

## Къ ученію о перекрестномъ сшиваніи нервовъ.

Симпатическая и черепномозговая системы.

Экспериментальное изслѣдованіе съ таблицею кривыхъ и рисунковъ.

И. А. Левина.

(Продолженіе; см. т. XI вып. 3).

### III.

#### Собственные наблюденія при образованіи п. sympathicolaryngei inf.

*Техника операций и методика опытовъ.*

Прежде чѣмъ перейти къ изложенію своихъ опытовъ съ образованіемъ п. sympathicolaryngei inf., дадимъ сначала описаніе операціи, опыта и примѣненнаго нами метода гистологическаго изслѣдованія нервовъ послѣ опыта. Приготовленія къ операціи тѣ-же, что и въ опытахъ съ п. sympathicovago; отыскивался сосудистонервный пучекъ, обычно съ правой стороны, и на серединѣ шеи изолировался п. sympathicus; между трахеей и пищеводомъ въ желобкѣ отыскивался п. laryngeus inf. и также освобождался на нѣкоторомъ протяженіи отъ окружающихъ тканей; подъ оба нерва подводились временныя лигатуры, потягиваніе за которыя облегчало наложеніе шва; тонкая игла съ шелковой нитью проводилась черезъ боковой край нервовъ съ цѣлью по возможности меньше травмировать ихъ, нервы затѣмъ перерѣзались, и п. sympathicus переводился въ трахеальное ложе; съ концами нервовъ обходились также, какъ и въ предыдущихъ опытахъ; центральный отрѣзокъ п. laryngei inf. или только резецировался, или поворачивался книзу, гдѣ иногда и пришивался. Для оты-

сканія *n. laryngei inf.* достаточно оттянуть *m. sternocleidomastoideus* кнаружи, а *m. sternohyoideus* и *m. sternothyreoideus* кнутри. Туалетъ раны и послѣоперационный уходъ за ней какъ и въ прежнихъ опытахъ.

Черезъ разные сроки предпринимались изслѣдованія на животныхъ, наркотизированныхъ морфіемъ и англійской смѣсью—АСЕ.; отыскивался *n. sympathicolaryngeus inf.*, выше и ниже мѣста сшиванія подводились лигатуры, такія же лигатуры подводились подъ оба *n. laryngei super.*, а также подъ *n. laryngeus inf.* здоровой стороны; затѣмъ, чтобы открыть доступъ къ внутренней поверхности гортани, resp. къ голосовымъ связкамъ, производилась *pharyngotomia subhyoidea* съ предварительнымъ разсѣченіемъ *os. hyoidei*; для этого, идя строго по средней линіи, мы продольно раздѣляли всѣ мышцы вплоть до гортани и трахеи, растягивали ихъ въ обѣ стороны и, отдѣливъ ихъ отъ ихъ точекъ прикрѣпленія—*cartil. thyreoid.* и *os. hyoideum*, обнажали гортань съ 3-хъ сторонъ, такъ что спереди ясно были видны *lig. thyreoscricoideum* и *lig. hyothyreoideum*; *os. hyoideum* перестригалась и растягивалась въ обѣ стороны, благодаря чему мы получали широкій доступъ къ гортани; перерѣзавъ поперекъ *lig. hyothyreoideum* и прошивъ *epiglottis*, мы, потягивая за него, имѣли достаточно свободный доступъ, чтобы слѣдить за движеніемъ голосовыхъ связокъ; затѣмъ, прежде чѣмъ приступить къ изслѣдованію прямыхъ и рефлекторныхъ движеній голосовой связки оперированной стороны, мы, познакомившись съ конфигураціей гортанной щели, перерѣзали оба *n. n. laryngei sup.*, наблюдая въ то же время за движеніемъ голосовыхъ связокъ; рефлекторное движеніе связки изучалось раздраженіемъ центрального отрѣзка *n. cruralis*; для чистоты опыта перерѣзался и *n. laryngeus inf.* здоровой стороны. Послѣ рефлекторныхъ изучали прямые движенія, для чего *n. sympathicolaryngeus inf.* перевязывался лигатурой выше мѣста сшиванія, перерѣзался выше лигатуры и его отрѣзокъ подвергался раздраженію.

Такая постановка опытовъ, при которой гортань оставалась въ соединеніи только съ *n. sympathicolaryngeo inf.*, по нашему мнѣнію, гарантировала насъ отъ разныхъ ошибокъ.

Въ одномъ рядѣ опытовъ мы хотѣли посмотрѣть, какъ относятся къ подобному перекрестному сшиванію корковые центры гортанныхъ нервовъ. Проф. Н. А. М и с л а в с к і й <sup>1)</sup>, не находя въ литературѣ данныхъ о положеніи этихъ центровъ у кошекъ, занялся лѣтомъ 1902 г. опредѣленіемъ ихъ мѣстоположенія и нашелъ, что возбужденіе переднебоковой области въ верхне-наружной части сигмовидной извилины вызываетъ непрерывно то закрытіе, то открытіе гортаннаго отверстия.

Въ этомъ рядѣ опытовъ мы производили трепанацію черепа и, открывъ доступъ къ гортани, раздражали корковые центры, наблюдая за движеніемъ голосовыхъ связокъ; затѣмъ перерѣзали оба *n. laryngei sup.* и снова повторяли корковое раздраженіе; наконецъ, перерѣзавъ *n. laryngeus inf.* здоровой стороны, опять производили корковое раздраженіе.

Послѣ опыта животное обезкровливалось, *n. sympathicolaryngeus infer.* высепаровывался вплоть до гортани, при чемъ всегда отмѣчалась длина его отъ мѣста сшиванія до гортани; нервы обрабатывались для микроскопическаго изслѣдованія путемъ расщепленія 1% растворомъ осмиевой кислоты. Первое время мы ограничились только такой обработкой, но затѣмъ, желая одновременно слѣдить за проростаніемъ мякотныхъ и безмякотныхъ волоконъ, мы пробовали примѣнить методъ тройной окраски по *Biondi* послѣ уплотненія кусочковъ въ *Muller*’овской жидкости.

Методъ этотъ, очень хорошій для черепномозговыхъ мякотныхъ волоконъ, въ чемъ мы могли лично убѣдиться, оказался совершенно непригоднымъ для узкихъ мякотныхъ симпатическихъ волоконъ. Въ виду этого мы воспользовались для этой цѣли методомъ *Ranvier* и остались имъ очень довольны; уплотнивъ нервъ въ теченіе 12—18 часовъ въ 1%— $\frac{1}{4}$  %

<sup>1)</sup> Comp. rend. de la Société de Biologie № 24. p. 841. 1902 г.

растворѣ осміевоѣ кислоты, мы отмывали его 24 часа въ проточной водѣ, переносили затѣмъ въ Гоуег'овскій растворъ пикрокармина, и черезъ 2—3—4 дня кусочки нерва послѣ прополаскиванія ихъ въ водѣ, подкисленной уксусной кислотой, подвергались расщепу въ 1% глицериновомъ растворѣ муравьиной кислоты. При такой обработкѣ мягкотныя волокна узнавались по черной окраскѣ міелина, благодаря осмію, а безмякотныя, окрасившіяся въ слабозеленый цвѣтъ, узнавались по интенсивно окрашеннымъ въ красный цвѣтъ ядрамъ, расположеннымъ вдоль лентовидныхъ образований.

Въ виду того, что въ периферическомъ отрѣзкѣ *n. laryngei inf.* наряду съ проросшими узкими мягкотными волокнами попадались широкія мягкотныя, свойственныя черепно-мозговымъ нервамъ, и зная анатомически, что между *n. laryngeo inf.* и—*sup.* есть, такъ называемый, Галеновскій анастомозъ, мы, желая убѣдиться лично, что всѣ эти широкія волокна принадлежатъ *n. laryngeo sup.*, перерѣзали этотъ самый нервъ, а черезъ нѣкоторое время брали для изслѣдованія кусочки изъ *n. laryngei inf.*, и производили на этомъ же животномъ *n. sympathicolaryngeus inf.*; въ этомъ направленіи нами было поставлено два опыта, при чемъ мы старались выяснить, лежатъ-ли въ *n. laryngeo inf.* эти анастомозирующія волокна въ видѣ отдѣльнаго пучка, или перемѣшаны съ волокнами *n. laryngei inf.*

Въ одномъ опытѣ, чтобы окончательно устранить возможность проростанія волоконъ изъ центрального отрѣзка *n. laryngei inf.* мы произвели, кромѣ *n. sympathicolaryngei inf. dex.*, еще *n. vago sympathicus dex.*; этотъ опытъ мы считаемъ очень важнымъ; хотя во всѣхъ опытахъ мы анатомически убѣждались въ положеніи центрального отрѣзка *n. laryngei inf.*, но мы должны всегда помнить ту нервную промежуточную сѣть, которая, по мнѣнію *Ranvier*<sup>1)</sup>, не была замѣчена

<sup>1)</sup> І. с. и *Comp. rendu de l'Acad.* Т. LXXV 1872 г. р. 1831.; Т. LXXVI 1873 г. р. 491.



Philipeaux и Vulpian'омъ<sup>1)</sup> при ихъ изслѣдованіяхъ о регенераціи нервныхъ волоконъ, отдѣленныхъ отъ ихъ центра, а также трансплантированныхъ отрѣзковъ; позднѣе Vulpian<sup>2)</sup> вполне согласился съ Ranvier, что регенерація периферическаго отрѣзка можетъ имѣть мѣсто только послѣ его соединенія съ центральнымъ.

Во всѣхъ опытахъ мы высепаровывали также и шейный отрѣзокъ n. sympathici съ цѣлью посмотрѣть, возможна ли, такъ называемая, эндогенная регенерація периферическаго отрѣзка даже безъ соединенія его съ центральнымъ.

Сшитыми нервами животныхъ, погибшихъ ранѣе того срока, который былъ для насъ желателенъ для контрольных изслѣдованій, мы пользовались какъ матеріаломъ для изученія хода невротизаціи периферическаго отрѣзка.

Теперь перейдемъ къ изложенію протоколовъ своихъ изслѣдованій съ образованіемъ n. sympathicolaryngei inf.

*Протоколы опытовъ съ образованіемъ n. sympathicolaryngei inf.*

№ 1.—86 дней.

<sup>9</sup>/I 902 г. у кота вѣсомъ 3310.0 образованъ n. sympathicolaryngeus inf. dex.; концы уложены правильно другъ противъ друга; центральный отрѣзокъ n. laryngei inferioris резецированъ на разстояніи  $1\frac{1}{2}$ —2 сант.

<sup>12</sup>/I 902. При ѣдѣ не давится; мяуканье довольно громкое.

<sup>27</sup>/II. Мурлыканье какъ бы съ разстановкой.

<sup>12</sup>/III 902 г. Зрачки почти выровнялись, реакція довольно хорошая, менѣе рѣзкое выступаніе 3-го вѣка.

<sup>23</sup>/III—зрачки равномѣрны, затрудненія дыханія и глотанія не замѣтно; мяуканье довольно звучно.

<sup>1)</sup> С. г. Т. XLIX. р. 509. 1859 г. и Т. LII. р. 849. 1861 г.

<sup>2)</sup> Arch. de physiol. за 1871—72 г. Т. 4. р. 638—654; 743, 762.; id. за 1874 г.

<sup>5</sup>/IV 902 г., черезъ 86 дней послѣ операціи, опытъ на животномъ, наркотизированномъ морфіемъ ( $1\frac{1}{2}$  двухграммовыхъ шприца 1% раствора) и смѣсью ACE; вѣсъ животного 3200.0. Отысканы мѣсто сшиванія нервовъ, которое было окутано незначительнымъ количествомъ соединительной ткани, и остальные 3 гортанные нервы; подъ всѣ гортанные нервы подведены лигатуры, произведена—*pharyngotomia subhyoidea*; лигатуры на *n. sympathicorecurrente d.* и *n. laryngeo inf. sin.* были завязаны, а нервы выше лигатуръ перерѣзаны.

Раздраженіе *n. laryngei inf. sin.* индуктивнымъ токомъ при разстояніи спиралей 120 mm., вызвало ясное аддукторное движеніе голосовой связки съ замыканіемъ голосовой щели; такое же раздраженіе *n. sympathicolaryngei inf. dex.* вызвало ясное, но не столь продолжительное, аддукторное движеніе соответственной голосовой связки и неполное замыканіе голосовой щели.

Раздраженіе повторялось нѣсколько разъ съ тѣмъ же эффектомъ, при чемъ разстояніе спиралей колебалось между 120 и 250 mm. Оба *n. laryngei superior.* были перевязаны и перерѣзаны, и снова повторены раздраженія *n. laryng. inf. sin.* и *n. sympathicorecurrentis dex.*—эффектъ получился тотъ же самый. Подростанія центрального отрѣзка *n. laryngei inf. dex.* къ мѣсту сшиванія нервовъ не замѣтно.

*N. sympathicorecurrentis d.* высепарованъ вплоть до гортани; длина шитой части *n. laryngei inf.* 4 сан., видъ его сѣроватый, но не стекловидный; нервъ фиксированъ 1% растворомъ осміевоы кислоты. Микроскопическое изслѣдованіе расщепленныхъ препаратовъ показало наряду съ широкими мякотными волокнами наличность значительнаго количества тонкихъ молодыхъ мякотныхъ волоконъ по всему ходу *n. laryngei inf.*; картина регенерированныхъ волоконъ такая же, какъ въ предыдущихъ опытахъ; здѣсь также встрѣчаются по 2 волокна въ одной оболочкѣ. О безмякотныхъ волокнахъ, въ виду обработки осміевою кислотой, ничего опредѣленнаго сказать не можемъ.

Шейный отрѣзокъ симпатическаго нерва при изслѣдованіи подъ микроскопомъ оказался, за исключеніемъ 2—3 волоконъ, совершенно дегенерированнымъ.

№ 2.—97 дней.

<sup>19</sup>/I 902 у кота вѣсомъ 3220.0 образованъ *n. sympathicolaryngeus inf. dex.*; концы уложены не совсѣмъ правильно;

центральный отрѣзокъ *n. laryngei inf.* завернуть назадъ. При операціи поранена вѣтвь *v. jugularis*—наложена тонкая лигатура.

<sup>27</sup>/II—3-ье вѣко выступать еще значительно, правый зрачекъ уже лѣваго; мяуканье не совсѣмъ чисто, глотаніе безъ затрудненія.

<sup>23</sup>/III—3-ье вѣко едва выступаетъ, зрачки почти равнѣрны.

<sup>8</sup>/IV. Никакихъ уклоненій отъ нормы ни со стороны глазъ, ни со стороны дыханія; мяуканье не совсѣмъ чисто.

<sup>26</sup>/IV 902 г., черезъ 97 дней послѣ операціи, опытъ на животномъ, наркотизированномъ морфіемъ (0.02) и смѣсью ACE; вѣсъ животного 3270.0; мѣсто сшиванія окутано значительнымъ количествомъ соединительной ткани, но всетаки *n. sympathicus* и *n. vagus* легко изолированы; всѣ гортанные нервы взяты на лигатуры, также и *n. cruralis* съ цѣлью изслѣдовать рефлекторныя движенія. *Pharyngotomia subhyoidea*. Раздраженіе центрального отрѣзка *n. cruralis* при цѣлости всѣхъ гортанныхъ нервовъ идуктивнымъ токомъ савнаго аппарата при разстояніи спиралей 200 mm. вызвало ясное, сильное, рефлекторное замыканіе голосовой щели; *n. laryngeus inf. sin.* перевязанъ, перерѣзанъ, и раздраженіе его периферическаго отрѣзка вызвало одностороннее движеніе соотвѣтственной голосовой связки; раздраженіе центрального отрѣзка *n. cruralis* вызвало рефлекторное движеніе правой голосовой связки и неполное замыканіе голосовой щели; *n. sympathicorecurrentis d.* перевязанъ и перерѣзанъ; раздраженіе его периферическаго отрѣзка вызвало ясное аддукторное движеніе правой голосовой связки; оба *n. laryngei sup.* перерѣзаны и снова произведено раздраженіе *n. sympathicorecurrentis d.*—эффектъ тотъ же самый. Раздраженіе повторялось нѣсколько разъ съ тѣмъ же эффектомъ; разстояніе спиралей колебалось между 150—250 mm; можно было подмѣтить, что короткія раздраженія вызывали болѣе ясное сокращеніе голосовой связки оперированной стороны.

*N. sympathicorecurrentis d.* высепарованъ, видъ его сѣроватый, а длина отъ мѣста сшиванія до гортани 43 сант.; нервъ обработанъ 1% растворомъ осміевоы кислоты; центральный отрѣзокъ *n. laryngei inf.* не подросъ къ мѣсту сшиванія нервовъ.

Микроскопическое изслѣдованіе показало по всей длинѣ нерва на ряду съ широкими мягкотными волокнами наличность богатаго количества молодыхъ, вполнѣ сформирован-

ныхъ, узкихъ мягкотныхъ волоконъ, при чемъ многія изъ нихъ заложены въ старыхъ швановскихъ оболочкахъ, иногда по 2—3. Кое гдѣ попадаются также внутри оболочекъ лентовидныя образования съ расположенными вдоль нихъ ядрами—картина сходная съ безмякотными симпатическими волокнами. Регенерированныхъ волоконъ больше въ частяхъ, лежащихъ ближе къ мѣсту сшиванія, а широкихъ нормальныхъ больше въ частяхъ, лежащихъ ближе къ периферіи.

Микроскопическое изслѣдованіе шейнаго отрѣзка п. *sympathici* обнаружило въ немъ полную дегенерацию.

### № 3.—107 дней.

<sup>22</sup>/I 902 г. у кота вѣсомъ 3150.0 образованъ п. *sympathicolaryngeus inf.*; концы уложены правильно; центральный отрѣзокъ п. *laryngei inf.* повернутъ назадъ. Во время отдѣленія п. *sympathici* отъ п. *vagi* послѣдній въ одномъ мѣстѣ слегка надрѣзанъ.

<sup>27</sup>/II. Выступаніе 3-го вѣка и суженіе зрачка менѣ замѣтны; мяуканье не совсѣмъ чисто, дыханіе и глотаніе безъ затрудненія.

<sup>23</sup>/III. Разница между зрачками и положеніемъ 3-ыхъ вѣкъ незначительна; мяуканье совершенно чисто.

<sup>8</sup>/IV. Какихъ либо уклоненій отъ нормы у животнаго подмѣтить нельзя.

