Изъ физіологической лабораторіи профессора Н. А. Миславскаго.

# Перекрестное сшиваніе нервовъ.

I. А. Левина.

(Предварительное сообщеніе).

Вопросъ о перекрестномъ сшиваніи нервовъ различныхъ функцій уже давно занималъ какъ физіологовъ, такъ и хирурговъ. Рѣшеніе этого вопроса, по мѣткому выраженію Bidder'a, не могло считаться празднымъ любопытствомъ, а должно было освѣтить рядъ важныхъ вопросовъ—напр., является-ли нервъ активнымъ или пассивнымъ проводникомъ.

Первая работа по этому вопросу—Flourens'a, относится къ 1827 г.; онъ сшивалъ центральный конецъ 5-го шейнаго нерва съ периферическимъ отрѣзкомъ n-vi vagi. Послѣ этого цѣлый рядъ изслѣдователей какъ-то Bidder, Schiff, Gluge и Thiernesse, Philippeau и Vulpian, Ambrosoli, Rosenthal, Mandelstamm и Bidder, Oehl произвели перекрестное сшиваніе n-vi lingualis и n-vi hypoglossi. Schiff, Reichert, Rawa произвели изслѣдованія надъ перекрестнымъ сшиваніемъ n-vi vagi и n-vi hypoglossi. Не приводя подробно литературы этого вопроса и не вдаваясь въ критическую оцѣнку добытаго, мы приведемъ нѣсколько подробнѣе сначала работы V. Henri и Calugareanu, а затѣмъ работу Langley'я, хотя хронологически работа Langley'я произведена раньше.

При перекрестномъ сшиваніи n-vi vagi и n-vi hypoglossi Henri и Calugareanu уже черезъ 89 дней видѣли сокраще-

ніе въ языкѣ при раздраженіи периферическаго отрѣзка n-vi hypoglossi сшитаго съ центральнымъ отрѣзкомъ n-vi vagi; что-же касается до периферическаго отрѣзка n-vi vagi сшитаго съ центральнымъ отрѣзкомъ n-vi hypoglossi авторамъ черезъ 170 дней удалось получить при раздраженіи этого отрѣзка n-vi vagi токомъ средней силы—полную остановку сердца и пониженіе кровяного давленія; если раздраженіе длилось долго, то сердце снова начинало биться. Перерѣзка n-vi vagi вызвала ускореніе сердцебіенія и подъемъ кровяного давленія.

Такимъ образомъ n-us vagus, его периферическій отрѣзокъ, сшитый съ центральнымъ отрѣзкомъ n-vi hypoglossi получилъ нормальныя функціи, слѣдовательно регенерировался на счетъ волоконъ n-vi hypoglossi; по этимъ регенерированнымъ волокнамъ импульсъ доходилъ до внутрисердечныхъ ганглій. Учащеніе сердцебіеній послѣ перерѣзки регенерированнаго нерва даетъ, по авторамъ, право заключить, что бульбарные центры (быть можетъ ядро n-vi hypoglossi) все время упражнялись надъ сердцемъ въ постоянномъ дѣйствіи черезъ регенерированный нервъ; кромѣ того, авторы дѣлаютъ выводъ, что волокна n-vi vagi не специфичны.

Не менѣе интересны ихъ изслѣдованія надъ перекрестнымъ сшиваніемъ n-vi lingualis и n-vi hypoglossi. Уже черезъ 61 день раздраженіе центральнаго отрѣзка n-vi hypoglossi сшитаго съ периферическимъ n-vi lingualis (центральнѣе отхожденія chorda tympani) вызвало усиленную саливацію. У подобнымъ же образомъ оперированной собаки черезъ 235 дней развилась усиленная саливація, которая былъ особенно велика во время пріема пищи; этой собакѣ черезъ 570 дней послѣ перекрестнаго сшиванія нервовъ были наложены фистулы Вартонова протока правой и лѣвой железы, при чемъ можно было наглядно убѣдиться, что при ѣдѣ изъ фистулы оперированной стороны слюны выдѣляется въ 5 разъ больше, чѣмъ изъ другой, здоровой стороны. Для доказательства, что возбужденіе шло по n-us hypoglossus, обнажили нервъ выше

