

Серія диссерацій, допущенныхъ къ защитѣ въ ИМПЕРАТОРСКОЙ  
Военно-Медицинской Академіи въ 1895 — 1896 учебномъ году.

№ 21.

КЪ ВОПРОСУ О ВЛІЯНІИ НЕРВОВЪ

НА ЗАЖИВЛЕНІЕ

ТРАУМАТИЧЕСКИХЪ ПОВРЕЖДЕНІЙ

ПРОИЗВОЛЬНЫХЪ МЫШИЦЪ.

---

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

**Н. Я. Фойницкаго.**

---

Экспериментальное изслѣдованіе изъ патолого-анатомическаго отдѣленія  
Императорскаго Института Экспериментальной медицины.

---

Цензорами диссераціи, по порученію конференціи, были: проф.  
М. С. Субботинъ, проф. П. М. Альбицкій и приватъ-доцентъ Н. В. Усковъ.

---

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія М. М. Стасюлевича, Вас. Остр., 5 л., 28.

1895.



Серія диссерацій, допущенныхъ къ защитѣ въ ИМПЕРАТОРСКОЙ  
Военно-Медицинской Академіи въ 1895 — 1896 учебномъ году.

№ 21.

616.7

КЪ ВОПРОСУ О ВЛІЯНІИ НЕРВОВЪ

67622  
616-001  
90 75

НА ЗАЖИВЛЕНІЕ

# ТРАУМАТИЧЕСКИХЪ ПОВРЕЖДЕНІЙ

## ПРОИЗВОЛЬНЫХЪ МЫШИЦЪ.

81835

ДИССЕРТАЦІА

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

**Н. Я. Фойницкаго.**

Экспериментальное изслѣдованіе изъ патолого-анатомическаго отдѣленія  
ИМПЕРАТОРСКАГО Института Экспериментальной медицины.

Цензорами диссераціи, по порученію конференціи, были: проф.  
М. С. Субботинъ, проф. П. М. Альбицкій и приватъ-доцентъ Н. В. Усковъ.

Перепечатано в 1895 г.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

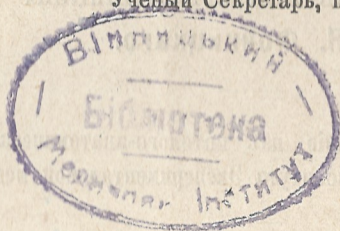
Типографія М. М. Стасюлевича, Вас. Остр., 5 л., 28.

1895.



Докторскую диссертацию лекаря Н. Я. Фойницкаго подь заглавіемъ:  
„Къ вопросу о вліяніи нервовъ на заживленіе трауматическихъ поврежде-  
ній произвольныхъ мышцъ“, печатать разрѣшается съ тѣмъ, чтобы, по от-  
печатаніи было представлено въ Конференцію Императорской Военно-Ме-  
дицинской Академіи 500 экземпляровъ диссертаций (125 экземпляровъ —  
въ канцелярію, 537 въ академическую бібліотеку) и 300 отдѣльныхъ от-  
тисковъ краткаго резюме ея (выводовъ). С.-Петербургъ. Декабря 2-го дня.  
1895 года.

Ученый Секретарь, профессоръ А. Дгаминъ.





Поставленный на очередь С. Самюэлемъ <sup>1)</sup> вопросъ о трофическихъ нервахъ, на которые онъ смотрѣлъ, какъ на регуляторовъ Процессовъ ассимиляціи и дезассимиляціи въ клѣткахъ, и до настоящаго времени не перестаетъ занимать изслѣдователей.—Къ собраннымъ С. Самюэлемъ фактамъ прибавилось за это время очень много экспериментальныхъ и клиническихъ доказательствъ непосредственной зависимости жизненныхъ процессовъ въ элементахъ тканей отъ нервной системы (J. M. Charcot <sup>2)</sup> \*).