<sup>9</sup>/V., черезъ 107 дней послѣ операциі, опытъ на животномъ, наркотизированномъ морфіемъ (0.02) и смѣсью АСЕ; вѣсъ животнаго 3200.0

Всѣ гортанные нервы взяты на лигатуры; произведена *pharyngotomia subhyoidea*.

Раздраженіе центрального отрѣзка п. *scularis* вызвала при цѣлости всѣхъ гортанныхъ нервовъ полное замыканіе голосовой щели, когда же п. *laryngeus sup.* и п. *laryngeus inf. sin.* были перерѣзаны—только движеніе правой голосовой связки. Прямое раздраженіе п. *sympathicorecurrentis* выше мѣста сшиванія осталось безъ эффекта на голосовую связку, но, если электроды переносились ниже мѣста сшиванія, то получалось движеніе голосовой связки—черпаловидный хрящъ оттягивался кнутри и кзади.

Высепаровывая шитые нервы для микроскопическаго изслѣдованія, мы констатировали, что п. *vagus* надсѣченнымъ мѣ-

стомъ спаялся съ нервнымъ рубцомъ; видъ высепарованнаго нерва бѣловатосѣрый; возможно, что, благодаря проростанію *n. vagi*, раздраженіе самого ствола *n. recurrentis* вызвало эффектъ, тогда какъ раздраженіе *n. sympathicorecurrentis* выше мѣста сшиванія оставалось безъ результата. Но съ другой стороны въ работахъ нѣкоторыхъ авторовъ, напримѣръ, *Magenghi*<sup>1)</sup> мы встрѣчаемъ указанія на отсутствіе проводимости въ нервномъ рубцѣ, въ то время, какъ центральный и периферическій отрѣзокъ возбудимы и способны проводить. Во всякомъ случаѣ опытъ этотъ не чистый, тѣмъ болѣе что и микроскопическое изслѣдованіе нервовъ послѣ обработки ихъ 1% растворомъ осміевой кислоты не позволило съ увѣренностью отыскать въ *n. laryngeo inf.*, сшитомъ съ *n. sympatico*, безмякотныхъ симпатическихъ волоконъ; судить же по ширинѣ мякотныхъ волоконъ объ ихъ происхожденіи изъ того или другого источника мы не можемъ, такъ какъ и черепномозговые молодые волокна бываютъ очень узкими.

Проросшія волокна можно было констатировать въ достаточномъ числѣ по всей длинѣ нерва вплоть до гортани—разстояніе въ 5 сан.

Въ шейномъ отрѣзкѣ *n. sympathici* сохранилось 2—3 нормальныхъ волокна.

#### № 4.—29 дней.

<sup>27</sup>/I 902 г. у кота вѣсомъ 3000.0 образованъ *n. sympathicolaryngeus inf. d.*; концы уложены правильно; центральный отрѣзокъ *n. laryngei inf.* резецированъ на 2 сант. До <sup>18</sup>/II животное чувствовало себя хорошо, затѣмъ перестало принимать пищу, мяуканье стало очень хриплымъ, развился ринитъ и гнойный конъюнктивитъ и <sup>25</sup>/II, слѣдовательно черезъ 29 дней послѣ операціи, животное погибло.

Сшитый нервъ высепарованъ, онъ стекловиденъ, и обработанъ осміемъ; центральный отрѣзокъ *n. laryngei inf.* не подросъ къ рубцу. Микроскопическое изслѣдованіе показало на незначительномъ разстояніи ниже шва среди сполна дегенерированныхъ волоконъ наличность проросшихъ мякотныхъ узкихъ волоконъ наряду съ нормальными широкими мозговыми; послѣднія

<sup>1)</sup> Arch. Italiennes de Biologie. T. XXIX. p. 388. 1898 г.

встрѣчаются по всему протяженію пришитаго отрѣзка п. laryngei inf. Кое гдѣ среди мягкотныхъ волоконъ попадаются образованія, напоминающія симпатическія безмякотныя волокна.

Въ самомъ нервномъ рубцѣ, который былъ только слегка окутанъ соединительной тканью, оказалось порядочное количество проростающихъ мягкотныхъ волоконъ.

Шейный отрѣзокъ п. sympathici, за исключеніемъ 2—3 волоконъ, оказался совершенно дегенерированнымъ.

Физиологическіе результаты этихъ трехъ опытовъ были доложены проф. Н. А. Миславскимъ <sup>1)</sup> въ Парижскомъ біологическомъ обществѣ 5 іюля 1902 г.

#### № 5.—130 дней:

<sup>9</sup>/I 1902 г. у кошки вѣсомъ 2700.0 образованъ п. sympathicolaryngeus inf. d., концы оплелись одинъ около другого, центральный отрѣзокъ п. laryngei inf. рецезированъ на разстояніи 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—2 сант. и завернуть назадъ; мѣсто сшиванія уложено въ трахеальный жолобъ около щитовидной железы.

<sup>9</sup>/II. 3-ье вѣко слегка выступаетъ, правый зрачекъ нѣсколько уже лѣваго; дыханіе и глотаніе свободны; мяуканье довольно громко.

<sup>16</sup>/IX., черезъ 130 дней послѣ операціи, опытъ на животномъ, наркотизированномъ одной только смѣсью АСЕ.; вѣсъ животного 2800.0. Трепанакія съ правой стороны въ той двигательной области коры, гдѣ заложенъ также центръ для движенія голосовыхъ связокъ; вліяніе этого центра двухстороннее; dura mater не вскрыта. Затѣмъ отысканы и взяты на лигатуры всѣ гортанные нервы и произведена pharyngotomy subhyoidea; оба п. laryngei sup. перевязаны и перерѣзаны, при чемъ во время ихъ перевязки получилось рефлексорное замыканіе голосовой щели. Вскрывъ dura mater, стали раздражать корковый центръ для нижнегортанныхъ нервовъ индуктивнымъ токомъ саннаго аппарата при разстояніи спиралей 150—100; какъ только электроды прикладывались къ корковому центру гортанныхъ нервовъ, то тотчасъ же получалось замыканіе голосовой щели, при чемъ движеніе лѣвой, нормальной голосовой связки были энергичны, въ пра-

<sup>1)</sup> I. с.

вой же наблюдалось дрожжаніе; судорожное замыканіе держалось нѣкоторое время, при чемъ въ правой голосовой связкѣ замѣчалась попытка отойти отъ лѣвой; при прекращеніи раздраженія спазмъ исчезалъ, замѣняясь учащеніемъ дыхательныхъ движеній. Затѣмъ былъ перевязанъ и перерѣзанъ *n. laryngeus inf. sin.* и повторено раздраженіе коркового центра, результатомъ котораго было движеніе въ правой голосовой связкѣ—движеніе это носить характеръ не гладкаго тетануса, а дрожжательнаго; наконецъ, *n. sympathicogescurrens d.* былъ перевязанъ выше мѣста шиванія и былъ подвергнутъ прямому раздраженію тѣмъ же индуктивнымъ токомъ, въ результатъ котораго было движеніе правой голосовой связки того же характера, какъ и прежде.

*N. sympathicolaryngeus inf.* сѣроватаго цвѣта, высепарованъ и обработанъ 1% растворомъ осміевой кислоты; длина нерва отъ мѣста шиванія до гортани 3.7 сан.; мѣсто шиванія окутано значительнымъ слоемъ соединительной ткани; подростанія центрального отрѣзка *n. laryngei inf.* къ рубцу не найдено.

Микроскопическое изслѣдованіе показало, что симпатическій нервъ далъ богатый ростъ по всему *n. laryng. inf.* вплоть до его вступленія въ гортанныя мышцы; наряду съ широкими мягкотными волокнами имѣется большое количество молодыхъ, узкихъ, вполне сформированныхъ, мягкотныхъ волоконъ—перехваты Ранъве и насѣчки *La nterman n'a* рѣзко выражены, но послѣднія стоятъ не косо, какъ въ зрѣломъ волоконѣ, а перпендикулярно къ длиннику волокна. Много молодыхъ волоконъ расположено внутри старыхъ швановскихъ оболочекъ, иногда по 2—3 и болѣе; ходъ регенерированныхъ волоконъ довольно извитой, особенно у заложенныхъ внутри свободныхъ швановскихъ оболочекъ; попадаютъ волокна, на которыхъ мягкотная оболочка еще едва только намѣчена. Внутри нѣкоторыхъ оболочекъ видны лентовидныя образованія съ расположенными вдоль нихъ ядрами—возможно, что это безмякотныя симпатическія волокна.

Подвергнутый гистологическому изслѣдованію шейный отрѣзокъ *n. sympathici* оказался совершенно дегенерированнымъ.

№ 6.—123 дня.

<sup>24</sup>/ix 1902 у кота вѣсомъ 3180.0 подъ наркозомъ смѣсью АСЕ произведенъ *n. sympathicolaryngeus inf. dex.*; концы



уложены правильно; центральный отрѣзокъ *n. laryngei inf.* повернуть назадъ и фиксированъ швомъ къ окружающей клетчаткѣ.

Послѣоперационное теченіе нормально и ко дню опыта—<sup>24</sup>/І 1903 г., черезъ 123 дня послѣ операциі, симптомы паралича отъ перерѣзки *n. sympathici* совершенно выровнялись, со стороны дыханія никакихъ уклоненій, и только иногда во время приѣма пищи животное поперхивалось; мяуканье довольно звучно.

<sup>24</sup>/І 1903 г. опытъ; вѣсъ животного 3230.0. Трепанациа черепа справа въ области двигательной коры и коркового центра для гортанныхъ нервовъ; всѣ гортанные нервы, *n. cruralis*, а также *n. sympathicorecurrens dext.* взяты на лигатуры; оба *n. laryngei sup.* перевязаны и перерѣзаны; *pharyngotomia subhyoidea*. Въ обѣихъ голосовыхъ связкахъ видны движенія, хотя и не съ одинаковымъ ритмомъ (быть можетъ въ зависимости отъ бокового положенія головы—перекручиваніе шеи). Перевязка *n. cruralis*, а также раздраженіе его центральной части индуктивнымъ токомъ при разстояніи спиралей 120 mm. вызываетъ рефлекторное замыканіе голосовой щели.

Раздраженіе коркового центра при цѣлости *n. laryng. inf. sin.* индуктивнымъ токомъ при разстояніи спиралей 150—120 mm. вызвало полное замыканіе голосовой щели; *n. laryngeus inf. sin.* перевязанъ и перерѣзанъ—лѣвая голосовая связка приняла среднее положеніе и сохранила только пассивныя дыхательныя движенія.

Раздраженіе коркового центра послѣ перерѣзки *n. laryng. inf. sin.* вызвало движенія въ правой голосовой связкѣ—связка какъ бы выпрямилась, и ея задній край оттянуть ввутри. Опытъ повторялся нѣсколько разъ съ тѣмъ же самымъ результатомъ. *N. sympathicorecurrens* перевязанъ и перерѣзанъ выше мѣста сшиванія и подвергнутъ раздраженію токомъ при разстояніи спиралей 100 mm.—результатомъ были тѣ же движенія въ правой голосовой связкѣ; эти движенія становились болѣе рѣзкими, когда электроды помѣщались ниже мѣста сшиванія, на самый стволъ *n. laryngei inf. d.*—въ это время вся правая связка заходила за среднюю линію и закрывала входъ въ гортань.

Мѣсто сшиванія окружено рыхлой соединительной тканью въ небольшомъ количествѣ; подростанія центрального отрѣзка *n. laryngei inf.* къ мѣсту сшиванія нервовъ не найдено.



Сшитый нервъ сѣроватаго, но не стекловиднаго цвѣта, высепарованъ вплоть до гортани, длина его около 4 сант., и уплотненъ въ 1% растворѣ осміевой кислоты, гдѣ пролежалъ 2 дня; послѣ этого рыхлая клѣтчатка вокругъ мѣста сшиванія была легко удалена, и собственно нервный рубецъ оказался очень тонкимъ.

Микроскопическое изслѣдованіе показало богатое проростаніе по всему ходу *p. laryng. inf. dex.*, при чемъ ближе къ мѣсту сшиванія волокна были болѣе зрѣлы—міелиновая оболочка хорошо развита, перехваты и насѣчки рѣзко выражены.

Большое количество молодыхъ волоконъ залегаютъ внутри старыхъ швановскихъ оболочекъ; особенно рѣзко это было видно на препаратахъ, которые послѣ двухдневнаго отмыванія были окрашены въ теченіе 3—4 дней пикрокарминомъ по способу *Ranvier*; благодаря окраскѣ ядеръ, ясно было видно, какъ въ широкой ядерной оболочкѣ залегаютъ тонкія молодыя мякотныя волокна съ очень извитымъ ходомъ, иногда по нѣскольку, обвивая другъ друга. Степень развитія молодыхъ волоконъ различна—на нѣкоторыхъ еще только слѣды мякоти.

На этихъ же пикрокарминныхъ препаратахъ мы уже съ достовѣрностью видали внутри старыхъ оболочекъ безмякотныя симпатическія волокна—лентовидныя образованія съ расположенными вдоль нихъ ядрами; ходъ безмякотныхъ волоконъ болѣе прямолинейный, хотя иногда и они дѣлаютъ изгибы.

На ряду съ вновь проросшими мякотными и безмякотными волокнами, которыя можно было прослѣдить вплоть до гортани, по всему сшитому отрѣзку *p. laryngei inf. dex.* сохранились широкія мякотныя волокна, характерныя для мозговыхъ нервовъ.

Въ шейномъ отрѣзкѣ *p. sympathici* всѣ волокна оказались сполна дегенерированными.

№ 7.—75 дней.

<sup>26</sup>/IX 902 г. у кога вѣсомъ 3250.0 образованъ *p. sympathicolaryngeus inf. dex*; центральный отрѣзокъ *p. laryngei inf.* повернутъ обратно; концы сшитыхъ нервовъ обвились одинъ около другого. Послѣоперационное теченіе нормальное; явленія паралича послѣ перерѣзки *p. sympathici* почти сполна выравнились черезъ 50 дней, и ко дню опыта—<sup>10</sup>/XII 1902 г.

оставалось только небольшое выступаніе 3-го вѣка; со стороны дыханія и глотанія никакихъ уклоненій отъ нормы, мяуканье довольно звучное.

Опытъ на животномъ, наркотизированномъ смѣсью; вѣсъ животного 3300.0. Трепанакія черепа справа въ области коркового центра движеній голосовыхъ связокъ; всѣ гортанные нервы, *n. cruralis*, а также и *n. sympathicolaryngeus inf. dex.* взяты на лигатуры, и произведена *pharyngotomia subhyoidea*—голосовыя связки двигаются одновременно, и правая только нѣсколько слабѣ лѣвой. Раздраженіе корковыхъ центровъ индуктивнымъ токомъ при разстояніи спиралей 120—150 mm. вызывало почти одинаковое по силѣ движеніе въ обѣихъ голосовыхъ связкахъ и плотное замыканіе голосовой щели.

Перевязка и раздраженіе центральной части *n. cruralis* вызывало ясное рефлекторное замыканіе голосовой щели—движеніе связокъ почти одинаковое. Оба *n. laryngei sup.* и *n. laryngeus inf. sin.* перевязаны и перерѣзаны, и повторено раздраженіе *n. cruralis*—снова получилось рефлекторное движеніе правой голосовой связки. *N. sympathicorecurrens dex.* перевязанъ выше мѣста сшиванія, и раздраженіе его тѣмъ же токомъ вызвало прямое аддукторное движеніе правой голосовой связки; движеніе это было рѣзче, когда электроды помѣщались на самый стволъ *n. laryngei inf. dex.*; раздраженіе повторялось нѣсколько разъ съ однимъ и тѣмъ-же результатомъ.

Сшитый нервъ, имѣвшій сѣроватый видъ, высепарованъ вплоть до гортани; длина нерва отъ мѣста сшиванія  $4\frac{1}{2}$  сан. Мѣсто сшиванія окружено рыхлой клѣтчаткой въ довольно порядочномъ количествѣ; подростанія центрального отрѣзка *n. laryngei infer.* къ мѣсту сшиванія нервовъ не найдено. Нервъ обработанъ 1% растворомъ осміевой кислоты; послѣ удаленія рыхлой клѣтчатки нервный рубецъ оказался довольно деликатнымъ.

Микроскопическое изслѣдованіе показало наряду съ широкими мягкотными волокнами, наличность богатаго проростанія новыхъ волоконъ; среди молодыхъ мягкотныхъ волоконъ попадаются какъ бы и безмякотныя симпатическія; часто молодые волокна залегаютъ внутри старыхъ швановскихъ оболочекъ, при чемъ мягкотныя иногда по 2—3. Въ частяхъ, лежащихъ ближе къ мѣсту сшиванія, молодые волокна болѣе развиты—міелиновая оболочка съ вполне сформированными

насъчками, тогда какъ въ болѣе периферическихъ частяхъ, у самой гортани, мякоть едва только намѣчена. Зато у самой гортани широкихъ мякотныхъ волоконъ гораздо больше, чѣмъ у шва; лежатъ эти широкія волокна чаще пучковидно, рѣже разбросаны по 1—3 между молодыми волокнами. Можно предположить, что эти широкія волокна принадлежатъ Галеновскому анастомозу, такъ какъ анатомически уже видно, какъ отъ *n. laryngei sup.* на наружной поверхности гортанныхъ мышцъ отходитъ боковая вѣтвь, которая дугообразно спускается и вступаетъ въ связь съ *n. laryngei inf.*—эту вѣтвь можно считать за *r. descendens n. laryngei super.*

Шейный отрѣзокъ *n. sympathici* среди сполна дегенерированныхъ волоконъ сохранилъ вполне нормальными 2—3 волокна.

№ 8.—30 дней.

<sup>2</sup>/х 1902 г. у кошки вѣсомъ 2800.0 образованъ *n. sympathicoresurgens sin.*, концы уложены правильно другъ противъ друга; центральный отрѣзокъ *n. laryngei inf.* повернуть назадъ. Операцию мы потому произвели на лѣвой сторонѣ, что попытка отдѣлить справа *n. sympathicus* отъ *n. vagi* не увѣнчалась успѣхомъ, и мы только намяли *n. vagus*.

Животное все время чувствовало себя хорошо, но <sup>31</sup>/х внезапно заболѣло, появился парезъ заднихъ лапъ, отказъ отъ пищи и <sup>2</sup>/хі оно погибло. При аутопсіи: по всему легкому (правому и лѣвому) масса гемморagicескихъ пятенъ, сердце дряблѣе, почки въ <sup>2</sup><sup>1</sup>/<sub>2</sub> раза увеличены, жирно перерождены, печень увеличена, мышкатная; богатое отложеніе жира въ сальникѣ.