мѣста сшиванія, и электрическое раздраженіе вызвало саливацію. Слѣдовательно chorda tympani регенерировалась на счетъ волоконъ n-vi hypoglossi, по которымъ импульсъ изъ бульбарнаго центра доходилъ до слюнной железы, вызывая обильную саливацію. Этотъ опытъ опять-таки показываетъ, что волокна нерва сами по себѣ не специфичны.

Теперь перейдемъ къ работѣ Langley'я, въ которой онъ желалъ выяснить могутъ-ли центрифугальныя волокна автономнаго головного нерва соединиться съ симпатическими нервными клѣтками верхняго шейнаго симпатическаго узла. Для этого онъ сшивалъ центральный конецъ n-vi vagi съ периферическимъ (шейнымъ) концомъ шейнаго симпатическаго нерва и черезъ 123—38 дней, раздражая n-us vagus выше мѣста сшиванія вызвалъ всѣ явленія свойственныя шейному симпачическому нерву—расширеніе зрачка, открытіе глазной щели, сокращеніе membranae nictitans и т. д.; отсюда Langley выводитъ, что нѣкоторыя волокна n-vi vagi вступили въ функціональную связь съ клѣтками верхняго симпатическаго узла. Что это такъ, указывало внутривенное или мѣстное примѣненіе никотина, который устранилъ симпатическія явленія при раздраженіи n-vi vagi сшитаго съ симпатическимъ нервомъ.

Выводъ автора изъ его работы тотъ, что между предгангліозными волокнами въ разныхъ мѣстахъ нѣтъ фундаментальной разницы, и что такое волокно въ любомъ мѣстѣ можетъ вступить въ функціональную связь съ симпатическими нервными клѣтками. Слѣдовательно, по его мнѣнію, функція автономнаго нервнаго волокна зависитъ не отъ его внутренняго качества, а отъ той клѣтки съ которой онъ связанъ; функція-же нервной клѣтки зависитъ отъ того органа, въ который ея осевой цилиндръ имѣлъ случай врасти.

Опыты Langley'я были повторены многоуважаемымъ учителемъ профессоромъ Николаемъ Александровичемъ Миславскимъ и доложены въ засѣданіи Общества невропатологовъ и психіатровъ 27 февраля 1900 г.

Невольно напрашивалась мысль, какъ отнесется центральный—торакальный конецъ шейнаго симпатическаго нерва, если сшить его съ периферическимъ отрѣзкомъ n-vi vagi, тѣмъ болѣе, что уже самъ Langley при своихъ опытахъ, когда онъ производилъ подобное сшиваніе съ цѣлью воспрепятствовать симпатическому нерву искать свой периферическій отрѣзокъ, видѣлъ проростаніе безмякотныхъ и мякотныхъ волоконъ, идущее изъ симпатическаго внизъ по периферическому отрѣзку n-vi vagi. Подобное же проростаніе было и въ тѣхъ случаяхъ, когда на оба нерва накладывалась только совмѣстная лигатура. Вліяніе на сердце и пищеводъ Langley ни разу не наблюдалъ, при чемъ онъ говоритъ, что вообще возвращеніе функцій въ периферическомъ концѣ n-vi vagi требуетъ слишкомъ много времени.

По предложенію многоуважаемаго учителя проф. Н. А. Миславскаго мы съ декабря 1901 г. занялись изслѣдованіемъ въ этомъ направленіи. Операція производилась всегда на кошкахъ, на правой сторонѣ и такимъ образомъ, что торакальный конецъ симпатическаго нерва сшивался съ периферическимъ отрѣзкомъ n-vi vagi; центральный же конецъ n-vi vagi подвертывался кверху съ цѣлью помѣщать ему итти на срощеніе съ своимъ периферическимъ концомъ. Нервы перерѣзались не на одномъ уровнѣ,—vagus ниже, симпатическій выше.

