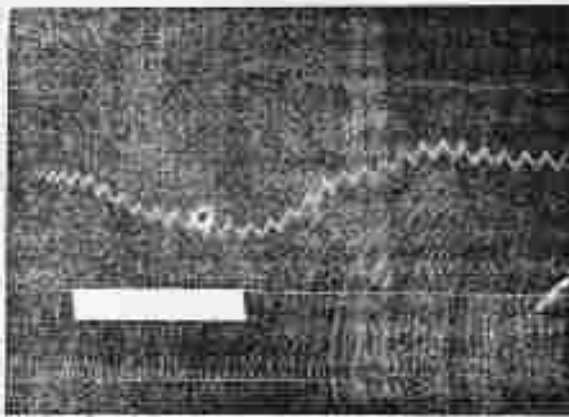
Въ обзорѣ литературы мы показали, что можно считать установленнымъ раздѣльный ходъ сосудосуживателей и сосудорасширителей изъ спинного мозга въ п. ischiad.; сосудосуживатели проходятъ черезъ брюшной симпатическій нервъ, сосудорасширители — черезъ задніе корешки пояснично-крестцового сплетенія.

Такимъ образомъ естественно возникаетъ вопросъ, какъ проявитъ себя депрессорный эффектъ на задней конечности, если мы выведемъ изъ сферы вліянія брюшной симпат. нервъ, т. е. прекратимъ доступъ сосудосуживательныхъ импульсовъ въ сосудамъ задней конечности? Остроумовъ для раздраженія симпатическаго нерва перерѣзалъ его надъ раздѣвленіемъ аорты, Быстрикинъ на уровнѣ 5 или 6 поясничнаго позвонка; изслѣдованія Langley'я<sup>48</sup>), Bayliss'a и Bradford'a<sup>49</sup>) устанавливають, что сосудосуживающій эффектъ получается при раздраженіи 12, 13 спинныхъ и 1, 2 и отчасти 3 поясничныхъ корешковъ на сосудахъ задней конечности; отсюда сосудосуживатели проходятъ въ п. isch. по симпатической цѣпочкѣ; начиная съ 4 поясничнаго корешка

и ниже при раздраженіи авторы не получали совсѣмъ сосудосуживающаго эффекта на конечности.

Поэтому обыкновенно мы перерѣзали брюшной симпатическій нервъ въ двухъ мѣстахъ и вырѣзанный кусокъ удаляли совсѣмъ. Тѣ явленія, которыя при этихъ условіяхъ развиваются на сосудахъ залпей конечности во время раздраженія центрального конца депрессорнаго нерва, мы показываемъ на нижеслѣдующихъ кривыхъ.

Кр. № 7 изъ опыта 9-и-08. Брюшной симпат. нервъ экстирпированъ отъ 4 до 6 узла включительно; раздражается центр. кон. п. vagi sin. при разст. спир. 100 мм., давле-

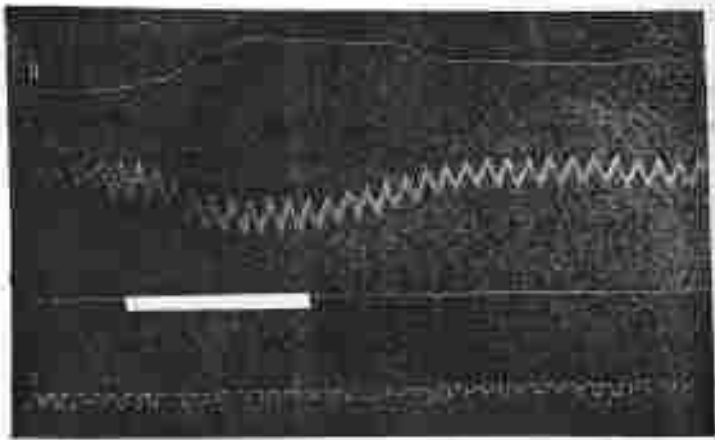


Крив. № 7 Опытъ 9-и-08. Брюши симпат. н. экстирпированы отъ 4 до 6-го узла включит. Раздр. ц. к. в. v. sin при р. с. 100. Давл. въ арт. саг. согн. д. пало со 100 до 80 мм. Hg. Задн. бор. цѣлы.