Сшитый нервъ высепарованъ, онъ совершенно стекловиденъ, и фиксированъ въ 1% растворѣ осмія; длина его отъ мѣста сшиванія до гортани 4 сант., подростанія центрального отрѣзка *n. laryngei inf.* къ мѣсту сшиванія не найдено.

При микроскопическомъ изслѣдованіи можно было видѣть среди массы совершенно дегенерированныхъ волоконъ вполне сохранившіяся широкія мякотныя волокна, которыя залежали какъ бы отдѣльнымъ пучкомъ; ближе къ мѣсту сшиванія на разстояніи 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> сант. попадаются тонкія, узкія мякотныя волокна, вполне сходныя съ вновь регенерированными.

Шейный отрѣзокъ *n. sympathici* успѣлъ за это время также дегенерироваться, и только кое-гдѣ попадаются вполнѣ сохранившіеся 2—3 волокна.

№ 9.—61 день.

<sup>5</sup>/x 1902 г. у кошки вѣсомъ 2100.0 образованъ *n. sympathicorecurrens d.*; конецъ *n. laryngei inf.* обвился вокругъ ствола симпатическаго нерва; центральный отрѣзокъ *n. laryngei inf. dex.* резецированъ на 2 сант. и, благодаря тому, что онъ сильно утянулся, завернуть его кзади не удалось.

Животное все время чувствуетъ себя плохо—ѣсть порядочно, но все худѣетъ. Въ ноябрѣ у него появились поносы, которые, не прекращаясь, вызвали сильное исхуданіе. Явленія паралича отъ перерѣзки *n. sympathici* совершенно не выравнились. Не желая терять животнаго, мы <sup>5</sup>/xii 1902 г. т. е. черезъ 61 день послѣ операціи, поставили опытъ подъ наркозомъ смѣсью АСЕ.

Отысканы и взяты на лигатуры всѣ гортанные нервы, *n. cruralis*, а также *n. sympathicorecurrens dex.*; *pharyngotomia subhyoidea*—правая голосовая связка неподвижна; перевязка и раздраженіе центральной части *n. cruralis* индуктивнымъ токомъ при разстояніи спиралей 100—120 mm. вызвало сильное сокращеніе лѣвой голосовой связки, а правая осталась совершенно неподвижной.

Оба *n. laryngei sup.* и *n. laryngeus inf. sin.* перевязаны и перерѣзаны; раздраженіе периферической части *n. laryngei inf. sin.* вызвало энергичное сокращеніе лѣвой голосовой связки. Перевязка *n. sympathicorecurrentis dex.* и раздраженіе его периферической части выше мѣста сшиванія тѣмъ же токомъ вызвало дрожжательныя движенія въ правой голосовой связкѣ, при чемъ ея задній полюсъ замѣтно изгибался; движенія правой голосовой связки были болѣе энергичны когда электроды переносились на самый стволъ *n. laryngei inf. p.*

Сшитый нервъ, сѣроватаго цвѣта, выснарованъ, длина его отъ мѣста сшиванія до гортани  $4\frac{1}{2}$  сант., и обработанъ 1% растворомъ осміевоѣ кислоты; подростаніа центрального отрѣзка *n. laryngei inf.* къ мѣсту сшиванія нервовъ не найдено.

Микроскопическое изслѣдованіе показало наличность молодыхъ макотныхъ волоконъ по всему нерву вплоть до гортани; количество ихъ нельзя назвать значительнымъ; среди

этихъ узкихъ молодыхъ волоконъ встрѣчаются и широкія мякотныя волокна, характерныя для мозговыхъ нервовъ; о безмякотныхъ симпатическихъ волокнахъ ничего опредѣленнаго сказать не можемъ.

Шейный отрѣзокъ п. *sympathici* оказался совершенно дегенерированнымъ.

Считаемъ нужнымъ упомянуть, что животное это послѣ опыта было вскрыто, при чемъ мы нашли, что по всему легкому и кишечнику были разбросаны туберкулезные очаги.

№ 10.—19 дней.

6/х 1902 г. у кота вѣсомъ 3200.0 образованъ п. *sympathicorescens dex.*; концы уложены правильно; центральный отрѣзокъ п. *laryngei inf. d.* резецированъ на 2 сант.

Первую недѣлю животное чувствовало себя хорошо, но затѣмъ стало отказываться отъ пищи; въ виду плохого состоянія 25/х животное было умерщвлено, и сшитые нервы высепарованы—цѣтъ ихъ прозрачный, стекловидный, и обработаны 1% растворомъ осмиевой кислоты. При микроскопическомъ изслѣдованіи найдено, что въ большинствѣ волоконъ дегенерация подвинулась далеко впередъ—міелинъ только въ видѣ маленькихъ глыбокъ; кое гдѣ попадаются сохранившіяся широкія мякотныя волокна, которыя чаще расположены отдѣльнымъ пучечкомъ.

Также сильно выражена дегенерация и въ шейномъ отрѣзкѣ п. *sympathici*.

№ 11.—7 дней.

Желая изучить происхожденіе широкихъ мякотныхъ волоконъ въ п. *laryngeo inf.* послѣ его перерѣзки и сшиванія съ торакальнымъ отрѣзкомъ п. *sympathici*, мы у кота вѣсомъ 3250.0 17/х 1902 г. перерѣзали п. *laryngeus superior sin.* центральнѣе его дѣленія на вѣтви; центральный отрѣзокъ нерва повернутъ назадъ. Первые дни послѣ операціи животное чувствовало себя хорошо, но затѣмъ стало отказываться отъ пищи, развилась желтуха и 24/х животное погибло. П. *laryngeus inf. sin.* высепарованъ и обработанъ 1% растворомъ осмиевой кислоты. Микроскопическое изслѣдованіе показало наличность въ нѣкоторыхъ волокнахъ Валдеровскаго перерожденія, которое за эти 7 дней ушло далеко, такъ какъ въ де-

генерированныхъ волокнахъ отъ міелиновой оболочки сохранились только маленькія зернышки и глыбки; дегенерированная волокна залегаютъ отдѣльнымъ пучкомъ и только кое гдѣ попадаются по 1—2 дегенерированному волокну среди совершенно нормальныхъ узкихъ мякотныхъ волоконъ. Взятый для контрольного микроскопическаго изслѣдованія *n. laryngeus inf. dex.* оказался совершенно нормальнымъ.

№ 12.—107 дней.

Для той же цѣли какъ и въ № 11 у кота вѣсомъ 3300.0 <sup>17/хІ</sup> 1902 г. произведена перерѣзка *n. laryngei super. dex.* центральнаго мѣста дѣленія его на вѣтви; центральнѣе отрѣзокъ повернуть обратно. Послѣоперационное теченіе вполне нормальное.

<sup>2/хІІ</sup> 1902 г., слѣдовательно черезъ 15 дней, подъ наркозомъ смѣсью АСЕ вырѣзанъ изъ *n. laryngei inf. dex.* кусочекъ нерва для изслѣдованія на Валлеровское перерожденіе, а его периферическій отрѣзокъ сшить съ торакальной частью *n. sympathici dex.*; концы нервовъ уложены правильно, а центральнѣе отрѣзокъ *n. laryngei inf. dex.* какъ сказано, резецированъ на  $\frac{1}{2}$  сант. и повернуть назадъ.

Резецированный кусокъ *n. laryngei inf. dex.* обработанъ 1% растворомъ осміевоы кислоты и подвергнутъ гистологическому изслѣдованію, картина котораго была одинакова съ № 11, но дегенерация ушла еще дальше—зернышки и глыбки міелина попадаютъ по ходу волокна въ меньшемъ количествѣ.

Мы воспользовались этимъ животнымъ для дальнѣйшаго эксперимента съ цѣлью узнать всѣ ли сохранившіеся широкія мякотныя волокна происходятъ изъ соотвѣтственнаго верхнегортаннаго нерва и не анастомозируютъ-ли съ *n. laryngeo infer.* какой либо другой мозговой нервъ. Животное прекрасно перенесло вторую операцію; явленія паралича отъ перерѣзки *n. sympathici* постепенно выравнивались и къ дню опыта <sup>19/хІІІ</sup> 1903 г., т. е. черезъ 107 дней послѣ второй операціи, не наблюдалось никакой разницы ни въ зрачкахъ, ни въ положеніи 3-яго вѣка. Со стороны дыханія никакихъ уклоненій отъ нормы, и только во время ѣды животное какъ-бы поперхивалось, но актъ глотанія нисколько не затрудненъ.

<sup>19/хІІІ</sup> 1903 г. опытъ на животномъ, наркотизированномъ смѣсью; вѣсъ животного 3200.0 Отысканы и взяты на лига-

туры n. laryngeus sup. sin., n. laryngeus inf. sin., n. sympathicorecurrens dex. и n. cruralis; pharyngotomia subhyoidea—обѣ голосовыя связки двигаются, но правая значительно медленнѣе. Перевязка и раздраженіе центральной части n. cruralis индуктивнымъ токомъ при разстояніи спиралей 120—150 mm. вызвало ясное рефлекторное замыканіе голосовой щели, при чемъ движенія правой голосовой связки были менѣе энергичны, чѣмъ лѣвой.

Перевязаны и перерѣзаны n. laryngeus super. sin. и n. laryngeus inf. sin.—лѣвая голосовая связка приняла срединное положеніе, но зато движенія правой связки выступили рѣзче; раздраженіе тѣмъ-же токомъ центральной части n. cruralis вызвало рефлекторное движеніе правой голосовой связки, особенно ясное въ переднемъ ея полюсѣ.

N. sympathicorecurrens dex. перевязанъ и перерѣзанъ; раздраженіе его периферическаго отрѣзка выше мѣста сшиванія индуктивнымъ токомъ при разстояніи спиралей 100 mm. вызвало движеніе правой голосовой связки, оно болѣе рѣзко въ переднемъ ея полюсѣ; движенія правой голосовой связки становились болѣе энергичны, если раздражали n. sympathicorecurrens dex. ниже мѣста сшиванія т. е. самый стволъ n. laryngei inf. кромѣ того, движенія были болѣе ясными при короткихъ раздраженіяхъ.

Сшитый нервъ сѣроватаго цвѣта высепарованъ и фиксированъ въ  $1\frac{1}{2}\%$  растворѣ осміевой кислоты; длина его  $4\frac{1}{2}$  сант., считая отъ мѣста сшиванія до гортани; мѣсто сшиванія окутано незначительнымъ количествомъ соединительной ткани; центральный отрѣзокъ n. laryngei inf. не подросъ къ нервному рубцу. Перерѣзанный n. laryngeus sup. dex., благодаря тому, что его центральный отрѣзокъ былъ повернутъ въ обратную сторону, не сросся съ своимъ периферическимъ, а образовалъ родъ невromы, изъ которой выходили вѣточки въ окружающую клѣтчатку.

При микроскопическомъ изслѣдованіи кусочковъ, взятыхъ изъ n. laryngei inf. dex., мы нашли порядочное количество молодыхъ узкихъ мякотныхъ волоконъ по всему протяженію нерва вплоть до гортани. Эти молодые волокна залегаютъ отчасти внѣ старыхъ швановскихъ оболочекъ, большей же своей массой, иногда по 2—3, залегаютъ внутри этихъ оболочекъ. Миелиновая оболочка въ нѣкоторыхъ волокнахъ довольно солидная съ вполне сформированными насѣчками Lampertmann'a, на другихъ же волокнахъ она еще только въ видѣ



тонкой узкой едва замѣтной каймы. Среди этихъ узкихъ мякотныхъ волоконъ мы не видѣли ни одного широкаго мякотнаго волокна, характернаго для мозговыхъ нервовъ. Въ виду этого, мы можемъ смѣло сказать, что во всѣхъ предыдущихъ опытахъ наличие этихъ широкихъ мякотныхъ волоконъ стоитъ въ исключительной зависимости отъ анастомотической вѣтви между *n. laryngeo super.* и *n. laryngeo infer.*

Желая изслѣдовать кусочки изъ *n. laryngei inf. dex.* ниже мѣста сшиванія съ *n. sympathico* на содержаніе безмякотныхъ волоконъ, мы отмывали ихъ 24 часа въ проточной водѣ и подвергли ихъ обработкѣ пикрокарминомъ по Ранвье. Лучшие препараты дали кусочки, пролежавшіе въ краскѣ 3—4 дня, въ лежавшихъ же дольше картину затемняли выпавшія зерна кармина.

На обработанныхъ такимъ образомъ препаратахъ ясно были видны какъ мякотныя волокна, благодаря ихъ окраскѣ осміемъ, такъ и безмякотныя симпатическія, которые окрасились въ свѣтлорозовый цвѣтъ, а расположенныя вдоль нихъ ядра приняли болѣе интенсивный красный цвѣтъ.; особенно рѣзко выступали эти безмякотныя симпатическія волокна въ видѣ лентовидныхъ образований, усѣянныхъ ядрами, когда эти волокна залегали внутри старой швановской оболочки, которая узнавалась по ея окрасившимся ядрамъ. Безмякотныя симпатическія волокна имѣютъ болѣе прямолинейный ходъ, тогда какъ мякотныя болѣе извитой, обвивая иногда другъ друга.

Пустыя швановскія оболочки всегда находились въ спавшемся состояніи, и узнавались какъ по ядрамъ, такъ и по ихъ волнистому ходу.

Въ частяхъ *n. laryngei inf. dex.*, лежащихъ ближе къ мѣсту сшиванія, какъ мякотныхъ, такъ и безмякотныхъ волоконъ было гораздо больше, чѣмъ въ периферическихъ частяхъ нерва у самой гортани.

Подвергнутый изслѣдованію шейный отрѣзокъ *n. sympathici*, за исключеніемъ нѣсколькихъ нормальныхъ волоконъ, оказался совершенно дегенерированнымъ.

№ 13—79 дней.

18/xi 1902 г. у кота вѣсомъ 2800.0 образованъ *n. sympathicorecurrens dex.*; концы нервовъ уложены правильно другъ противъ друга; центральный отрѣзокъ *n. laryngei inf.* завер-



нутъ взадѣ. Во время наркоза ціанозъ и остановка дыханія—пришлось дѣлать искусственное дыханіе по Labord'у. Послѣ-операционное теченіе вполнѣ правильное; до середины января 1903 г. животное чувствовало себя удовлетворительно, хотя нѣсколько и похудѣло; затѣмъ появился насморкъ и гнойный конъюнктивитъ; животное стало плохо ѣсть и поперхиваться во время ѣды; къ концу января ринитъ и конъюнктивитъ уменьшились, но животное порядкомъ исхудало. Явленія со стороны глазъ значительно выровнялись, хотя 3-ье вѣко и выступало еще довольно рѣзко. Рѣшено было <sup>5</sup>/II 1903 г. поставить опытъ, но въ эту ночь животное погибло, проживъ, слѣдовательно, послѣ операціи 79 дней. *N. sympathicorecurrens* dex. высепарованъ и фиксированъ въ  $\frac{1}{2}$  % растворѣ осміевоы кислоты; цвѣтъ нерва сѣроватый, но не стекловидный; длина нерва отъ мѣста сшиванія до гортани 5 сантим.; мѣсто сшиванія въ видѣ небольшого узелка—кругомъ мало соединительной ткани; центральный отрѣзокъ *n. laryngei inf.* не подросъ къ мѣсту сшиванія нервовъ.

Микроскопическое изслѣдованіе периферическаго отрѣзка *n. laryngei inf.* сшитаго съ *n. sympathico* показало въ немъ большое количество узкихъ мякотныхъ волоконъ; степень развитія мякоти на нервахъ различна. Большинство молодыхъ волоконъ залегаетъ внутри старыхъ швановскихъ оболочекъ, иногда по 2—3 волокна. Кромѣ этихъ узкихъ мякотныхъ волоконъ попадаются еще широкія мякотныя чаще отдѣльнымъ пучкомъ, рѣже разбросанныя по 1—2.

Кусочки нерва отмыты и обработаны пикрокарминомъ по Ранвье; послѣ этого легко можно было отыскать, особенно внутри старыхъ оболочекъ, безмякотныя симпатическія волокна съ ихъ характерными продолговатыми ядрами; число безмякотныхъ волоконъ довольно большое.

Шейный отрѣзокъ *n. sympathici* спошна дегенерированъ.

Животное было подвергнуто патологоанатомическому вскрытію, при чемъ въ верхушкахъ обоихъ легкихъ оказалось много разбросанныхъ бугорковыхъ узелковъ.

№ 14.—76 дней.

<sup>9</sup>/XII 1902 г. у кота вѣсомъ 3350.0 образованъ *n. sympathicorecurrens sin.* (на правой сторонѣ *n. sympathicus* у этого животнаго былъ перерѣзанъ за 2 недѣли до нашей

операции для демонстрации опыта Cl. Bernard'a); концы нервовъ уложены правильно другъ противъ друга; центральный отрѣзокъ *n. laryngei inf. sin.* завернутъ възадъ. Операция произведена не совсѣмъ чисто, такъ какъ пришлось идти черезъ значительной толщины рубцовую ткань, развившуюся послѣ операции перерѣзки *n. sympathici dex*; мы должны были перерѣзать и мышечныя волокна, смѣщенные рубцеваніемъ изъ своего нормальнаго расположенія. Явленія паралича отъ перерѣзки обоихъ *n. sympathici* постепенно выравнивались, и ко дню опыта <sup>23</sup>/II 1903 г., т. е. черезъ 76 дней послѣ операции, явленія на правомъ глазѣ совершенно выравнивались, на лѣвомъ же еще оставалось легкое суженіе зрачка и незначительное выступаніе 3-го вѣка: дыханіе и глотаніе совершенно свободны, мяуканье довольно звучно.

<sup>23</sup>/II 1903 г. опытъ на животномъ, наркотизированномъ морфіемъ (0.02) и англійской смѣсью ACE; вѣсъ животного 3320.0. Отысканы и взяты на лигатуры всѣ гортанные нервы, *n. sympathicorecurrrens sin*, а также *n. cruralis*; *pharyngotomia subhyoidea*—правая голосовая связка движется энергично, а въ лѣвой замѣтны слабыя движенія. *N.N. laryngei superiores* и *n. laryngeus inf dex.* перевязаны и перерѣзаны—правая связка приняла срединное положеніе, зато движенія лѣвой выступили рѣзче.