Несмотря на это, очень многое въ вопросѣ о трофическихъ вліяніяхъ нервовъ нуждается еще въ разъясненіи.—Мы не знаемъ, напр., передаются ли питательные импульсы по уже извѣстнымъ видамъ нервовъ, или для этого служатъ особые нервы—«трофическіе». На изученіе условій возникновенія трофическихъ разстройствъ потрачено не мало усилій; между тѣмъ, не говоря о прошлыхъ <sup>2)</sup>, и эксперименты послѣдняго времени при одинаковыхъ, повидимому, условіяхъ опыта, у различныхъ наблюдателей даютъ противорѣчивые результаты; я ограничусь указаніемъ на изслѣдованія проф. Angelucci, <sup>3)</sup> который послѣ вырѣзыванія верхняго шейнаго узла на молодыхъ и новорожденныхъ животныхъ (собаки, кролики, кошки и обезьяна) наблюдалъ атрофическія явленія въ кожѣ, костяхъ черепа и глазномъ яблокѣ, и д-ра Дурдуфи <sup>4)</sup>, получившаго при тѣхъ же условіяхъ увеличеніе ушной раковины (acromegalia) на оперированной сторонѣ (молодые кролики). Точнѣе изучено вліяніе нервовъ на процессы питанія въ поперечно-исчерченныхъ мышцахъ.

Я останавлиюсь на этомъ вопросѣ дольше, такъ какъ онъ имѣетъ существенное отношеніе къ работѣ, которую я сдѣлалъ по предложенію многоуважаемаго Николая Васильевича Ускова въ его отдѣленіи института экспе-

---

\*) Въ указываемой статьѣ J. M. Charcot вопросъ этотъ трактуется подробно; тамъ же приведена и литература.



риментальной медицины; я занимался изученіемъ разницы въ процессѣ, слѣдующемъ за травмой мышцы, лишенной нервныхъ импульсовъ, и такой, гдѣ нервныя импульсы сохранены.

Давно установлено, что перерѣзка двигательнаго или смѣшаннаго нерва сама по себѣ вызываетъ измѣненія физиологическихъ свойствъ и анатомической структуры поперечнополосатыхъ мышцъ.

Еще Фонтана († 1805) интересовался вопросомъ о томъ, какъ долго сохраняется возбудимость парализованной мышцы.

Longet <sup>5)</sup> въ 41 году, экспериментируя на собакахъ, находилъ, что перерѣзка смѣшаннаго нерва (n. ischiadici) ведетъ къ значительному пониженію возбудимости мышцы и къ ея перерожденію; не получая этихъ явленій послѣ перерѣзки двигательнаго нерва (n. facialis), Longet заключилъ, что онѣ вызываются перерѣзкой чувствительныхъ волоконъ, или примѣшанныхъ къ нимъ особыхъ нервныхъ волоконъ, которыя завѣдуютъ питаніемъ мышцъ. — Brown-Sequard (1851 г.) точно такъ же нашель, что мышечная возбудимость скорѣе исчезаетъ послѣ перерѣзки смѣшаннаго нерва (n. ischiadici), (приведено у Vulpian'a <sup>10)</sup>). Dûchenne (de Boulogne) объясняетъ это явленіе разницей локализаціи процесса; по его мнѣнію, если причина наблюдаемаго паралича связана съ пораженіемъ головного мозга, потеря сократительности и атрофіи парализованныхъ мышцъ наступаютъ не скоро; если же параличъ мышцъ вызванъ пораженіемъ спинного мозга, мышца очень быстро теряетъ сократительность и атрофируется.

Изъ опытовъ Cl. Bernard'a извѣстно, что перерѣзка мышечнаго нерва влечетъ за собой пониженіе окислительныхъ процессовъ въ покойной мышцѣ (0—0,11 вмѣсто 1,0—2,0; со<sub>2</sub>—0,50 вмѣсто 2,01—2,50).