ніе въ согн. падаетъ отъ 100 до 80 мм. Hg., на кривой влетисмографа наблюдаемъ подъемъ съ довольно хорошей передачей дыхательныхъ волнъ; съ окончаніемъ раздраженія общее кровяное давленіе восходитъ до прежняго уровня, сосуды ноги суживаются, уменьшая объемъ ноги.

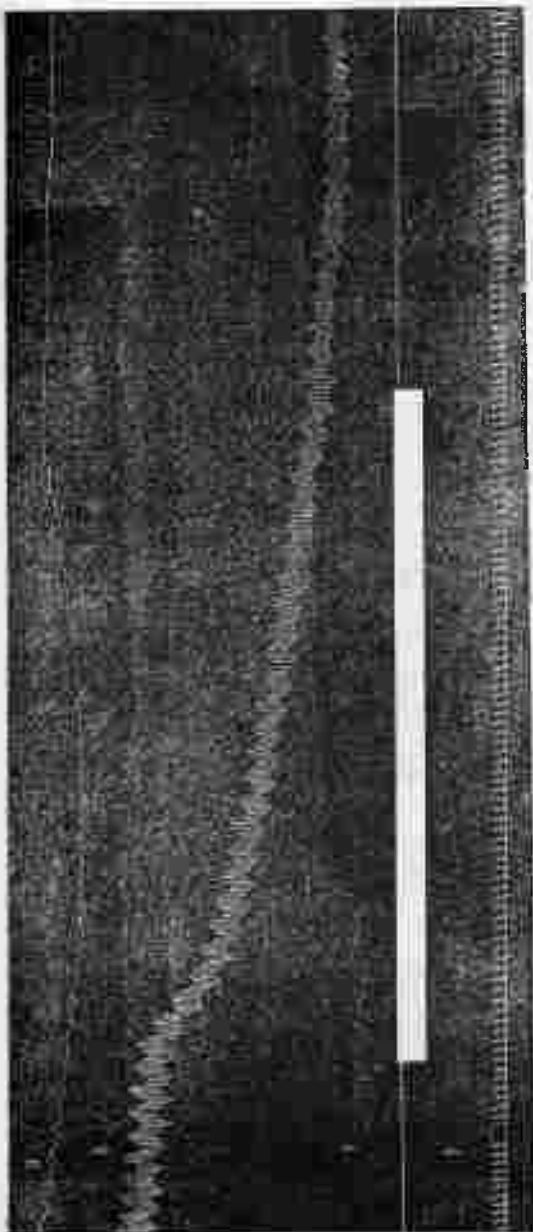


Крив. № 8 изъ опыта 15-III-08. У животнаго брюшной симпатическій нервъ перерѣзанъ 12-III-08. Во время опыта раздраж. центр. конецъ п. vagi sin. при р. с. 75 мм., давленіе въ carotis падаетъ со 120 до 100 мм. Hg., кривая плетисмографа дѣлаетъ подъемъ. При вскрытіи животнаго послѣ опыта воспалительныхъ явленій нигдѣ не наблюдалось.



Крив. № 8. Опытъ 15-III-08. Брюшн. симпат. перерѣзъ. 12-III. Задніе кор. цѣль Раздр. ц. к. п. v. s. ct. «depressor» sin. при р. с. 75. Давл. въ art. car. com. d. пад. со 120' до 100 мм. Hg.