Перевязка и раздраженіе центральной части *n. cruralis* индуктивнымъ токомъ при разстояніи спиралей 150—120 mm. вызвало рефлекторно быстрое, но слабое, аддукторное движеніе въ лѣвой голосовой связкѣ. *N. sympathicorecurrrens sin.* перевязанъ, перерѣзанъ, и раздраженіе его периферическаго отрѣзка выше мѣста сшиванія тѣмъ же токомъ вызвало ясное прямое движеніе въ лѣвой голосовой связкѣ—она приближается къ средней линіи, но не долго удерживается здѣсь, а скоро возвращается обратно; движенія этой связки болѣе энергичны при наложеніи электродовъ на нервный рубецъ или на самый стволъ *n. laryngei inf. sin.*, слѣдовательно, ниже мѣста сшиванія, и при примѣненіи кратковременныхъ раздраженій; раздраженіе повторялось нѣсколько разъ съ тѣмъ же самымъ результатомъ.

Опытъ этотъ былъ демонстрированъ въ засѣданіи общества невропатологовъ и психіатровъ при Императорскомъ Казанскомъ университетѣ.

Сшитый нервъ высепарованъ—длина его отъ мѣста сшиванія до гортани  $4\frac{3}{4}$  сант; цвѣтъ высепарованнаго

нерва сѣроватый, но не стекловидный; мѣсто сшиванія окутано довольно большимъ количествомъ соединительной ткани; подростанія центрального отрѣзка *n. laryngei inf. sin.* къ мѣсту сшиванія нервовъ не замѣчено.

Микроскопическое изслѣдованіе кусочковъ изъ *n. laryngei inf. sin.*, сшитаго съ *n. sympathico*, показало присутствіе большого числа узкихъ мякотныхъ волоконъ, большинство которыхъ расположено внутри старыхъ швановскихъ оболочекъ, иногда по 2—3; ходъ ихъ очень извитой—то они идутъ параллельно, то обвиваютъ другъ друга; если въ оболочкѣ одно волокно, то оно часто переходитъ съ одной стороны оболочки на другую; особенно сильно изгибаются волокна въ мѣстахъ, гдѣ расположены ядра швановской оболочки—здѣсь волокно становится уже, мякотная оболочка тоньше, но, обогнувъ ядро, оно снова пріобрѣтаетъ прежнюю ширину; мякотная оболочка молодыхъ волоконъ развита различно—на нѣкоторыхъ она довольно солидная съ вполне выраженными насѣчками *Lantermann'a*, а на другихъ она едва только замѣтна.

Кусочки нерва послѣ отмыванія проточной водой были обработаны по Ранвье; рѣзко окрасились ядра, менѣе рѣзко безмякотныя симпатическія волокна съ расположенными вдоль нихъ ядрами; большинство безмякотныхъ симпатическихъ волоконъ также расположено внутри старыхъ швановскихъ оболочекъ; волокна эти шире мякотныхъ и ходъ ихъ болѣе прямолинейный. На этихъ же препаратахъ можно было видѣть, какъ нѣкоторыя мякотныя волокна теряли свою миелиновую оболочку и становились безмякотными—голый осевой цилиндръ; потеря миелина происходитъ постепенно, при чемъ миелинъ въ этомъ мѣстѣ какъ бы заостряется. На нѣкоторыхъ препаратахъ можно было видѣть, что въ одной оболочкѣ лежитъ безмякотное симпатическое волокно, а рядомъ съ нимъ обыкновенное мякотное, которое на своемъ дальнѣйшемъ пути теряло свою мякоть.

Количество ядеръ въ старыхъ швановскихъ оболочкахъ гораздо больше, чѣмъ это встрѣчается въ нормальныхъ условіяхъ, въ зависимости, вѣроятно, отъ воспалительныхъ измѣненій въ окружающей клѣтчаткѣ.

Считаю нужнымъ добавить здѣсь, это отнесется и къ предыдущимъ изслѣдованіямъ, что между старой швановской оболочкой и заложеными въ ней молодыми волокнами часто оставалась свѣтлая промежуточная кайма.

Кромѣ вышеописанныхъ волоконъ, въ изслѣдованныхъ нами кусочкахъ встрѣчались и широкія мякотныя волокна изъ анастомотической вѣтви отъ *n. laryngei super.*

Шейный отрѣзокъ *n. sympathici*, за исключеніемъ 2—3 волоконъ, оказался совершенно дегенерированнымъ.

№ 15.—19 дней.

<sup>12</sup>/I 1903 г. у кота вѣсомъ 2950.0 образованъ *n. sympathicorescens dex.*; концы уложены правильно; затѣмъ былъ перерѣзанъ *n. vagus* и его центральный отрѣзокъ былъ сшитъ съ шейнымъ отрѣзкомъ *n. sympathici dex.*, такъ что получился *n. vago sympatheticus dex*. Слѣдовательно, здѣсь уже заранее нечего было опасаться подростанія центрального отрѣзка *n. laryngei inf. dex.*, такъ какъ онъ неминуемо долженъ былъ подвергнуться дегенерации.

Послѣоперационное теченіе вполнѣ нормальное, рана зажила *per primam*, но <sup>23</sup>/I 1903 г. у животного появился ринитъ и гнойный конъюнктивитъ, животное стало отказываться отъ пищи, чахнуть и <sup>31</sup>/I 1903 г., слѣдовательно, черезъ 19 дней послѣ операциі, оно погибло.

Сшитый нервъ высепарованъ вплоть до гортани; длина его 4.5 сант., онъ совершенно стекловиденъ; вокругъ мѣста сшиванія незначительное развитіе соединительной ткани.

Микроскопическое изслѣдованіе периферическаго отрѣзка *n. laryngei inf.*, сшитаго съ *n. sympathico*, послѣ обработки его  $\frac{1}{2}\%$  растворомъ осміевой кислоты показало, что весь нервъ, за исключеніемъ нѣсколькихъ волоконъ, подвергнулся дегенерации, которая ушла довольно далеко — отъ мякоти остались отдѣльныя зернышки и глыбки, расположенныя на большемъ разстояніи другъ отъ друга; въ торакальномъ отрѣзкѣ *n. sympathici* легко можно было отдѣлить небольшой пучокъ, который оказался сплошь дегенерированнымъ; взятый для изслѣдованія шейный отрѣзокъ *n. sympathici* также можно было раздѣлять на два, неравной толщины, пучка, при чемъ болѣе тонкій состоялъ изъ совершенно нормальныхъ мякотныхъ волоконъ, болѣе же толстый состоялъ главной массой изъ вполнѣ дегенерированныхъ волоконъ, усѣянныхъ маленькими зернышками миелина, и только кое гдѣ попадались нормальныя волокна. Надо думать, что этотъ тонкій пучокъ, который въ шейномъ симпатическомъ отрѣзкѣ былъ нормаленъ

а въ торакальномъ дегенерированъ, былъ ничто иное, какъ *n. depressor*, который былъ рыхло связанъ съ *n. sympathico*. При изслѣдованіи нервныхъ рубцовъ кое гдѣ попадаются очень узкія волокна, едва обложенныя миелиномъ; ходъ ихъ очень неправильный.

№ 16.—101 день.

12/1 1903 г. у кота вѣсомъ 3150.0 образованъ *n. sympathicorescens dex.*; чтобы перевести *n. sympathicum* въ трахеальный жолобъ пришлось разорвать клѣтчатку; концы нервовъ уложены не совсѣмъ правильно—*n. laryngeus inf.* нѣсколько обвился вокругъ *n. sympathici*.; съ той же цѣлью какъ и въ № 15 образованъ *n. vagosympathicus dex.*

Послѣоперационное теченіе нормальное—рана зажила *per primam*.; явленія паралича отъ перерѣзки *n. sympathici* постепенно выравнились, а къ серединѣ апрѣля совершенно исчезли; дыханіе и глотаніе совершенно свободны. Ко дню опыта—23/IV 1903 г., слѣдовательно, черезъ 101 день послѣ операціи, животное не представляло никакихъ отклоненій отъ нормы—дыханіе совершенно свободно, мяуканье, бывшее раньше нѣсколько слабымъ, стало совершенно звучнымъ; вѣсъ животного ко времени опыта 3200.0

Взяты на лигатуры всѣ гортанные нервы, *n. cruralis*, а также и *n. sympathicorescens dex.*; *pharyngotomia subhyoidea*—въ правой голосовой связкѣ ясно замѣтны движенія, хотя и не столь энергичныя, какъ въ лѣвой; дыхательная щель расширяется почти равномерно.

Оба *n. laryngei super.* перевязаны и перерѣзаны, при чемъ въ моментъ ихъ перевязки получилось полное рефлекторное замыканіе голосовой щели, но въ правой связкѣ все-таки были замѣтны попытки отойти отъ лѣвой. Перевязка и раздраженіе центральной части *n. cruralis* индуктивнымъ токомъ при разстояніи спиралей 150—120 mm. вызывало замыканіе голосовой щели; *n. laryngeus inf. sin.* перерѣзанъ и снова произведено раздраженіе *n. cruralis*—рефлекторное аддукторное движеніе правой голосовой связки.

*N. sympathicorescens dex.* перевязанъ выше мѣста сшиванія и здѣсь же былъ подвергнутъ раздраженію тѣмъ же токомъ—въ результатѣ рѣзкое движеніе правой голосовой связки къ средней линіи, но въ такомъ аддукторномъ положеніи она держится недолго; движенія связки болѣе энергичны, если раздражать

нервный рубецъ или самый стволъ *n. laryngei inf. dex.*; раздраженіе повторено нѣсколько разъ съ тѣмъ же результатомъ

Попутно произведено раздраженіе *n. vago-sympathici dex* выше мѣста сшиванія, послѣ предварительной перерѣзки *n. vagi* ближе къ центру; въ результатѣ получили сильное расширеніе зрачка и рѣзкое утягиваніе 3-го вѣка. *N. sympathicorecurrents dex.* и *n. vago-sympathicus dex.* высепарованы; мѣста сшиваній порядочно окутаны соединительной тканью. Длина *n. laryngei inf. dex.* отъ мѣста сшиванія вплоть до гортани— $4\frac{1}{2}$  сантим.; нервъ этотъ имѣетъ сѣроватый видъ.

Нервы фиксированы  $\frac{1}{2}$  % растворомъ осміевой кислоты, и при микроскопическомъ изслѣдованіи можно было видѣть по всему *n. laryngei inf.* много узкихъ мякотныхъ волоконъ, среди которыхъ встрѣчаются, въ небольшомъ количествѣ, широкія нормальныя мякотныя волокна. Большинство молодыхъ узкихъ волоконъ залегаетъ внутри старыхъ швановскихъ оболочекъ, иногда по 2—3—4. Степень развитія мякотной оболочки различна—наряду съ волокнами, у которыхъ мякотная оболочка солидна, съ вполне выраженными насѣчками *Lanternmann's*, попадаются волокна съ едва выраженной мякотной оболочкой.

Кусочки нерва были отмыты и обработаны пикрокарминомъ по Ранвье; на препаратахъ послѣ этой окраски можно было ясно видѣть внутри старыхъ швановскихъ оболочекъ безмякотныя симпатическія волокна съ характерными для нихъ продолговатыми ядрами, расположенными вдоль волокна; на этихъ же препаратахъ можно было видѣть, какъ узкое мякотное волокно, теряя свою мякоть, которая конусообразно заостряется, переходитъ въ голый осевой цилиндръ. Ходъ мякотныхъ и безмякотныхъ симпатическихъ волоконъ такой же, какъ и въ предыдущихъ опытахъ.

Въ шейномъ отрѣзкѣ *n. sympathici dex.*, считомъ съ центральнымъ отрѣзкомъ *n. vagi*, обработанномъ только осміевой кислотой, при изслѣдованіи можно было видѣть много узкихъ мякотныхъ волоконъ; степень развитія мякоти различна.

Какъ въ периферическомъ отрѣзкѣ *n. laryngei inf. dex.*, такъ и въ шейномъ отрѣзкѣ *n. sympathici*, чѣмъ ближе къ мѣсту сшиванія, тѣмъ количество молодыхъ волоконъ значительнѣе.

Подводя итоги нашимъ изслѣдованіямъ, мы видимъ, что во всѣхъ случаяхъ, гдѣ срокъ между операціей и опытомъ



былъ не менѣе 61 дня, голосовая щель принимала болѣе или менѣе правильную форму, и голосовая связка оперированной стороны отвѣчала движеніемъ какъ на прямое раздраженіе *n. sympathicorecurrentis*, такъ и на рефлекторное съ любого чувствительнаго нерва, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже при корковомъ раздраженіи; всѣ остальные нервы гортани во время опыта были перерѣзаны, такъ что эффектъ рефлекторнаго и корковаго раздраженія можетъ быть приписанъ исключительно *n. sympathicorecurrenti*.

Микроскопическое изслѣдованіе сшитыхъ нервовъ, служившее дополненіемъ и разъясненіемъ фізіологическаго, показало намъ, что во всѣхъ случаяхъ периферическій отрѣзокъ *n. laryngei infer.* послѣ предшествовавшей дегенераціи невротизировался на счетъ волоконъ сшитаго съ нимъ торакальнаго отрѣзка *n. sympathici*, и только въ одномъ случаѣ—№ 3 мы не увѣрены, что и *n. vagus* не принялъ участія въ этой невротизаціи, такъ какъ онъ подросъ надсѣченнымъ мѣстомъ къ мѣсту сшиванія *n. sympathici* и *n. laryngei inf.*; ни въ одномъ случаѣ центральный отрѣзокъ *n. laryngei inf.* не подросъ къ нервной спайкѣ *n. sympathicolaryngei inf.* Хотя мы и не подвергали микроскопическому изслѣдованію внутримышечныя нервныя окончанія гортани, но фізіологическія данныя заставляютъ насъ принять, что и они за это время успѣли вновь образоваться, въ противномъ случаѣ не были бы понятны тѣ, иногда очень энергичныя, мышечныя сокращенія, которыя мы наблюдали въ нашихъ случаяхъ.

Если животное жило послѣ операціи не болѣе 19 дней, то при микроскопическомъ изслѣдованіи *n. laryngei inf.* ниже мѣста его сшиванія съ *n. sympathico* мы не находили ни одного молодого волокна,—весь стволъ былъ дегенерированъ и сохранялся только пучекъ широкихъ нормальныхъ мякотныхъ волоконъ, свойственныхъ мозговымъ нервамъ; въ одномъ случаѣ, когда животное прожило 29 дней, мы въ самомъ рубцѣ могли констатировать узкія молодыя мякотныя волокна, а въ другомъ случаѣ съ 30-и дневнымъ срокомъ эти узкія молодыя

волокна могли быть прослѣжены на разстояніи  $1\frac{1}{2}$  сан. ниже мѣста сшиванія; въ тѣхъ же случаяхъ, гдѣ фізіологическое изслѣдованіе показывало возстановленіе функціи, проросшія волокна какъ мякотныя, такъ и безмякотныя симпатическія, могли быть прослѣжены вплоть до гортани, въ среднемъ на разстояніи  $4\frac{1}{2}$  сант.—длина периферическаго отрѣзка *n. laryngei inf.*

Микроскопически периферическій отрѣзокъ этого нерва въ такихъ случаяхъ состоялъ изъ проросшихъ узкихъ мякотныхъ и безмякотныхъ симпатическихъ волоконъ, заложенныхъ, большей частью, внутри старыхъ швановскихъ оболочекъ иногда по одному, а иногда по 2—3—4, изъ пучка широкихъ нормальныхъ мякотныхъ голоконъ съ характеромъ мозговыхъ, и только кое гдѣ попадались спавшіяся швановскія оболочки. Ходъ проросшихъ мякотныхъ волоконъ извитой, и если они лежатъ по 2—3 въ одной оболочкѣ, то они часто обвиваютъ другъ друга; безмякотныя симпатическія волокна идутъ всегда болѣе прямолинейно, они имѣютъ лентовидную форму и, сравнительно, шире проросшихъ мякотныхъ волоконъ. Если молодыя волокна заложены въ старую швановскую оболочку, то между ней и волокномъ часто остается свѣтлый промежутокъ.

Степень развитія волоконъ различна: нѣкоторыя уже имѣютъ видъ вполне развитыхъ, зрѣлыхъ волоконъ—мякотная оболочка у нихъ хорошо выражена, она имѣетъ перехваты Ранвье и насѣчки *Lantermann'a*; на другихъ же волокнахъ мякоть еще едва только обозначена въ видѣ очень узенькой каемки; на нѣкоторыхъ волокнахъ можно видѣть, какъ мякотная оболочка, заостряясь, превращается въ голый осевой цилиндръ. Собственной швановской оболочки на молодыхъ волокнахъ намъ подмѣтить не удалось, но, принимая во вниманіе наличность ядеръ на нѣкоторыхъ молодыхъ мякотныхъ волокнахъ мы должны допустить ея существованіе.

Шейный отрѣзокъ симпатическаго нерва, подвергнутый микроскопическому изслѣдованію, показывалъ, за исключеніемъ 2—3 волоконъ, и то не во всѣхъ случаяхъ, полную дегенерацию, и ниразу мы не видѣли въ немъ ни одного молодого, регенерированнаго волокна.



Въ изслѣдованіяхъ, предпринятыхъ нами съ цѣлью физиологически и гистологически показать наличность анастомоза между *n. laryngeo sup.* и соотвѣтственнымъ *n. laryngeo inf.*, для чего перерѣзался *n. laryngeus sup.*, мы уже черезъ 7 дней, подвергая микроскопическому изслѣдованію кусочекъ, взятый изъ *n. laryngei inf.*, нашли въ немъ ясное Валлеровское перерожденіе; волокна, подвергшіяся дегенерации, лежали отдѣльнымъ пучкомъ, и только кое-гдѣ они попадались между совершенно нормальными. Надо думать, что это единственный источникъ, изъ котораго *n. laryngeus inf.* получаетъ анастомозирующія вѣтви, такъ какъ въ томъ случаѣ, гдѣ мы, послѣ перерѣзки *n. laryngei superior. dex.*, произвели черезъ 2 недѣли (случай № 12) еще *n. sympathicorecurrents dex.*, при послѣдующемъ микроскопическомъ изслѣдованіи не нашли ни одного широкаго мякотнаго волокна въ *n. laryngeo inf. dex.*

Какъ мы видимъ, данныя микроскопическаго изслѣдованія случаевъ съ образованіемъ *n. sympathicorecurrentis* вполне сходны съ данными изслѣдованія *n. sympathicovagi*, какъ относительно проросшихъ волоконъ, такъ и относительно пучка анастомозирующихъ волоконъ между *n. laryngeo sup.* и *n. laryngeo inf.*, такъ какъ и тамъ при перерѣзкѣ *n. vagi*, черезъ 20 дней, когда дегенерация по стволу и всѣмъ вѣтвямъ *n. vagi* ушла уже далеко, въ *n. laryngeo inf.* всегда оставался пучекъ совершенно нормальныхъ широкихъ мякотныхъ волоконъ. Въ виду такой общности картинъ, данныя микроскопическаго изслѣдованія тѣхъ и другихъ случаевъ будутъ разобраны нами вмѣстѣ въ отдѣльной главѣ, теперь же перейдемъ къ разбору данныхъ физиологическаго изслѣдованія случаевъ, въ которыхъ былъ образованъ *n. sympathicorecurrents*.