Всего было сдѣлано нами 6 операцій, но изъ нихъ воспользовались для опыта только 4. Одна кошка погибла черезъ 20 дней при явленіяхъ напоминающихъ сапъ: ринитъ, слюнотеченіе и гнойный конъюнктивитъ. Другая черезъ 179 дней, заболѣвъ внезапно погибла при явленіяхъ пареза заднихъ лапъ. Вскрытіе показало—гепатизацію верхней и средней доли праваго легкаго, значительное увеличеніе печени—мушкатная, отложеніе жира вокругъ сердца. Опыты на остальныхъ 4 были поставлены черезъ сроки 70, 75, 123 и 130 дней; животное кураризовалось, давленіе измѣрялось въ a. carotis sinistra; отыскивалось мѣсто сшиванія, отсепаровы-

валось, выше и ниже шва подводились лигатуры и выше первой лигатуры, которая завязывалась, симпатическій нервъ перерѣзался. N-us vagus другой стороны также перерѣзался. При раздраженіи какъ выше сшиванія, такъ и самого ствола n-vi vagi, ни разу намъ не удалось видѣть замедленія сердечной дѣятельности; только въ опытахъ черезъ 70 и 75 дней при примѣненіи тока на разстояніи спиралей саннаго аппарата 90—70—50 mm. получалось повышеніе кровяного давленія, а въ опытѣ съ 70-дневнымъ срокомъ при токѣ на разстояніи спиралей 120 mm. наоборотъ, паденіе кровяного давленія.

Послѣ опыта блуждающій нервъ сшитый съ симпатическимъ высепаровывался вплоть до діафрагмы, по возможности брались также кусочки изъ ramus cardiac. n-vi vagi и изъ n-us laringeus inferior. Нервъ ниже шва по всему своему протяженію представлялся стекловиднымъ, полупрозрачнымъ; мѣсто сшиванія узнавалось по утолщенію. Кусочки нерва клались для дальнѣйшаго микроскопическаго изслѣдованія на 20—24 часа въ 1% растворъ осміевой кислоты. При микроскопическомъ изслѣдованіи расщепленныхъ препаратовъ можно было видѣть во всѣхъ случаяхъ проростаніе мякотныхъ и безмякотныхъ волоконъ; особенно ихъ было много и далеко отъ мѣста сшиванія въ случаяхъ, гдѣ прошло болѣе ста дней; они попадались и въ вѣтвяхъ—r-us cardiac. и n. laryng. inf.; въ послѣднемъ особенно много. Вновь регенерированныя волокна главной своей массой лежатъ внутри старыхъ швановскихъ оболочекъ.

Такимъ образомъ наши опыты со стороны физіологической мы должны назвать неудачными, гистологически же мы имѣемъ проростаніе. Въ чемъ же причина этой неудачи? Мы не беремъ на себя задачи вырѣшить этотъ вопросъ, а укажемъ только, что здѣсь должны играть роль цѣлый рядъ причинъ—длинный путь проростанія, ширина русла т. е. масса вѣтвей и сложность функцій. Трудно расчитывать, чтобы главная масса проростающихъ волоконъ попала на сердечную вѣтвь. Быть можетъ и самый способъ сшиванія,

при которомъ симпатическій нервъ ложится ближе къ внутреннему краю n-vi vagi, способствуетъ тому, что проростающія волокна идутъ главнымъ образомъ по n-us laryngens inf., въ чемъ насъ убѣдило микроскопическое изслѣдованіе. Быть можетъ продержи мы животныхъ болѣе длинный срокъ, результатъ опытовъ былъ-бы иной. Но, по независящимъ отъ насъ обстоятельствамъ, сдѣлать этого мы не могли.