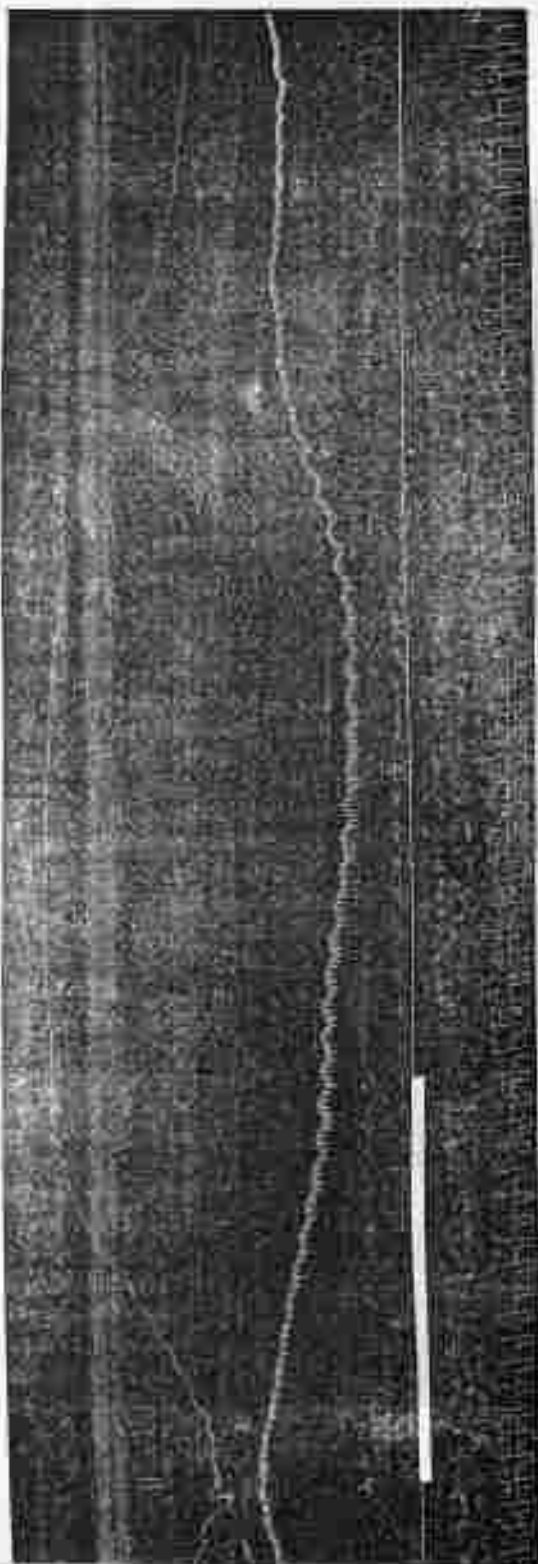
Крив. № 9 изъ опыта 21-II-08 г. Брюшной симпатическій нервъ перерѣзанъ выше 4 и ниже 7-го поясничнаго узла; при раздраж. центр. к. п. vagi sin. при р. снир. 80 мм. давленіе въ carot. падаетъ со 120 до 80 мм. Hg., кривая плетисмографа дѣлаетъ весьма медленный, но постоянный подъемъ сообразно съ паденіемъ общаго кровяного давленія. Необходимо обратить вниманіе, что раздраженіе продолжалось нѣсколько болѣе минуты и несмотря на то, что давленіе въ carotis пало на 4 сант., сосуды ноги расширились до значительной степени.



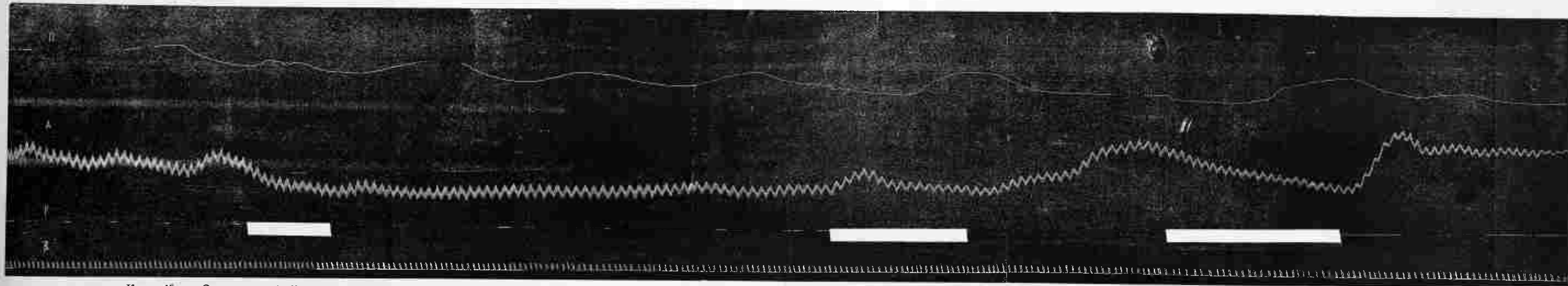
Крив. № 9 Опытъ 21-11-08. Врѣш. снмлат. арт. бѣль перерѣзанъ въ шн. 4 и нпл. 7-0 роллн. Залл. Залліе сор. цѣнн. Газаръ и к. п. у. к. ция р. в. во. в. роу. давая въ арт. арт. сом. а. на. о. о. 120 до 60 мм. Нг.