Данныя физиологическаго изслѣдованія показали намъ, что послѣ сшиванія торакальнаго отрѣзка шейнаго симпатическаго нерва съ периферическимъ отрѣзкомъ *n. laryngei inf.* мы получили возстановленіе прямыхъ и рефлекторныхъ движеній голосовыхъ связокъ, при чемъ и дыхательная функція нисколько не пострадала, хотя, правда, и тотчасъ послѣ перерѣзки *n. laryngei inf.*

измѣненія въ дыханіи были очень незначительны. Слѣдовательно, волокна симпатическаго нерва, которыя раньше находились въ функціональной связи съ клѣтками верхняго шейнаго симпатическаго узла, образуя вокругъ нихъ перичеселлюлярную сѣть, проросли по периферическому отрѣзку черепного, по преимуществу двигательнаго, нерва вплоть до мышцъ гортани, съ которыми и вступили въ функціональную связь, такъ какъ раздраженіе *p. sympathicolaryngei infer.* выше мѣста сшиванія имѣло своимъ послѣдствіемъ движеніе голосовой связки, а слѣдовательно и сокращеніе поперечнополосатой мускулатуры гортанныхъ мышцъ.

Такимъ образомъ литературныя данныя и наши опыты позволяютъ думать, что между волокнами разныхъ системъ (черепномозговья, спинномозговья и симпатическія) и разныхъ функцій (двигательныя, чувствительныя, секреторныя и сосудодвигательныя) нѣтъ фундаментарной специфической разницы, и что симпатическія волокна, которыя обычно являются секреторными, сосудодвигательными и моторными для произвольной, гладкой мускулатуры, могутъ иннервировать и произвольную, поперечнополосатую, если только измѣнить направленіе ихъ роста и дать имъ такимъ образомъ возможность вступить въ функціональную связь съ другими периферическими образованіями; далѣе мы видѣли, что симпатическая спинномозговая нервная клѣтка, которая раньше посылала импульсы къ нервной клѣткѣ симпатическаго узла и играла въ симпатической нервной системѣ роль нейрона перваго разряда, при измѣненныхъ сшиваніемъ условіяхъ можетъ вступить въ непосредственную связь съ периферическими образованіями и получить значеніе нейрона втораго порядка; слѣдовательно, между нейронами перваго и втораго порядка разница только чисто топографическая.

Все это подтверждаетъ высказанный многими авторами взглядъ, что функція нерва зависитъ не отъ его внутренняго качества и не отъ той центральной нервной клѣтки, осевымъ цилиндромъ которой является это волокно, а исключительно

отъ того периферическаго образованія, съ которымъ этотъ осевой цилиндръ имѣлъ случай вступить въ функціональную связь во время эмбриональнаго развитія организма; нервная клѣтка приспособляется къ требованіямъ периферіи, и разъ это приспособленіе разовьется, то обезпечена фізіологическая функція периферическаго органа.

Мы знаемъ, что у нормальнаго животнаго раздраженіе симпатическаго ствола выше и ниже *ganglii stellati*, а также раздраженіе центральной части любого чувствительнаго нерва имѣетъ своимъ послѣдствіемъ въ первомъ случаѣ прямое, а во второмъ рефлекторное расширеніе зрачка; въ нашихъ случаяхъ съ образованіемъ *n. sympathicorecurrentis* мѣста приложенія раздраженія оставались тѣ-же самыя, но эффектъ получился другой—сокращеніе поперечнополосатой мускулатуры гортанныхъ мышцъ, и это благодаря только тому, что волокна шейнаго симпатическаго нерва были направлены на другой путь, а именно на путь *n. laryngei inf.*, росли по нему и вступили въ функціональную связь съ поперечнополосатой мускулатурой гортани.

Всѣ эти эффекты говорятъ только за вѣличность экспериментальнаго соединенія, за фізіологическое функціональное соединеніе могутъ говорить только эксперименты съ корковымъ раздраженіемъ, что мы и продѣлали въ одномъ рядѣ нашихъ случаевъ. Теперь спрашивается, какимъ образомъ получались движенія голосовой связки оперированной стороны при раздраженіи корковыхъ центровъ гортани?

Благодаря изслѣдованіямъ профессора Н. А. Миславскаго <sup>1)</sup> мы знаемъ, что у кошекъ корковый центръ движеній гортани лежитъ въ верхненаружной части сигмовидной извилины въ передне-боковой ея области; съ другой стороны изслѣдованія того же проф. Н. А. Миславскаго <sup>2)</sup> показали, что у кошекъ раздраженіе внутренней части сигмовидной извилины вызы-

---

<sup>1)</sup> 1. с.

<sup>2)</sup> C. r. de la Société de Biologie. 1887 г. № 13.

ваетъ расширеніе зрачка, выпячиваніе глазного яблока, оттягиваніе 3-го вѣка; если раздраженіе переносится на выпуклую часть *gyri sugmoidei*, эффектъ получается тотъ же самый, но въ болѣе слабой степени; слѣдовательно, мы видимъ, что корковый центръ для движеній гортани—фонаціи лежатъ очень близко къ разлитой области корковыхъ центровъ для расширенія зрачка, сокращенія 3-го вѣка и т. п.; очень возможно, что при раздраженіи коркового центра фонаціи, мы одновременно или петлями тока, или по ассоціаціоннымъ волокнамъ раздражаемъ также и корковые центры для расширенія зрачка а разъ это такъ, то намъ вполне понятенъ корковый эффектъ въ нашихъ случаяхъ—петлями ли тока, или по ассоціаціоннымъ волокнамъ раздраженіе корковыхъ центровъ гортани передается до коркового центра расширенія зрачка, откуда по обычнымъ путямъ доходить до ствола шейнаго симпатическаго нерва, соединеннаго съ периферическимъ отрѣзкомъ *p. laryngei inf.*, и вызываетъ движеніе голосовой связки.

Сравнительно недавно Жуковскій <sup>1)</sup> показалъ, что приблизительно въ той же области, гдѣ мы производили раздраженіе корковыхъ центровъ движеній гортани—фонаціи, заложены также и центры, вліяющіе на дыхательныя движенія вообще; по отношенію эффектъ нашихъ случаевъ на счетъ этихъ центровъ едва ли возможно, такъ какъ, помимо движеній голосовыхъ связокъ, за восстановление фонаціи говоритъ тотъ фактъ, что мяуканье, которое тотчасъ послѣ операціи было слабо и грубо, совершенно выравнивалось и снова становилось звучнымъ.

Очень возможно, что въ нормальныхъ условіяхъ путь по ассоціаціоннымъ волокнамъ остается безъ употребленія, но разъ условія измѣнились, организмъ старается такъ или иначе выровнять эти нарушенія, а что организмъ обладаетъ такой способностью, мы уже знаемъ изъ работъ Равы <sup>2)</sup>, Kennedy <sup>3)</sup>, Calugareanu и V. Henri <sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> О вліяніи мозговой коры и подкорковыхъ узловъ на дыханіе. Диссер. Петербургъ. 1898 г.

<sup>2)</sup> І. с.

<sup>3)</sup> І. с.

<sup>4)</sup> І. с.

Всѣ эти разсужденія относятся пока къ возстановленію движеній голосовой связки-фонаціи, которой завѣдуютъ тѣ волокна *n. laryngei inf.*, которыя происходятъ изъ *n. accessorii Willisii*, но мы знаемъ, что кромѣ этихъ волоконъ въ стволѣ *n. laryngei inf.* содержатся также волокна, принадлежащія собственно *n. vago* и завѣдующія респираторной функціей—ими иннервируются расширители гортанной щели; функція ихъ замѣтна при актѣ вдыханія—расширеніе щели; что это такъ, показываютъ опыты съ разрушеніемъ внутреннихъ вѣтвей *n. accessorii Willisii*,—фонація совершенно прекращается, благодаря параличу констрикторовъ щели—передняя часть щели остается расширенной, дыхательныя же движенія продолжаются; но стоитъ въ этихъ случаяхъ перерѣзать оба *n. laryngei inf.*, какъ дыхательныя движенія сполна прекратятся.

Въ нѣкоторыхъ изъ нашихъ опытовъ мы видѣли, что въ дыхательныхъ движеніяхъ принимаютъ почти одинаковое участіе обѣ стороны гортани, при чемъ щель во время вдыханія имѣла почти правильную треугольную форму. Въ виду этого мы должны допустить, что симпатическія волокна, проросшія по *n. laryngei inf.*, вступили въ функциональную связь не только съ констрикторами щели, но и съ дилаторами ея; правда не во всѣхъ случаяхъ возстановленіе этихъ дыхательныхъ движеній было полное, но и сроки нашихъ случаевъ (61—130 дней) не особенно велики; оставлять же животныхъ на болѣе длинные сроки, мы опять таки по независящимъ отъ насъ обстоятельствамъ не могли. Слѣдовательно, мы видимъ, что *n. sympathicus* взялъ на себя не только двигательныя, но и автономныя функціи *n. laryngei inferior.*; тотъ же фактъ, что при раздраженіи *n. sympathicorecurrentis* мы всегда получали аддукторное движеніе голосовой связки, находитъ себѣ объясненіе въ большемъ развитіи сжимающихъ мышцъ, такъ какъ и у нормальныхъ животныхъ раздраженіе *n. laryngei inf.* имѣетъ своимъ послѣдствіемъ замыканіе голосовой щели.

Вокальная и респираторная функція пользуется то тѣми, то другими мышцами для различныхъ, по своимъ функціямъ,

движеній; элементы, которые управляютъ этими движеніями, функціонально различны и въ извѣстной мѣрѣ антагонисты; Livoп'у <sup>1)</sup> удавалось, измѣняя ритмъ возбужденій, получить различный эффектъ—то замыканіе, то расширеніе гор-танной щели.

Покончивъ съ разборомъ данныхъ фізіологическаго изслѣдованія случаевъ съ образованіемъ *n. sympathicorecurren-  
tis*, мы должны перейти къ разбору данныхъ гистологическаго изслѣдованія какъ случаевъ съ *n. sympathicovago* такъ и съ *n. sympathicorecurrente*; для большаго пониманія этихъ данныхъ намъ придется затронуть очень сложный и до сихъ поръ еще спорный вопросъ о регенераціи нервныхъ волоконъ послѣ ихъ перерѣзки, дать попутно краткій историческій очеркъ и изложить современное состояніе этого вопроса.

Считаемъ болѣе удобнымъ сдѣлать это въ отдѣльной главѣ.

---

<sup>1)</sup> Цит. по Morat et Doyon'у.

## IV.

## Разборъ гистологическихъ данныхъ.

Приступая къ анализу гистологическихъ данныхъ нашихъ изслѣдованій, мы прежде всего остановимся на вопросѣ, оказалъ-ли вліяніе способъ сшиванія отрѣзковъ на скорость и полноту невротизаціи периферическаго отрѣзка; для рѣшенія этого вопроса мы, какъ это было упомянуто раньше, различно обходились съ отрѣзками, то укладывая ихъ правильно, то обвивая ихъ другъ около друга и т. п. Высепаровывая нервы, мы всегда обращали вниманіе на величину нервной спайки и не могли подмѣтить зависимости между ея величиной и способомъ сшиванія; такъ, напримѣръ, въ случаѣ № 14 концы были уложены правильно, но нервная спайка была не тоньше, чѣмъ въ № 7, гдѣ концы обвились одинъ около другого.

Сравнивая скорость и богатство проростанія, мы также не можемъ сказать, чтобы они зависѣли отъ способа сшиванія; случаи №№ 7 и 14 могутъ служить прекрасной иллюстраціей, такъ какъ срокъ между операцией и опытомъ у нихъ почти одинаковъ—75 и 76 дней; въ томъ и другомъ случаѣ мы получили въ одинаковыхъ размѣрахъ движеніе голосовой связки при раздраженіи *p. sympathicolaryngei inf.*, а микроскопическія картины, полученныя изъ *p. laryngei inf.* обоихъ случаевъ, оказались совершенно одинаковыми.

Принимая во вниманіе, что мы все время экспериментировали надъ взрослыми и хорошо упитанными животными, слѣдовательно, условія были почти тождественны <sup>1)</sup>, можемъ сказать, что прилаживаніе концовъ не оказываетъ вліянія на богатство и быстроту невротизаціи, но это, повидимому, только до извѣстнаго предѣла, такъ какъ цѣлый рядъ авторовъ, особенно Ranvier и Vanlaire, указываютъ, что слишкомъ большое развитіе соединительной ткани вокругъ мѣста сшиванія нервовъ можетъ имѣть своимъ послѣдствіемъ полную стерильность периферическаго отрѣзка; въ виду этого, если и нѣтъ надобности заботиться объ особенно точномъ прилаживаніи отрѣзковъ нерва, мы должны все-таки приложить все стараніе по возможности меньше травмировать эти отрѣзки, не производить наминки окружающихъ тканей и получить *prima intentio* раны. Въ виду того, что мы не подвергали тщательному микроскопическому изслѣдованію нервной спайки, мы можемъ только предполагать на основаніи данныхъ другихъ авторовъ, что, кромѣ дегенераціи периферическаго отрѣзка, той же участи подвергались и волокна центральнаго отрѣзка, по крайней мѣрѣ до 1—2 перехвата Ранье, — травматическая дегенерація послѣ перерѣзки нерва; но дегенерація должна занимать здѣсь, по нашему мнѣнію большее пространство, такъ какъ при наложеніи шва и стягиваніи нити мы неминуемо должны разрушать массу нервныхъ волоконъ.

Во всѣхъ нашихъ опытахъ, желая воспрепятствовать подростанію центральнаго отрѣзка *n. laryngei inf.* къ мѣсту сшиванія торакальнаго отрѣзка *n. sympathici* съ периферическимъ отрѣзкомъ *n. laryngei inf.*, мы, по совѣту профессора Н. А. Миславскаго, заворачивали его книзу, и смѣло можемъ сказать, что мѣра эта оказалась очень рачіональной, — мы ниразу не имѣли подростанія центральнаго отрѣз-

<sup>1)</sup> Philipeaux и Vulpien, а затѣмъ цѣлый рядъ другихъ изслѣдователей, показали, что у молодыхъ животныхъ невротизація периферическаго отрѣзка идетъ скорѣе, чѣмъ у болѣе пожилыхъ.



ка *n. laryngei inf.*; мы уже раньше видѣли къ какимъ мѣрамъ прибѣгали Bidder, Schiff, Philipeaux и Vulpien, Gluge и Thiernesse, и всетаки центральный отрѣзокъ подрасталъ къ нервной спайкѣ и затемнялъ результаты опытовъ. Впервые, по доступной намъ литературѣ, примѣнилъ подобное заворачиваніе назадъ центрального отрѣзка съ фиксаціей его здѣсь къ клѣтчаткѣ Engelmann<sup>1)</sup>, пользовались имъ также Cunningham и Langley, но особенно горячо рекомендовалъ намъ его проф. Н. А. Миславскій, который испробовалъ его при своихъ опытахъ съ образованіемъ *n. vagosympathici*.

Намъ кажется, что такое обхожденіе съ центральнымъ отрѣзкомъ должно найти широкое примѣненіе при операціяхъ по поводу невралгій, которыя зависятъ отъ периферическихъ причинъ; быть можетъ, при этомъ способѣ можно будетъ избѣжать подчасъ очень трудныхъ резекцій нерва на большомъ протяженіи, и нѣкоторые больные избавятся отъ рецидива невралгіи, а слѣдовательно, и отъ вторичной операціи.

Теперь перейдемъ къ вопросу о скорости роста нервныхъ волоконъ при невротизаціи периферическаго отрѣзка; не касаясь чисто субъективныхъ возрѣній авторовъ, работавшихъ вообще по вопросу о регенераціи нервовъ, мы приведемъ только данныя Vaplaig'a<sup>1)</sup>, который въ 1894 г. опубликовалъ специальную работу въ этомъ направленіи. При простой перерѣзкѣ нерва и точномъ прилаживаніи его отрѣзковъ, будь то посредствомъ шва или безъ него, Vaplaig рассматриваетъ два процесса: 1) начальная пролиферація нервныхъ волоконъ совмѣстно съ *expansion exodique* и 2) собственно проростаніе по периферическому отрѣзку; для перваго процесса изъ цѣлаго ряда своихъ изслѣдованій авторъ устанавливаетъ средній срокъ 40 дней, для второго—скорость роста по периферическому отрѣзку равенъ 1 mm. въ день.

<sup>1)</sup> Pfluger's Arch. Bd. 13 p. 474. 1876 г.

<sup>2)</sup> Arch. de Physiol. normale et pathologique. 1894 г. T. VI. p. 217.

Vanlaig экспериментировалъ надъ *n. ischiadico* и *n. vago*, при чемъ длина нерва, который долженъ былъ невротизироваться, равнялась 15—30 сант.; о происшедшей невротизаціи онъ судилъ по физиологическому эффекту, слѣдовательно, за это время проросшія волокна уже успѣвали образовать конечныя развѣтвленія и вступить въ функціональную связь съ подлежащими органами; зная время, которое требовалось для восстановления функціи и сообразуясь съ длиной нерва, Vanlaig высчитывалъ ростъ нерва въ одинъ день.