Во время нашей работы мы познакомились съ статьей Floresco о перекрестномъ сшиваніи симпатическаго и блуждающаго нервовъ. Авторъ, повидимому, былъ счастливѣе насъ, такъ какъ онъ, кромѣ паденія кровяного давленія при раздраженіи симпатическаго нерва сшитаго съ n-us vagus, что и мы наблюдали, видалъ при нѣкоторыхъ опытахъ замедленіе пульсацій—они становились болѣе слабыми и болѣе продолженными вплоть до полнаго исчезанія; въ это же время давленіе падало и пульсація прекращалась; черезъ нѣкоторое время, даже при продолженіи раздраженія, пульсація снова появлялась, давленіе поднималось и пульсація получала нормальный ритмъ.

Къ сожалѣнію, Floresco такъ смутно описалъ какъ способъ сшиванія нервовъ, такъ и постановку и результаты опытовъ, что невольно закрадывается сомнѣніе въ чистотѣ ихъ. У него при перекрестномъ сшиваніи нервовъ получился одинъ рубцовый узелъ, тогда какъ при правильномъ перекрестномъ сшиваніи должны получиться двѣ дуги и два узла т. е. такая картина, какую даетъ Langley. Да иначе и не можетъ быть, если мы вспомнимъ, что шейный симпатическій нервъ состоитъ главнымъ образомъ изъ волоконъ идущихъ изъ нижняго шейнаго симпатическаго узла къ верхнему шейному узлу, тогда какъ изъ верхняго къ нижнему идутъ только нѣсколько волоконъ, какъ это показалъ д-ръ Трушковскій.

Уже заранѣе предвидя случайность удачи при нашихъ изслѣдованіяхъ сшиванія торакальнаго конца симпатическаго нерва съ периферическимъ отрѣзкомъ n-vi vagi, мы рѣ-

шили сшивать его не съ цѣлымъ стволомъ n-vi vagi, а съ одной изъ его съ вѣтвей. Таковой по топографическимъ отношеніямъ, конечно, будетъ его нижне-гортанная вѣтвь— n-us laryngeus inferior. Съ января 1902 г. нами былъ поставленъ рядъ опытовъ въ этомъ направленіи. Всѣхъ операцій пока сдѣлано 14, но для опытовъ пошло 7; остальныя погибли на 9, 10, 19, 29, 30, 74 и 79 день. Въ 4 случаяхъ на 106, 97, 86 и 61 день изслѣдовалось вліяніе рефлекторнаго и прямого раздраженія на голосовую связку оперированной стороны, въ остальныхъ 3-хъ случаяхъ на 130, 122 и 76 день кромѣ этого, изслѣдовалось также вліяніе корковаго центра. Опытъ ставился на животномъ, наркотизированномъ морфіемъ (одинъ полутораграммовый шприцъ 2% раствора) и англійской смѣсью—хлороформъ, эѳиръ и спиртъ по равной части. Отыскивалось мѣсто сшиванія, n. laryng. inf. здоровой стороны и оба n. laryng. sup.; послѣдніе перевязывались и перерѣзывались, чтобы исключить ихъ рефлекторное вліяніе, такъ какъ между n-us laryngeus sup. и n-us laryngeus infer. есть анастомозъ, въ чемъ намъ лично удалось уѣдиться, изслѣдуя на Валлеровское перерожденіе n-us laryngeus inf., послѣ перерѣзки n-i laryngei sup. Въ этомъ направленіи нами было поставлено два изслѣдованія.

Послѣ того какъ всѣ нервы были отысканы и подъ нихъ подведены лигатуры, мы приступали къ открытію доступа къ гортани для наблюденія движеній голосовыхъ связокъ; для этого производилась pharyngotomia subhyoidea съ предварительнымъ разсѣченіемъ os. hyoideum.

На первыхъ 4 опытахъ мы могли убѣдиться, что связка оперированной стороны отвѣчаетъ движеніемъ какъ на рефлекторное (со стороны cruralis), такъ и на прямое раздраженіе. N. laryng. inf. здоровой стороны также перерѣзался до начала изслѣдованія оперированной стороны. У кошки съ срокомъ въ 61 день были только дрожжательныя движенія и легкій изгибъ черпаловидныхъ хрящей. Эффектъ обычно получился рѣзче при раздраженіи ниже сшиванія т. е.