Крив. № 10 изъ оп. 26-III-08. 3-го марта 1908 г. животному были перерѣзаны 5 и 7-й поясничные и 1-й крестцовый задніе корешки: животное чувствовало себя хорошо, воспалительныхъ явленій не было. Во время опыта 26-III-08 симпатическій нервъ былъ эстирпированъ отъ 4 до 7 поясничнаго узла включительно; послѣ этого при раздраж. центрального конца п. vagi sin. при р. смир. 75 мм., давленіе крови въ арт. саг. унало со 180 до 100 мм. Нг., кривая плетисмографа представляетъ громадное увеличеніе объема ноги. Очевидно, что 6-й задній поясничный корешокъ содержитъ въ себѣ весьма большое количество сосудорасширителей.

Крив. 11-ая изъ опыта 27-и-08 г. Коту 9 их-07 г. былъ перерѣзанъ 4 задній поясничный корешокъ; во время опыта лѣвый брюшной симпатическій нервъ былъ перерѣзанъ выше 4 и ниже 7-го поясничнаго узла. Первое раздраженіе послѣ перерѣзки симпат. нерва было слѣдано при р. с. 150 мм., давленіе въ сагот. упало со 120 до 110 мм. Нг., соотвѣтственно этому кривая плетисмографа указываетъ на происшедшее расширеніе въ сосудахъ конечности; вслѣдъ за этимъ раздраженіемъ мы видимъ на кривой плетисмографа рядъ подъемовъ и спусковъ, возникшихъ безъ раздраженія; спустя минуты 3 мы снова производимъ раздраженіе центр. конца vagi



Крив. № 10. Опытъ 26-III-08. 3-III-08 перерѣзаны узлы 5, 7 и 1-й грудной корешки. Раздр. п. в. в. с. при р. с. 75 мм. при давл. въ артер. сагот. сош. д. 180—160 мм. Нг. Симпатическій брюшн. нервъ экстермпоризованъ отъ 4-го до 7-го узла владжичелано.



Крив. № 11. Опыт 27-п-08. Котъ оперированъ 9-ix-07, перерѣзанъ 4 дѣвнй заднй кор. Левый брѹши. симв. п. перер. Раздрж. ц. к. п. v-gi s. при р. сп. 150—140—160. Кров. давлен. въ art. carot. d. падало 120—110, 120—100, 140—130 mm. Hg.

sin. при р. с. 140 мм. и получаемъ пониженіе общаго кровяного давленія со 120 до 100 мм. Hg., которому соотвѣтствуетъ значительное повышеніе кривой плетисмографа, затѣмъ общее давленіе поднялось до 140 мм. Hg., но сосуды ноги пассивно не расширились; мы снова раздраж. ц. кон. п. vagi sin. при р. спир. 160 мм., давленіе въ carot. падаетъ со 140 до 130 мм. Hg., въ то же время объемъ ноги значительно увеличивается.

Такимъ образомъ опытъ учить, что при удаленіи изъ сферы вліянія на сосуды конечности брюшного симпатическаго нерва сосудорасширяющій импульсъ при депрессорномъ эффектѣ проходитъ черезъ задніе корешки пояснично-крестцово-го сплетенія къ сосудамъ задней конечности, вызывая активное расширеніе ихъ. Считаемо необходимымъ съ другой стороны отмѣтить, что въ нашихъ опытахъ наблюденія Stricker'a, Morat, Верзилова, Bayliss'a, Быстренина и другихъ авторовъ находятъ новое полное подтвержденіе, что задніе корешки пояснично-крестцово-го сплетенія несутъ въ себѣ сосудорасширители задней конечности; при этомъ отмѣтимъ, что Stricker слѣдилъ за измѣненіемъ сосудовъ конечности при помощи термометра, Morat простымъ осмотромъ конечности, Верзиловъ, Bayliss, Быстренинъ и мы при помощи плетисмографа. Всѣ перечисленные авторы пользовались прямымъ раздраженіемъ перерѣзанныхъ заднихъ корешковъ. Bayliss<sup>41)</sup> кромѣ того пробовалъ на кураризованныхъ собакахъ, раздражая центральный конецъ vagi, получить расширеніе сосудовъ задней ноги послѣ экстирпаціи брюшного симпатич. нерва отъ 4 по 7 узелъ включительно при цѣлыхъ корешкахъ, но ясный эффектъ расширенія онъ видѣлъ только послѣ вырѣзыванія большей части брюшныхъ органовъ (стр. XXXI).