Если бы мы приняли на вѣру цифры Vanlaig'a и теоретически пожелали бы узнать, когда мы могли ждать въ нашихъ случаяхъ возстановленія функцій, то, прибавивъ къ 40 днямъ—срокъ необходимый для начальной пролифераціи совмѣстно съ *expansion exodique*, еще 45 дней—время нужное для роста волоконъ по периферическому отрѣзку *n. laryngei inf.*, который въ нашихъ случаяхъ имѣлъ среднюю длину  $4\frac{1}{2}$  сант., получимъ въ общемъ 85 дней; но срокъ этотъ долженъ быть увеличенъ, такъ какъ мы не приняты во вниманіе длину внутримышечныхъ вѣтвей *n. laryngei inf.*; мы же имѣли случай, гдѣ уже черезъ 61 день (сл. № 9) можно было видѣть подъ микроскопомъ, что волокна изъ *n. sympathici* проросли по периферическому отрѣзку *n. laryngei inf.* вплоть до гортанныхъ мышцъ, съ которыми и вступили въ функціональную связь, въ чемъ насъ убѣдило физиологическое изслѣдованіе раздраженіемъ; слѣдовательно, въ эти 61 день волокна проросли черезъ спайку, черезъ весь периферическій отрѣзокъ и уже успѣли образовать внутримышечныя нервныя окончанія.

Тотъ фактъ, что въ одномъ случаѣ, когда животное прожило послѣ образованія *n. sympathicolaryngei inf.* всего только 30 дней, мы имѣли проростаніе нервныхъ волоконъ по *n. laryngei inf.* на протяженіи  $1\frac{1}{2}$  сант. отъ мѣста сшиванія, указываетъ намъ, что средній срокъ, данный Vanlaig'омъ для начальной пролифераціи совмѣстно съ *expansion exodique*—40 дней, или не совсѣмъ точенъ, или, по край-

ней мѣрѣ, не примѣнимъ для кошекъ или для симпатической системы: возможно, что цифры Vanlair'a, добытыя при экспериментахъ на собакахъ, и именно на мозговыхъ нервахъ, не примѣнимы ко всѣмъ нервнымъ волокнамъ. Можно думать, что или нервы кошекъ обладаютъ большей регенераторной способностью сравнительно съ нервами собакъ, или, если допустить, что видъ животного не играетъ роли, можно думать, что волокна симпатической системы имѣютъ болѣе быстрый ростъ, чѣмъ волокна церебральной; но противъ послѣдняго предположенія говорятъ опыты съ образованіемъ п. *vagosympathici* (Langley и Миславскій), гдѣ уже черезъ 38—41 день получалось возстановленіе функции, между тѣмъ какъ волокна изъ п. *vagi* должны были расти по шейному отрѣзку п. *sympathici* не менѣе 2—2½ сант.

Мы не останавливаемся здѣсь на вліяніи возраста животныхъ на скорость роста волоконъ, такъ какъ Vanlair вывелъ свои среднія цифры изъ цѣлаго ряда наблюденій, при чемъ пользовался животными различнаго возраста.

Не устанавливая лично никакого срока для того и другого процесса, мы думаемъ, что было бы въ высшей степени интересно заняться провѣркой данныхъ Vanlair'a какъ по отношенію къ различнымъ видамъ животныхъ, такъ и по отношенію къ различнымъ отдѣламъ нервной системы, а быть можетъ и отдѣльнымъ нервнымъ стволамъ; мы позволяемъ себѣ думать, что изъ двухъ процессовъ, установленныхъ Vanlair'омъ, второй—ростъ по периферическому отрѣзку, долженъ отличаться болѣею правильностью, такъ какъ условія роста на всемъ его протяженіи тождественны.

Предпринимая свои гистологическія изслѣдованія лишь съ цѣлью подтвердить ими данныя фізіологическаго изслѣдованія, мы не имѣли въ виду затрогивать спорнаго вопроса о регенераціи нервныхъ волоконъ периферическаго отрѣзка,—есть ли это собственно регенерація или *neurotisation* въ смыслъ Vanlair'a, и можно-ли допустить эндогенное развитіе волоконъ въ периферическомъ отрѣзкѣ нерва; вопросъ этотъ еще до

сихъ поръ имѣеть горячихъ сторонниковъ за и противъ, и нѣкоторыя данныя нашихъ изслѣдованій побуждаютъ насъ высказать нашъ взглядъ на сущность регенераціи.

Прежде чѣмъ изложить современное состояніе вопроса о регенераціи нервныхъ волоконъ периферическаго отрѣзка, считаемъ нужнымъ дать краткій историческій очеркъ его; не вдаваясь въ подробности, мы укажемъ только на самое существенное, при чемъ для удобства изложенія не будемъ держаться хронологическаго порядка появленія работъ, но сгруппируемъ авторовъ сообразно ихъ взглядамъ на де—и регенерацію.

Въ 1776 г. Cruikshank <sup>1)</sup> впервые доложилъ Лондонскому королевскому обществу, что перерѣзанный нервъ можетъ иногда сростись съ восстановленіемъ его функций; общество отнеслось подозрительно къ этому сообщенію и напечатало его только въ 1795 г. послѣ того, какъ данныя Cruikshank'a были подтверждены Fontana <sup>2)</sup>. Изъ послѣдующихъ авторовъ одни — Агнеман <sup>3)</sup>, Burdach <sup>4)</sup>. и др. отрицали возможность нервной регенераціи, другіе же — Michaelis <sup>5)</sup>, Haighton <sup>6)</sup>, Meyer <sup>7)</sup>, Swan <sup>8)</sup>, Des-

<sup>1)</sup> Philosophical Transactions of the Royal Society of London. 1795 г. P. I. p. 177. и Reil's Arch. Bd. II. p. 57. 1797 г.

<sup>2)</sup> a) Traité sur le venin de la vipere et c. Florence. 1781 г. T. II. p. 177. b) opusc. physic. et chym. Paris. 1784 г. p. 201.

<sup>3)</sup> Ueber die Reproduction der Nerven. Göttingen. 1786 г. p. 22; Versuche über die Regeneration etc. Bd. I. Göttingen. 1787.; id въ Richter's chirurg. Bibliot. Bd. VIII. p. 462.

<sup>4)</sup> Beitrag zur mikroskopischen Anatomie der Nerven. Königsberg. 1837 г. p. 41.

<sup>5)</sup> Ueber die Regeneration der Nerven. Cassel 1785 г.

<sup>6)</sup> Philosoph. Transact. for 1795 г. Bd. I p. 190; Reil's Arch. Bd. II. p. 71. 1797 г.

<sup>7)</sup> Reil's Arch. Bd. II. p. 449. 1797 г.

<sup>8)</sup> Gekrönte Preisschrift über die etc. 1824 г. S. 148. Цит. по Гудендорфу.

cot<sup>1)</sup>, Prevost<sup>2)</sup>, Flourens<sup>3)</sup>, Beclard<sup>4)</sup>, Tiedemann<sup>5)</sup>, Jh. Muller<sup>6)</sup>, Steinruck<sup>7)</sup> и Valentin<sup>8)</sup> пришли къ совершенно противоположному заключенію. Мы не будемъ останавливаться на этихъ, иногда очень остроумныхъ, работахъ, такъ какъ большинство авторовъ довольствовалоcь фізіологическимъ и макроскопическимъ изслѣдованіемъ и совершенно не прибѣгло, по тѣмъ или инымъ причинамъ, къ помощи микроскопа, который только и можетъ, по нашему мнѣнію, рѣшить интересующій насъ вопросъ. Хотя Nasse<sup>9)</sup>, Gunther и Schoen<sup>10)</sup>, Bidder<sup>11)</sup> и Stanius<sup>12)</sup> и пользовались микроскопомъ, но только извѣстный фізіологъ Waller<sup>13)</sup> цѣлымъ рядомъ своихъ работъ замѣтно подвинулъ впередъ этотъ вопросъ, давъ подробную картину измѣненій периферическаго отрѣзка, и эти измѣненія и названы теперь въ честь описавшаго ихъ—Валлеровскими. По мнѣнію этого ученаго, всѣ составныя части периферическаго отрѣзка—осевой цилиндръ, мякотная и швановская оболочки, подвергаются распаду, при регенераціи всѣ эти части, конечно, снова восстанавливаются, и Waller принимаетъ, что

---

<sup>1)</sup> Ueber die örtlichen Krankheiten der Nerven. 1826 г. p. 66. Цит. по Гуддендорфу.

<sup>2)</sup> Annal. de sciences nat. T. X. 1827 г., p. 168. Цит. по Гуддендорфу.

<sup>3)</sup> I. c.

<sup>4)</sup> Eléments d'anatomie générale. Nouv. ed. 1828 г., p. 324. Цит. по Гуддендорфу.

<sup>5)</sup> Zeitsch. für Physiol. Bd. IV. p. 68. 1831 г.

<sup>6)</sup> Handbuch der Physiol. des Menschen. 1835 г. Bd. I. p. 397. Цит. по Гуддендорфу.

<sup>7)</sup> De nervorum regeneratione. 1839 г. Цит. по Гуддендорфу.

<sup>8)</sup> De functionibus nervorum etc. 1839 г. p. 159. Цит. по Гуддендорфу.

<sup>9)</sup> Müller's Arch. 1839 г. p. 405.

<sup>10)</sup> I. c.

<sup>11)</sup> I. c.

<sup>12)</sup> Müller's Arch. 1847. Hf. 5. p. 443.

<sup>13)</sup> Philosoph. Transact 1850 г. P. II. p. 423 и Nouvelle méthode etc. I part. 1852 г. Цит. по Гуддендорфу. C. r. de l'Acad. T. XXXIII. p. 606. 1851 г.; T. XXXIV. p. 393, p. 582, p. 675, p. 842, p. 979; T. XXXV. p. 301. p. 561. Müller's Arch. 1852 г. p. 392. Цит. по Гуддендорфу.

они вырастаютъ изъ центрального отрѣзка послѣ того, какъ оба отрѣзка соединятся рубцовой тканью. Новыя волокна проходятъ сначала черезъ соединяющій рубецъ, а затѣмъ уже идутъ по периферическому отрѣзку.

Большинство послѣдующихъ авторовъ подтвердило данныя Waller'a, за исключеніемъ дегенерации швановской оболочки,—она, по ихъ мнѣнію, сохраняется и только впослѣдствіи переходитъ въ эндоневрій; меньшинство же, а именно Schiff<sup>1)</sup>, Philipeaux и Vulpian<sup>2)</sup>, Remack<sup>3)</sup>, Magnien<sup>4)</sup>, Laveran<sup>5)</sup>, Перетятковичъ<sup>6)</sup>, Gluck<sup>7)</sup> и Wolberg<sup>8)</sup> допускаютъ, что и осевой цилиндръ периферическаго отрѣзка сохраняется, и что регенерируется только одна мякотная оболочка, но уже только послѣ того, какъ оба отрѣзка соединятся рубцовой тканью, и въ ней появятся новыя волокна. О происхожденіи этихъ волоконъ авторы говорятъ различно. Такъ Schiff и Remack принимаютъ, что осевые цилиндры обоихъ отрѣзковъ, удлиняясь, соединяются другъ съ другомъ, остальные же авторы принимаютъ, что новыя волокна въ рубцѣ развиваются изъ клѣточныхъ элементовъ, претерпѣвающихъ цѣлый рядъ измѣненій. Philipeaux и Vulpian пошли еще дальше, заявляя, что для регенерации периферическаго отрѣзка нѣтъ необходимости, чтобы онъ былъ

<sup>1)</sup> I. c.; Arch. f. phys. Heilk. 1852 г. 145. Цит. по Гуддендорфу; Arch. d. Vereins. f. gemeinsch. Arb. Bd. I. 1854 г. p. 615 и 700.; Comp. rend. de l'Acad. T. XXXVIII. 1854 г. p. 448. Zeits. f. wiss. Zool. Bd. VIII. 1856 г. p. 338.

<sup>2)</sup> C. r. T. XLIX. 1865 г. p. 509; T. LII. p. 849. C. r. des seanc. et. Mem. de la soc. de Biol. T. I. Ser. III. 1860 г. p. 343.; id въ gaz. médic. 1860 г. № 27. 29. 30. 31. 32. 34. 35. 37 и 39.

<sup>3)</sup> Virch. Arch. Bd. XXIII p. 441. 1862 г.

<sup>4)</sup> Recherch. experim. etc. 1866 г. Цит. по Гуддендорфу.

<sup>5)</sup> Rech. experim. etc. 1867 г. Цит. по Гуддендорфу.

<sup>6)</sup> О перерожденіи и возрожденіи перерѣзанныхъ нервовъ. 1871 г. Цит. по Гуддендорфу.

<sup>7)</sup> Virch. Arch. Bd. LXXII. p. 624. 1878 г. Arch. Langenbeck'a. Bd. XXV. 1880 г.; Dent. med. Wochensch. 1890. № 18.

<sup>8)</sup> Врачъ. 1880 г. № 35; centralblatt für chirurg. за 1881 г. № 38.

соединенъ съ центральнымъ, и что даже имплантированный нервъ способенъ регенерироваться; другими словами они принимаютъ *régénération autogénique*. Schiff <sup>1)</sup> и Landry <sup>2)</sup> рѣзко возражали противъ подобныхъ выводовъ авторовъ, и позднѣе самъ Vulpián <sup>3)</sup> убѣдился, что при дегенераціи сохраняется одна только швановская оболочка, ядра которой сильно размножаются, и что регенерація возможна только при срощеніи обоихъ отрѣзковъ.

Schiff и Bruch <sup>4)</sup> утверждаютъ, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ они видѣли срощеніе нервовъ безъ дегенераціи периферическаго отрѣзка; Eulenburg и Landois <sup>5)</sup> отрицаютъ возможность такого срощенія—такъ называемой *prima intentio nervorum*; большинство изслѣдователей, за исключеніемъ Gluck и Wolberg'a, держаться взгляда Eulenburg и Landois, и указываютъ, что сторонники *prima intentionis nervorum* вывели свои заключенія только на основаніи фیزیологическихъ наблюденій, при которыхъ они не были въ состояніи, конечно, устранить *fonctions suppléées* Létievant'a.

Если большинство авторовъ почти сполна раздѣляютъ взгляды Waller'a на дегенерацію периферическаго отрѣзка то среди нихъ нѣтъ того единодушія по отношенію къ регенераціи.

Waller и Bruch разсматриваютъ ее не какъ простое срощеніе обоихъ отрѣзковъ, а какъ новообразованіе всего периферическаго отрѣзка черезъ ростъ волоконъ центральнаго сначала черезъ рубецъ, а затѣмъ уже по всему периферическому отрѣзку. Взглядъ этотъ оспаривался цѣлымъ рядомъ изслѣдователей, по мнѣнію которыхъ новыя волокна периферическаго отрѣзка развиваются здѣсь же на мѣстѣ.

<sup>1)</sup> Journ. de la physiol. T. III. 1860 г. p. 217.

<sup>2)</sup> Journ. de la physiol. T. III. 1860 г. p. 218.

<sup>3)</sup> Arch. de physiol. T. IV. за 1871—1872 г. p. 638—654; 743—762; id. 1874 г.

<sup>4)</sup> Zeitsch. für wiss. Zool. Bd. VI. p. 135. 1855 г. Arch. d. Verein. f. gemeinsch. Arb. Bd. II. 1856 г. p. 409.

<sup>5)</sup> Berlin. kl. Wochensch. за 1864 г. № 46, 47 и 48; за 1865 г. № 10.



Нѣтъ ни одной составной части периферическаго отрѣзка, которой бы не приписывали важной роли въ образованіи молодыхъ волоконъ въ рубцѣ.

Такъ *Lent* <sup>1)</sup>, *Hertz* <sup>2)</sup>, *Benecke*, <sup>3)</sup>, *Bertollet*, <sup>4)</sup>, *Korybut-Daszkiewicz* <sup>5)</sup>, *Tizzoni* <sup>6)</sup>, *Francle v. Hochwart* <sup>7)</sup> и *Cattani* <sup>8)</sup> допускаютъ, что новыя волокна периферическаго отрѣзка развиваются изъ ядеръ швановской оболочки, — сначала изъ нихъ образуются эмбриональныя волокна, которыя впослѣдствіи превращаются въ вполне развитыя; *Hjelt* <sup>9)</sup>, *Einsiedel* <sup>10)</sup>, *Oehl* <sup>11)</sup>, *Virchow* <sup>12)</sup> и *Ваковіеску* <sup>13)</sup> допускаютъ развитіе нервныхъ волоконъ изъ клѣтокъ соединительной ткани, — превращеніе это происходитъ, по мнѣнію нѣкоторыхъ, подъ вліяніемъ центральнаго отрѣзка.

Образованіе волоконъ въ рубцѣ по мнѣнію большинства вышеприведенныхъ авторовъ происходитъ изъ клѣтокъ соединительной ткани, и только *Hertz* допускаетъ развитіе ихъ здѣсь изъ лейкоцитовъ; но нѣкоторые изъ авторовъ всетаки допускаютъ, что волокна въ рубцѣ являются изъ центральнаго отрѣзка.

<sup>1)</sup> Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. VII. 1856 г. p. 145.

<sup>2)</sup> Virch. Arch. Bd. XLVI. 1869 г. p. 257.

<sup>3)</sup> Virch. Arch. Bd. LV. 1872 г. p. 496.

<sup>4)</sup> The Amer. Journ. of the Med. Sciences for Apr. 1876 г. p. 360. Цит. по Гуддендорфу.

<sup>5)</sup> Ueber die Degeneration etc. Diss. Strasbourg. 1878 г. Цит. по Гуддендорфу.

<sup>6)</sup> Centralblatt für med. Wissensch. 1878 г. № 13. p. 225.

<sup>7)</sup> Med. Jbarbuch. von der k.k. gesellsch. der ärzte 1887 г. p. 1.

<sup>8)</sup> Arch. per le science med. Vol. XI. f. 2. p. 175—194. Цит. по Herm. и Schw. jbaresb. за 1887 г.

<sup>9)</sup> Virch. Arch. Bd. XIX. 1860 г. p. 352.

<sup>10)</sup> Ueber Nervenregeneration etc. 1864. Цит. по Гуддендорфу.

<sup>11)</sup> Arch. per la zool. Vol. I. 1861 г. p. 242; Vol. II. 1862 г. p. 395; Vol. III. 1864 г. p. 113. Цит. по Гуддендорфу.

<sup>12)</sup> Die krankhaften Geschwülste. Bd. III. 1863. г. p. 247 Цит. по Гуддендорфу.

<sup>13)</sup> Arch. für mikrosk. Anat. Bd. XIII. 1877 г. p. 420.