регенерированнаго n-us laryngeus inf., а также при короткихъ раздраженіяхъ. Токъ брался при разстояніи спиралей саннаго аппарата 250—150 mm.

Результаты этихъ опытовъ были доложены проф. Миславскимъ въ Парижскомъ біологическомъ обществѣ 5 іюля 1902 г., гдѣ между прочимъ профессоръ высказалъ, что было бы интересно посмотрѣть у подобнымъ образомъ оперированныхъ животныхъ вліяніе корковыхъ центровъ.

Не находя въ литературѣ данныхъ о положеніи этихъ центровъ у кошки, проф. Миславскій занялся ихъ изслѣдованіемъ, и нашелъ, что возбужденіе передне-боковой области въ верхне-наружной части сигмоидной извилины вызываетъ безпрерывно то закрытіе, то открытіе гортаннаго отверстія.

Конечно, въ слѣдующихъ трехъ опытахъ, черезъ сроки 130, 122 и 76 дней, мы воспользовались знаніемъ расположенія гортанныхъ центровъ, при чемъ во всѣхъ 3-хъ случаяхъ намъ удалось получить съ коры движеніе голосовой связки; если n. laryng. inf. здоровой стороны былъ цѣлъ, то щель сполна замыкалась, когда же онъ былъ перерѣзанъ, то двигалась только связка оперированной стороны. Въ этихъ 3-хъ случаяхъ намъ также удалось получить движеніе какъ при рефлекторномъ раздраженіи, такъ и при прямомъ раздраженіи нерва.

Послѣ всѣхъ этихъ опытовъ n. laryngeus inf. и мѣсто сшиванія высепаровывались и помѣщались на 20—24 часа въ 1% растворъ осміевой кислоты. Длина его отъ мѣста сшиванія до гортани колебалась отъ 4—4½ сант.; микроскопическому изслѣдованію подвергался также n. laryng. inf. кошекъ погибшихъ до опыта.

Въ вышеприведенныхъ 7 случаяхъ, а также у кошки, погибшей до опыта на 79 день, при микроскопическомъ изслѣдованіи путемъ расщепа, мы нашли обильное проростаніе какъ мякотныхъ, такъ и безмякотныхъ волоконъ. Всѣ они залегаютъ въ швановской оболочкѣ (что уже видѣлъ и Ranvier на отдѣльныхъ регенерированныхъ волокнахъ), при чемъ

въ нѣкоторыхъ оболочкахъ удается видѣть по 2—3 регенерированныхъ волокна.

Мы нарочно второй разъ подчеркиваемъ такое ихъ расположеніе, такъ какъ Vanlair въ своихъ работахъ указываетъ, что регенерированныя волокна не входятъ въ старыя шwановскія оболочки, а пользуются промежутками между ними, такъ какъ, по его мнѣнію, волокна растутъ въ сторону наименьшаго сопротивленія, на что впервые указалъ опять-таки Ranvier; старая же шwановская оболочка съ продуктами ея распада представляетъ большее сопротивленіе, чѣмъ свободныя пространства между волокнами. Но за послѣдніе годы появились двѣ работы Forssman'a 1) Die ursachen Welche die Wachstumrichtung der peripheren Nerven bei ihrer Regeneration bedingen и 2) Zur Kenntniss des Neurotropismus. На основаніи своихъ изслѣдованій авторъ приходитъ къ заключенію, что мертвая нервная субстанція имѣетъ аттраирующее вліяніе на центральный отрѣзокъ и на ростъ его волоконъ. Исходя изъ этихъ данныхъ, намъ становится понятнымъ излюбленное положеніе регенерированныхъ волоконъ внутри старой шwановской оболочки.

Воздерживаясь пока отъ какихъ-либо выводовъ изъ нашей работы, мы ограничились въ настоящее время только простымъ изложеніемъ фактовъ, добытыхъ нами при нашихъ экспериментахъ.

---