Neumann <sup>1)</sup> и Eichhorst <sup>2)</sup> отстаиваютъ особую теорію де-- и регенерациі; по ихъ мнѣнію, при нарушеніи цѣлости нерва его осевой цилиндръ и мякоть, благодаря нѣкоторымъ химическимъ превращеніямъ, теряютъ свою дифференцировку, сливаются въ одну массу, выполняющую швановскую оболочку всего периферическаго отрѣзка и небольшое протяженіе центральнаго; при регенерациі содержимое оболочекъ вновь расщепляется на свои составныя части, образуются такимъ образомъ 1 или 2 нормальныхъ волокна, которыя и врастаютъ въ грануляціонную ткань, соединяющую оба отрѣзка; эта дифференцировка содержимаго дегенерированнаго волокна идетъ центрифугально подъ вліяніемъ центральнаго импульса, который дѣйствуетъ, вѣроятно, на ядра швановской оболочки; отъ силы импульса и отъ количества матеріала зависитъ число развивающихся волоконъ.

Но взглядъ Waller'a и Bruch'a не остался единичнымъ; цѣлый рядъ послѣдующихъ работъ Ranvier <sup>3)</sup>, Bilroth <sup>4)</sup>, Богословскаго <sup>5)</sup>, Гена <sup>6)</sup>, Гуддендорфа <sup>7)</sup>, Vanlair <sup>8)</sup>, Barfurt <sup>9)</sup>, Stroebe <sup>10)</sup>, Kölster <sup>11)</sup>, Nothafft <sup>12)</sup>, E. Ziegler <sup>13)</sup>, Finotti <sup>14)</sup>,

<sup>1)</sup> Arch. der Heilkunde. Jahrg. 9. 1868 г. p. 163; Arch. f. mik. Anat. Bd. XVIII. Hf. 3. p. 302. 1880 г.

<sup>2)</sup> Virch. Arch. Bd. LIX. 1874 г. p. 1.

<sup>3)</sup> I. c.

<sup>4)</sup> Die allgemeine chirurgische Path. etc. 8-te Auflage. 1876 г. p. 128. Цит. по Гуддендорфу.

<sup>5)</sup> Virch. Arch. Bd. XLV. 1875 г. p. 359.

<sup>6)</sup> Врачъ. 1880 г. № 22.

<sup>7)</sup> Объ измѣненіяхъ въ мякотныхъ волокнахъ перерѣзаннаго нерва. Дис. Петербургъ. 1882 г.

<sup>8)</sup> I. c.

<sup>9)</sup> Ergebnisse der Anat. und. Entwik. Bd. VIII. 1898 г.

<sup>10)</sup> Ziegler's Beiträg. Bd. XIII. 1893 г. p. 160.

<sup>11)</sup> Arch. f. mikr. Anat. Bd. XLI. 1893 г. p. 682; Ziegler's Beiträg. Bd. XXVI. p. 190. 1899 г.

<sup>12)</sup> Zeitsch. für wiss. Zool. Bd. 55. 1893 г. p. 134.

<sup>13)</sup> Lehrbuch. d. spec. path. Anat. Bd. I и II. Iena. 1901 и 1902 г. г.

<sup>14)</sup> Virch. Arch. Bd. CXLIII; 1896 г. p. 133.

Bethag <sup>1)</sup>, Peterson <sup>2)</sup>, Pirriga <sup>3)</sup> и Муравьева <sup>4)</sup> подтвердили въ существенномъ данныя Waller'a, за исключеніемъ судьбы швановской оболочки; она, по ихъ мнѣнію, сохраняется, и проростающія изъ центрального отрѣзка волокна ложатся или внутри, или снаружи этихъ старыхъ оболочекъ; въ виду того, что периферическій отрѣзокъ не играетъ никакой активной роли въ регенераціи, Vanlair предлагаетъ называть имѣющій здѣсь мѣсто процессъ невротизаціей периферическаго отрѣзка. Процессъ невротизаціи по большинству авторовъ происходитъ слѣдующимъ образомъ: осевой цилиндръ волоконъ центрального отрѣзка гипертрофируется, дѣлится продольно на свои фибриллы, послѣднія проростають черезъ рубецъ, вдаются въ периферическій отрѣзокъ, гдѣ и продолжаютъ расти вплоть до конечныхъ развѣтвленій.

Взглядъ этихъ авторовъ находится въ полномъ соотвѣтствіи съ эмбриологическими изслѣдованіями; теперь установлено, что регенерація каждой ткани происходитъ по типу эмбриональнаго развитія; осевой цилиндръ разсматривается Нисомъ <sup>5)</sup> и другими изслѣдователями какъ отростокъ гангліозной кѣтки, а слѣдовательно, и ростъ его невозможенъ безъ участія самой кѣтки; далѣе, извѣстно, что каждая ткань способна регенерировать лишь себѣ подобную, а слѣдовательно, нельзя допускать регенераціи нервныхъ волоконъ изъ ядеръ швановской оболочки, которыя по изслѣдованіямъ Kölliker'a <sup>6)</sup> относятся къ соединительнотканнымъ образованіямъ.

<sup>1)</sup> Durante's Festschrif. Vol. VIII. Прив. по Centralblatt für Chirurg. № 21 p. 627. 1899 г.

<sup>2)</sup> Americ. Journ. of the med. scien. за 1899 г.; прив. по Centralblatt für Chir. № 29. p. 812. 1899 г.

<sup>3)</sup> Arch. italien. de Biolog. T. XXXV. fas. II. 1901 г.

<sup>4)</sup> Ziegler's Beiträge. Bd. XXIX. 1901 г.

<sup>5)</sup> Arch. f. Anat. und Physiol. Supp. Bd. 1887 г. Цит. по Galeotti u. Levi.

<sup>6)</sup> Handbuch. der gewebleh. 1889 г. Цит. по Galeotti u. Levi.

Несмотря на то, что взгляды этихъ авторовъ на регенерацию нервовъ основаны на самыхъ тщательныхъ гистологическихъ изслѣдованіяхъ и стоятъ въ полномъ согласіи съ эмбриологическими данными, еще въ послѣднее десятилѣтіе рядъ авторовъ, а именно v. Bungner<sup>1)</sup>, Galeotti и Levi<sup>2)</sup>, Howel и Huber<sup>3)</sup>, P. Zielger<sup>4)</sup> Kennedy<sup>5)</sup>, Marchand<sup>6)</sup> и Wieting<sup>7)</sup> пытаются отстоять роль ядеръ швановской оболочки въ регенерациіи нервныхъ волоконъ; послѣдніе двое приписываютъ важную роль протоплазмѣ. Marchand и Wieting считаютъ, что всѣ составныя части волоконъ периферическаго отрѣзка — осевой цилиндръ, мякоть и швановская оболочка послѣ ихъ дегенерациіи возрождаются вновь подѣ вліяніемъ дѣятельности ядеръ швановской оболочки; ядра эти, какъ самостоятельные индивидуумы, сохраняютъ жизнь и дѣлаютъ возможнымъ регенерацию волоконъ периферическаго отрѣзка подѣ вліяніемъ центральнаго раздраженія.

Матеріаломъ для регенерациіи служатъ ядра, которыя, сливаясь, образуютъ основу для молодыхъ волоконъ, и протоплазма, въ которой появляются фибриллы; послѣднія подѣ вліяніемъ центра превращаются въ осевой цилиндръ, при чемъ превращеніе это идетъ отъ центра къ периферіи. Мякотная оболочка, по мнѣнію вышеприведенныхъ авторовъ, является также продуктомъ выдѣленія клѣтокъ швановской оболочки, тогда какъ по мнѣнію авторовъ, стоящихъ за невротизацию периферическаго отрѣзка, она является продуктомъ выдѣленія осевого цилиндра, или это продуктъ превращенія его наружнаго слоя.

<sup>1)</sup> Ziegler's Beitr. Bd. X. Hf. 3. 1891 г. p. 321.

<sup>2)</sup> Ziegler's Beitr. Bd. XVII. p. 369. 1895 г.

<sup>3)</sup> Journ. of Physiol. T. XIV 1893 г. p. 1. Прив. по Barfurt'у.

<sup>4)</sup> Arch. Langenbeck'a за 1896 г. Bd. LI. Прив. по Wieting'у.

<sup>5)</sup> Trans. of the Royal soc. of Endinbourg. Vol. XXXIX. P. 3. Приведено по Centralbl. für Chir. 1900 г. № 17. p. 461.

<sup>6)</sup> Deutsch. Chirurg. Lief. 16. 1901 г. p. 335.

<sup>7)</sup> Ziegler's Beitr. Bd. XIII. p. 42. 1893 г.

Совершенно единичнымъ является взглядъ Королева<sup>1)</sup>, по которому въ периферическомъ отрѣзкѣ вдали отъ нервнаго центра развиваются гангліозныя клѣтки; подобныя клѣтки въ периферическомъ нервѣ видали S. Mayer<sup>2)</sup> и Лавдовскій<sup>3)</sup>; на счетъ субстанціи этихъ вновь образованныхъ гангліозныхъ клѣтокъ развивается, по мнѣнію Королева, часть новыхъ волоконъ, отъ самой же клѣтки остается только ядро съ небольшимъ количествомъ протоплазмы.

Мы сильно сомнѣваемся, чтобы гангліозныя клѣтки, которыя Королевъ видѣлъ въ периферическомъ отрѣзкѣ нерва, были вновь образованныя; это скорѣе нервныя клѣтки симпатической системы; симпатическія клѣтки и ихъ осевые цилиндры могутъ присоединяться къ любому периферическому нервному стволу; такъ Изергинъ<sup>4)</sup>, изучая иннервацию сосудовъ языка, видѣлъ на нѣкоторыхъ препаратахъ подобныя симпатическія нервныя клѣтки по ходу п. hypoglossi, далеко отъ его центра; къ сожалѣнію, самъ Изергинъ въ своей работѣ этого факта не отмѣтилъ, а узнали мы о немъ изъ личныхъ разговоровъ съ профессоромъ Н. А. Миславскимъ, подъ руководствомъ котораго Изергинъ выполнилъ свою работу.

Такимъ образомъ мы видимъ, что большинство авторовъ такъ или иначе признаютъ важную роль центральнаго отрѣзка при регенераціи периферическаго, но въ началѣ 20-го столѣтія снова выплыла эндогенная теорія развитія волоконъ; такъ Bethe<sup>5)</sup> и Ballance и Stewart<sup>6)</sup>, отрицая ученіе о нейронахъ, принимаютъ эндогенное развитіе нервныхъ волоконъ въ периферическомъ отрѣзкѣ безъ участія централь-

---

<sup>1)</sup> Centralblatt für medic. Wissensch. 1897 г. № 7. p. 113. № 8. p. 129.

<sup>2)</sup> Hermann's handbuch der physiol. des nervensyst.—Speciel. Nervenphys. p. 199. 1879 г.

<sup>3)</sup> Цитир. по Королеву.

<sup>4)</sup> Arch. für Anatomie und Physiologie. Phys. Abth. 1894 г., p. 441.

<sup>5)</sup> Neurologische Centralblatt за 1901 г. p. 720; за 1903 г. p. 60.

<sup>6)</sup> Centralblatt für Chirurg. 1902 г. № 29. p. 775.

наго—взглядъ Philipeaux и Vulpian'a, уже давно оставленный однимъ изъ творцовъ его.

По Bethe вновь образующійся осевой цилиндръ и обѣ его оболочки дифференцируются изъ увеличенной протоплазмы; если снова перерѣзать подобнымъ образомъ регенерированный нервъ, то часть его, лежащая къ периферіи отъ разрѣза, снова подвергается дегенераціи; слѣдовательно, каждый участокъ нерва, лежащій ближе къ центру, играетъ роль центрального по отношенію къ участку, лежащему ближе къ периферіи.

Balance и Stewart, соглашаясь въ основномъ съ Bethe, заявляютъ однако, что регенерированные волокна периферического отрѣзка, не соединеннаго съ центральнымъ, не вполне развиты, и процессъ такой эндогенной регенераціи затываетъ только небольшой участокъ нерва.

Считаемъ нужнымъ упомянуть здѣсь, что и Kennedy<sup>1)</sup> признаетъ образованіе волоконъ въ периферическомъ отрѣзкѣ нерва еще до соединенія его съ центральнымъ.

За послѣднее время Münzer<sup>2)</sup> горячо оспариваетъ возможность подобной эндогенной регенераціи, несмотря на то, что при своихъ экспериментахъ онъ выполнилъ всѣ указанія Bethe, и думаетъ, что послѣдній принялъ за регенерированные волокна такіа, которыя какъ рекуррентныя или анастомотическія сполна сохранились.

Теперь, когда мы познакомились съ взглядами различныхъ авторовъ на регенерацію периферического отрѣзка, посмотримъ, къ какому изъ этихъ взглядовъ данныя нашихъ изслѣдованій позволяютъ намъ примкнуть.

Противъ эндогеннаго развитія волоконъ въ периферическомъ отрѣзкѣ говоритъ тотъ фактъ, что мы нисколько не имѣли регенераціи въ шейномъ отрѣзкѣ п. sympathici, несмотря на то, что срокъ наблюденія колебался между 61 и 179 днями; принимая эндогенное развитіе волоконъ, мы должны были бы

---

<sup>1)</sup> l. c.

<sup>2)</sup> Neurologische Centralblatt за 1903 г. p. 62.

имѣть одновременное развитіе ихъ по всему периферическому отрѣзку, мы же видѣли, что чѣмъ больше проходило времени между операціей и опытомъ, тѣмъ на большемъ протяженіи можно было видѣть регенерированныя мякотныя волокна; наконецъ, по теоріи эндогеннаго развитія волоконъ мы должны были бы въ нашихъ случаяхъ съ образованіемъ *n. sympathico-recurrentis* имѣть въ периферическомъ отрѣзкѣ *n. laryngei inf.* исключительно мякотныя волокна, такъ какъ *n. laryngeus inf.* мозговой нервъ, у насъ же наряду съ мякотными волокнами встрѣчается порядочное количество безмякотныхъ симпатическихъ; слѣдовательно, мы можемъ совершенно откинуть теорію эндогеннаго развитія волоконъ, по крайней мѣрѣ, для того вида и возраста животныхъ, который служилъ для нашихъ изслѣдованій. Правда, *Bethe* подчеркиваетъ, что удачными у него были эксперименты надъ молодыми животными (кролики и щенята), но *Münzner*, повторившій опыты *Bethe*, точно выполнивъ всѣ его указанія, совершенно отрицаетъ эндогенное развитіе волоконъ и думаетъ, что выводы *Bethe* основаны главнымъ образомъ на физиологическомъ изслѣдованіи, гистологическому же удѣлено мало мѣста; мы уже знаемъ, что только совмѣстное физиологическое и гистологическое изслѣдованіе является надежной гарантіей отъ ошибокъ при изученіи столь сложнаго вопроса, какъ регенерація нервовъ.

Теперь перейдемъ къ теоріи развитія волоконъ изъ ядеръ шванновской оболочки и ихъ протоплазмы, но будемъ имѣть въ виду только ту теорію, по которой развитіе волоконъ периферическаго отрѣзка находится подъ вліяніемъ центральнаго импульса; противъ взгляда авторовъ, которые стоятъ за развитіе волоконъ изъ ядеръ безъ вліянія центральнаго импульса, можно привести тѣ же возраженія, что и противъ теоріи эндогеннаго развитія, и думаемъ, что ихъ вполне достаточно, чтобы отказаться отъ него.

Если бы мы приняли теорію *Wieting'a* и *Marchand'a*, то мы должны были-бы видѣть въ периферическомъ отрѣзкѣ *n. laryngei inf.* исключительно мякотныя волокна, такъ какъ



центральный импульсъ во всѣхъ волокнахъ вызываетъ дѣятельность ядеръ швановской оболочки, подъ вліяніемъ которой (дѣятельности) и происходитъ возрожденіе осевого цилиндра и мѣкотной оболочки изъ протоплазмы клѣтокъ и продуктовъ дегенеративнаго распада; принимая во вниманіе, что продуктъ распада и протоплазма ядеръ во всѣхъ волокнахъ *n. laryngei inf.* совершенно одинаковы, мы опять таки не понимаемъ откуда взялись безмякотныя симпатическія волокна въ периферическомъ отрѣзкѣ *n. laryngei inf.* послѣ его сшиванія съ торакальнымъ отрѣзкомъ *n. sympathici cervicalis.*

Кромѣ того, противъ взгляда *Wieting'a*, *Margchanda* и другихъ сторонниковъ развитія новаго нервнаго волокна въ периферическомъ отрѣзкѣ изъ, или подъ вліяніемъ ядеръ швановской оболочки говорятъ также эмбріологическія изслѣдованія *His'a* <sup>1)</sup> и *Kölliker'a* <sup>2)</sup>, такъ какъ осевой цилиндръ является продуктомъ эктодермы, а ядра швановской оболочки продуктъ мезодермы, переходъ же тканей одного листка въ ткани другого (превращеніе элементовъ мезодермы въ элементы эктодермы) пока еще никѣмъ не доказанъ.

Путемъ исключенія мы приходимъ къ тому взгляду, что на регенерацію периферическаго отрѣзка нерва послѣ его дегенерации надо смотрѣть, какъ на невротизацію его со стороны центрального въ смыслѣ *Vanlair'a*; тотъ фактъ, что при дегенерации сохраняется швановская оболочка, ядра которой даже размножаются, съ несомнѣнностью говоритъ за ея соединительнотканную натуру, такъ какъ никакая другая ткань не обладаетъ такой стойкостью и такой богатой пролифераціонной способностью. Наконецъ, современный взглядъ на осевой цилиндръ, какъ на непрерывное образованіе, исходящее изъ нервной клѣтки, дѣлаетъ невозможнымъ тѣ теоріи, гдѣ его новобразованіе должно идти сегментально; кромѣ этого, и распадъ осевого цилиндра не происходитъ правильными сегментами, т. е. на перехватахъ Ранвье.

---

<sup>1)</sup> 1 с.

<sup>2)</sup> 1 с.

Принимая во вниманіе все вышесказанное, мы видимъ, что единственно правильнымъ возрѣніемъ на регенерацію волоконъ надо считать невротизацію въ смыслѣ Vanlair'a, и наши данныя сполна могутъ быть объяснены съ точки зрѣнія этой теоріи, а именно 1) чѣмъ больше прошло времени между операціей и опытомъ, тѣмъ на большемъ протяженіи встрѣчаются новыя волокна, 2) чѣмъ ближе къ нервной спайкѣ, тѣмъ количество волоконъ значительнѣе и они болѣе зрѣлы и 3) периферическій отрѣзокъ *n. laryngei inf.* въ случаяхъ *n. sympathicorecurrentis* по составу волоконъ очвѣчаетъ сполна торакальному отрѣзку *n. sympathici*.

Теперь коснемся вопроса, гдѣ располагаются молодыя волокна—внутри старыхъ швановскихъ оболочекъ или внѣ ихъ. Вопросъ этотъ раньше горячо дебатировался, и сторонники развитія молодыхъ волоконъ изъ ядеръ швановскихъ оболочекъ видѣли въ расположеніи новыхъ волоконъ внутри оболочекъ безспорное доказательство своей теоріи. Ranvier<sup>1)</sup> первый указалъ, что расположеніе волоконъ внутри или внѣ оболочекъ зависитъ отъ вліянія чисто механическихъ условій среды при ростѣ волоконъ; значеніе этихъ механическихъ условій особенно подчеркивается Vanlair'омъ<sup>2)</sup>, который заявляетъ, что большинство молодыхъ волоконъ лежитъ внѣ старыхъ швановскихъ оболочекъ, такъ какъ дегенеративный распадъ внутри оболочекъ представляетъ больше механическихъ препятствій, чѣмъ междуневральныя пространства. Stroebe<sup>3)</sup> принимаетъ, что молодыя волокна сначала лежатъ внутри оболочекъ, но послѣднія, наполнившись волокнами, распадаются и разсасываются фагоцитами; расположеніе волоконъ внутри старыхъ оболочекъ по 2—3 видаль впервые опять такъ Ranvier, который говоритъ, что здѣсь они часто обвиваютъ другъ друга; въ такомъ расположеніи молодыхъ волоконъ могли убѣдиться и мы лично (см. таблицу рис. № 3 и 4); ходъ ихъ очень извитой, они (рис. № 3) обвиваютъ другъ друга, что

---

<sup>1)</sup> I. с.

<sup>2)</sup> I. с.

<sup>3)</sup> I. с.

указываетъ безспорно на значеніе механическихъ условій при ростѣ волоконъ. Молодое волокно, попадая внутрь старой оболочки, встрѣчаетъ препятствіе со стороны размножившихся ядеръ и увеличенной протоплазмы; имѣя наклонность расти впередъ, оно обходитъ препятствіе, принимая извитой видъ,— волокно приспосабливается къ средѣ, что очень хорошо видно на уровнѣ ядеръ, гдѣ волокно, сѣзвившись, огибаетъ его. Если въ такую оболочку, въ которой уже заложено одно волокно, вросеть 2-ое и 3-ье, то, конечно, они должны будутъ считаться съ позиціей перваго, будутъ лавировать между нимъ, остатками распада и размножившимися ядрами, и получится картина обвившихся другъ около друга волоконъ; что это предположеніе вѣрно, видно изъ того, что толщина волоконъ, заложённыхъ въ одной оболочкѣ, не одинакова, слѣдовательно, они проникли въ нее въ разное время.

Такимъ образомъ мы видимъ, насколько велико значеніе механическихъ условій среды для роста волоконъ; Vanlair видалъ даже, что при слишкомъ большомъ препятствіи молодыя волокна не достигали периферическаго отрѣзка, а получался цѣлый клубокъ тонкихъ нервныхъ волоконецъ переплетенныхъ въ разныхъ направленіяхъ. Исходя изъ положенія, что механическія условія играютъ важную роль, и считая, что волокна, которыя пользуются периферическимъ отрѣзкомъ только какъ путеводителемъ до нервныхъ окончаній, встрѣчаютъ въ немъ извѣстное препятствіе, Vanlair для облегченія роста волоконъ рекомендуетъ вырывать весь периферическій отрѣзокъ и проложить взамѣнъ его какую либо полую трубку; но взгляды этотъ пока единичный и требуетъ тщательной провѣрки.

Невольно напрашивается вопросъ, дѣйствительно ли периферическій отрѣзокъ играетъ пассивную роль путеводителя и одни ли только механическія условія оказываютъ вліяніе на ростъ молодыхъ волоконъ? Нѣкоторые факты, подмѣченные уже прежними изслѣдователями, но освѣщенные съ другой точки зрѣнія, заставляютъ насъ предполагать, что периферическій отрѣзокъ не совсѣмъ безучастенъ при ростѣ

волоконъ. Такъ еще Bidder, Schiff, Gluge и Thier-  
nesse, Philipeaux и Vulpian подмѣтили при своихъ  
опытахъ стремленіе нервовъ сростись въ первоначальномъ  
видѣ, несмотря на перекрестное сшиваніе; даже въ тѣхъ слу-  
чаяхъ, гдѣ сшивался центральный отрѣзокъ одного нерва съ  
периферическимъ другого, а остальные отрѣзки резецирова-  
лись, резецированный центральный отрѣзокъ имѣлъ большую  
наклонность подрасти къ нервной спайкѣ и возстановить свои  
первоначальныя отношенія. Здѣсь надо допустить нѣчто боль-  
шее, чѣмъ только механическія условія, такъ какъ они болѣе  
благопріятны для периферическаго отрѣзка, соединеннаго швомъ  
съ чужимъ центральнымъ; здѣсь, какъ будто, собственный  
периферическій отрѣзокъ оказываетъ нѣкоторое притягивающее  
вліяніе на свой собственный центральный.

Съ другой стороны Stefani <sup>1)</sup> <sup>2)</sup> въ 1886 г. пробовалъ  
сшить два центральныхъ отрѣзка; отрѣзки срослись рубцомъ,  
но проростанія волоконъ не было; изслѣдованіе было только  
фізіологическое; въ 1901 г. онъ повторилъ эти опыты, при-  
чемъ какъ фізіологическое, такъ и гистологическое изслѣдо-  
ванія дали отрицательные результаты—проростанія волоконъ  
не было; но стоило только одинъ изъ этихъ центральныхъ  
отрѣзковъ отдѣлить отъ центра, какъ другой центральный  
отрѣзокъ давалъ ростъ волоконъ черезъ рубецъ и невротизи-  
ровалъ дегенерированный отрѣзокъ перваго нерва. Выводъ  
автора изъ своихъ работъ тотъ, что нервныя волокна имѣютъ  
свойство держать изолированными свои центральные отрѣзки,  
несмотря на тѣсный контактъ; свойство такой изоляціи должно  
быть отнесено къ той же причинѣ, которая мѣшаетъ въ  
сложныхъ организмахъ слиться элементамъ, хотя бы они и  
приходили въ тѣсное соприкосновеніе; поэтому, нейронъ нужно  
разсматривать какъ элементарный организмъ, имѣющій свой-

---

<sup>1)</sup> Arch. Du Bois Reymond'a 1886 г. Phys. Abth. Цит. по Stefani и  
Cavazzani и реф. въ Schmidt's Jharesb. Bd. 212. p. 124.

<sup>2)</sup> Arch. Italien. de Biologie. T. XXXV. f. II. 1901 г.

ство держаться отдѣльно отъ другихъ элементарныхъ организмовъ того-же рода и регенерировать потерянные части.

Дѣйствительно, если бы при ростѣ волоконъ играли роль исключительно механическія условія, то ничто не мѣшало бы обоимъ отрѣзкамъ дать ростъ одинъ по другому и пользоваться центральнымъ отрѣзкомъ другого исключительно, какъ путеводителемъ.

Слѣдовательно, мы видимъ, что дегенерированный периферическій отрѣзокъ оказываетъ какое то аттраирующее вліяніе на центральный, тогда какъ два центральныхъ оказываютъ другъ на друга отталкивающее вліяніе. (Stefani).

Въ 1897 г. Langley<sup>1)</sup> при своихъ изслѣдованіяхъ надъ регенераціей прае—и postganglion'ныхъ вѣтвей n. sympathici cervicalis подмѣтилъ сильную наклонность центрального отрѣзка нерва возстановлять послѣ перерѣзки первоначальную связь или съ той же самой гангліозной клѣткой, что и раньше, или съ своимъ собственнымъ периферическимъ отрѣзкомъ; это стремленіе Langley называетъ chemiotaxis'омъ и предполагаетъ, что хемиотаксическое вліяніе на растущее волокно исходитъ или изъ клѣтки postganglion'наго нейрона, или изъ дегенерированнаго остатка самого волокна.

Въ 1899 г. Forssman<sup>2)</sup>, желая поближе познакомиться съ причинами, обусловливающими направленіе роста волоконъ при ихъ регенераціи, предпринялъ рядъ очень интересныхъ опытовъ. Центральный отрѣзокъ n. ischiadici былъ укрѣпленъ швомъ въ соломинкѣ, въ которой лежалъ и периферическій отрѣзокъ того же нерва; при этихъ опытахъ онъ нашелъ, что оба отрѣзка соединились черезъ просвѣтъ соломинки; въ другомъ рядѣ опытовъ, кромѣ вышеописаннаго соединенія нервовъ черезъ соломинку, авторъ бралъ кусочекъ нерва, даже другого животнаго, и укрѣплялъ его такимъ об-

<sup>1)</sup> Journ. of. Phys. T. XXII p. 215. 1897—98 г. Jour. of. Phys. T. XVIII. p. 280. Цит. по Hermann's Iharesb.

<sup>2)</sup> Ziegler's Beiträge T. XXIV. s. 56. Реф. въ Centralblatt. für Physiol. за 1899 г.

разомъ, что онъ снаружи соломинки, окольнымъ путемъ, соединялъ нервныя концы; во всѣхъ этихъ случаяхъ центральный отрѣзокъ прокладывалъ себѣ путь по той дорогѣ, которая ему назначена была мертвымъ нервнымъ кускомъ, и оставлялъ безъ употребленія ближайшій, просторный и механически болѣе удобный путь черезъ соломинку. Въ другихъ случаяхъ авторъ добивался, что центральный отрѣзокъ росъ по желаемому пути, если онъ направлялъ его черезъ соломинку, наполненную мозговой массой. Выводъ автора тотъ, что мертвая нервная субстанція имѣетъ раздражающее вліяніе на центральный отрѣзокъ, связанный съ своимъ трофическимъ центромъ; возможно, что это раздраженіе имѣетъ химическій характеръ, и авторъ даетъ ему названіе—невротропизма.

Въ своей слѣдующей работѣ Forssman<sup>1)</sup>, желая сравнить, одинаково ли хорошо волокна центральнаго отрѣзка пойдутъ по чужому периферическому отрѣзку, перерѣзалъ *n. tibialis* и *n. peroneus* и укладывалъ ихъ въ трубочки изъ коллодія то въ первоначальномъ видѣ, то крестообразно; авторъ не могъ замѣтить какой либо разницы ни въ скорости роста, ни въ содержаніи проросшихъ волоконъ въ периферическомъ отрѣзкѣ, если не было чисто мѣстныхъ причинъ, напримѣръ, разницы въ толщинѣ нервныхъ стволовъ.

Эти опыты отвергаютъ возможность качественной разницы нейротропизма; чтобы узнать, нѣтъ-ли количественной разницы, т. е. не сильнѣе ли привлекается волокно своимъ собственнымъ периферическимъ отрѣзкомъ, авторъ вставилъ въ трубочку съ одной стороны только одинъ центральный отрѣзокъ, а съ другой два периферическихъ, и все-таки не могъ замѣтить, чтобы периферическій отрѣзокъ, принадлежащій центральному, богаче нейротизировался; слѣдовательно, вновь вырастающія волокна не имѣютъ способности выбирать, они охотно растутъ и по чужому периферическому отрѣзку; способность ихъ ограничивается лишь отысканіемъ таковаго, не блуждая.

<sup>1)</sup> Zeigler's Beiträge. T. XXVII. p. 408. 1900 г.

Далѣе авторъ предпринялъ рядъ изслѣдованій, чтобы изучить какое вліяніе оказываютъ нервы разныхъ животныхъ на ростъ нервныхъ волоконъ при замѣщаніи дефектовъ трансплантаціей; авторъ экспериментировалъ надъ кроликами, пользуясь нервами кролика, морской свинки, курицы, голубя и лягушки, и нашелъ, что нервы морской свинки и лягушки не имѣютъ никакого аттраирующаго вліянія на ростъ волоконъ кролика, такъ какъ послѣднія не воспользовались вставленными нервными кусочками, а черезъ отверстія трубочекъ вышли изъ нихъ и окольнымъ путемъ дошли до своего периферического отрѣзка; при употребленіи для трансплантаціи голубинаго нерва количество проросшихъ волоконъ было очень невелико и совершенно идентично съ тѣми случаями, гдѣ для трансплантаціи пользовались хлопчатобумажной нитью.

Авторъ допускаетъ, что изъ нервовъ морской свинки и лягушки выдѣляется какое то вещество, которое удерживаетъ у кролика ростъ волоконъ центральнаго отрѣзка—родъ отрицательнаго хемотропизма; эффектъ былъ совершенно одинаковъ, помѣщали-ли периферическій отрѣзокъ въ трубку, гдѣ лежалъ имплантированный кусокъ, или не помѣщали.

На основаніи своихъ изслѣдованій Forssmann, не отрицая вліянія механическихъ моментовъ на направленіе и скорость роста молодыхъ волоконъ, не приписываетъ имъ однако доминирующаго значенія; здѣсь видную роль играетъ аттраирующая способность периферическаго дегенерированнаго отрѣзка, но какому веществу мозговой субстанціи приписать это вліяніе Forssmann не знаетъ.

Итакъ, изъ наблюденій старыхъ авторовъ и изъ работъ Langley'я, Stefani и Forssmann'a мы видимъ, что периферическій отрѣзокъ уже вовсе не играетъ той пассивной роли, какую ему приписываетъ Vanlair; мы видимъ, что нервная субстанція периферическаго дегенерированнаго отрѣзка обладаетъ способностью притягивать къ себѣ ростъ волоконъ центральнаго; разъ это такъ, то молодыя волокна, дойдя до периферическаго отрѣзка, пойдутъ по тѣмъ пространствамъ,



гдѣ это вещество по преимуществу и заложено, т. е. внутри старыхъ швановскихъ оболочекъ; этимъ только и можно объяснить столь излюбленное расположеніе молодыхъ растущихъ волоконъ внутри старыхъ швановскихъ оболочекъ, какъ мы это часто видѣли при нашихъ изслѣдованіяхъ. Въ такомъ расположеніи волоконъ есть, кромѣ всего, большая цѣлесообразность, такъ какъ такимъ образомъ молодыя волокна дойдутъ скорѣе до конечныхъ развѣтвленій и возобновятъ прежнюю нервную связь съ мышечными волокнами, или съ другими периферическими образованіями. Мы вовсе не хотимъ этимъ сказать, что волокна, расположенныя внѣ старой оболочки (что и мы видали) не смогутъ образовать новыхъ окончаній, чтобы вступить въ функціональную связь съ периферическими образованіями, такъ какъ Van lair<sup>1)</sup> уже видѣлъ, что отъ смѣшаннаго нерва образовался совершенно новый нервный пучекъ, который проросъ къ мышцѣ и при раздраженіи вызывалъ ея сокращеніе<sup>2)</sup>; мы только думаемъ, что эти условія менѣе благоприятны, чѣмъ при ростѣ молодыхъ волоконъ внутри старыхъ швановскихъ оболочекъ.

Покончивъ съ данными, имѣющими прямое отношеніе къ регенерации волоконъ периферическаго отрѣзка, мы должны еще нѣсколько остановиться на вопросѣ о происхожденіи волоконъ симпатическаго нерва; несмотря на то, что по этому вопросу работаютъ уже съ 40-хъ годовъ прошлаго столѣтія, онъ не можетъ считаться окончательно рѣшеннымъ; прежніе изслѣдователи K ü t t n e r<sup>3)</sup>, B i d d e r<sup>4)</sup> и др. считали сим-

<sup>1)</sup> Arch. de Biologie. 1882 г. Т. 3. р. 379. Arch. de phys. norm. et pathol. 1885 г. Т. VI.

<sup>2)</sup> Разбирая вопросъ, почему изъ смѣшаннаго нерва, гдѣ чувствительныя и двигательныя волокна идутъ совместно, образовался новый, исключительно двигательный, пучекъ, Van lair допускаетъ, что и волокно чувствительной клѣтки можетъ дойти до двигательной бляшки, которая, реагируя, измѣнитъ чувствительную клѣтку въ двигательную. Чтобы допустить этотъ взглядъ требуется еще экспериментальное доказательство, что чувствительное волокно изъ gangl. intervertebrale можетъ вросли въ мышцу съ тѣмъ, чтобы получилась функціональная связь, т. е. что клѣтка gangl. intervertebrale сможетъ служить для функціи мышцы.

<sup>3)</sup> De origine nervi sympathici etc... Diss. Dorpat. 1854 г.

<sup>4)</sup> Arch. für Anat., Physiol. und wissenschaft. Medic. 1865 г. р. 67.

патическую систему самостоятельной и полагали, что она для своей функціи не нуждается въ сохраненіи вліянія спинного мозга; современные изслѣдователи доказали, что, кромѣ собственно симпатическихъ волоконъ, пограничный стволъ симпатической системы получаетъ еще волокна изъ центральной нервной системы, а именно изъ клѣтокъ бокового рога спинного мозга; волокна эти проходятъ черезъ *rami communicantes*.

Если всѣ современные изслѣдователи и держатся одинаковаго взгляда на составъ волоконъ пограничнаго ствола, то у нихъ нѣтъ того же единодушія по вопросу о составѣ волоконъ шейнаго симпатическаго нерва: по мнѣнію однихъ, всѣ его волокна идутъ изъ центральной нервной системы по *rami communicantes* и *gangl. stellatum*, не прерываясь въ немъ, другіе же допускаютъ, что часть волоконъ прерывается въ *gangl. stellato*, откуда берутъ свое начало волокна, которыя и идутъ къ *gangl. cervic. super.* по стволу шейнаго симпатическаго нерва совмѣстно съ непрерывающимися волокнами.

Тотъ фактъ, что при изслѣдованіи периферическаго отрѣзка *n. laryngei inf.*, считаго съ торакальнымъ отрѣзкомъ *n. sympathici*, мы имѣли въ немъ наряду съ молодыми мякотными волокнами порядочное количество проросшихъ безмякотныхъ симпатическихъ волоконъ, побудилъ насъ поближе познаться съ вопросомъ о составѣ волоконъ шейнаго симпатическаго нерва и подойти, если возможно, къ его рѣшенію.

(Окончаніе слѣдуетъ).

---