С. Самюэль <sup>6)</sup> точно также наблюдалъ уменьшеніе окислительныхъ процессовъ, пониженіе температуры и быстрое наступленіе атрофіи въ парализованныхъ мышцахъ (493 стр.). Р. Montegazza <sup>7)</sup> (67 г.) изучалъ измѣненія въ мышцахъ послѣ вырѣзыванія куска (2 см.) n. ischiadici (кролики и морскія свинки); мышцы брались черезъ 16, 30, 52 дня, 4 и 11 мѣсяцевъ послѣ изсѣченія нерва.—Во всѣхъ случаяхъ наблюдалось разращеніе соединительной ткани и атрофія мышцъ (черезъ 4 м. вѣсъ мышцъ на 30.6% меньше нормальнаго); увеличеніе сорколемныхъ (мышечныхъ) ядеръ Montegazza видѣлъ впервые черезъ 30 дней послѣ невротоміи; спустя 52 дня было уже много умирающихъ ядеръ (Fettkörnchen); увеличеніе лимф. железы постоянно слѣдовало за изсѣченіемъ нерва; одинъ только разъ лимф. желѣза была нормальной величины по истеченіи 10 недѣль; омертвѣнія кожи наблюдались не всегда.



W. Erb <sup>8)</sup> (1868 г.), раздавливая n. ischiadicus у лягушекъ, не наблюдалъ никакихъ измѣненій въ мышцахъ очень долгое время; только черезъ 72 дня послѣ раздавливанія нерва стало замѣтно утонченіе первичныхъ волоконъ и разращеніе межмышечной соединительной ткани (5 опытовъ, изъ нихъ 4 сдѣланы зимой).

У кроликовъ черезъ 8 дней послѣ раздавливанія n. ischiadici W. Erb видѣлъ дѣленіе и умноженіе числа мускульныхъ ядеръ; черезъ 22 дня—умноженные въ числѣ мускульныя ядра собраны въ кучи; соединительная ткань значительно разрослась, вслѣдствіе чего мускулы сдѣлались болѣе твердыми; соединительная ткань содержитъ очень много круглыхъ и веретенообразныхъ клѣтокъ. Жирового перерожденія не наблюдается. Восковидное перерожденіе W. Erb считаетъ явленіемъ трупнаго разложенія.—Всѣ описанныя явленія W. Erb относятъ на счетъ сосудо-паралича.

H. Ziemssen и A. Weiss занимались этимъ вопросомъ независимо отъ W. Erb'a и пришли къ аналогичнымъ результатамъ (Vulpian <sup>9)</sup> стр. 256).

A. Vulpian'у <sup>9)</sup> (69 г.) довелось изслѣдовать мышцы человѣка черезъ 5 м. и 20 дней послѣ вырѣзыванія куска въ 0,2 ст. n. ischiadici (нижняя конечность, вылуцненная Verneil'емъ изъ тазобедренного сочлененія). A. Vulpian нашелъ ниже мѣста перерѣзки нерва: измѣненіе цвѣта мышцы; увеличеніе числа мышечныхъ ядеръ; утонченіе (въ 3 раза) и исчезаніе многихъ первичныхъ мышечныхъ волоконъ (564 стр.); мышечные сосуды нормального вида, но калибръ ихъ уменьшенъ.

Чтобы рѣшить вопросъ, двигательный или чувствительный нервъ передаетъ питательные импульсы къ мышцамъ, A. Vulpian перерѣзывалъ у собакъ то n. lingualis; то n. hypoglossus и изучалъ вліяніе этихъ операций на мышцы языка; онъ пришелъ къ заключенію, что перерѣзка n. hypoglossi вызываетъ атрофическія явленія въ мышцахъ языка, совершенно аналогичныя тѣмъ, которыя онъ нашелъ въ мышцахъ человѣка; перерѣзка же n. lingualis такого вліянія не оказываетъ. Такъ какъ въ n. hypoglossus имѣются двигательныя, чувствительныя и сосудо-двигательныя волокна, то для рѣшенія вопроса, какія же изъ этихъ волоконъ вліяютъ на питательные процессы въ мышцахъ, A. Vulpian разрушилъ въ сводѣ IV желудка небольшіе участки и вызвалъ тѣмъ параличи VI и VII пары лѣвой стороны (у собаки); черезъ 5 мѣсяцевъ онъ нашелъ въ парализованныхъ мышцахъ атрофіи такого же характера, какъ на мышцахъ человѣка; на основаніи этого A. Vulpian считаетъ, что трофическое вліяніе на мышцы оказываютъ двигательные нервы.



Въ 1872 г. Vulpian<sup>10)</sup> повторилъ опыты на кроликахъ, морскихъ свинкахъ и собакахъ; онъ перерѣзывалъ п. ischiadicus и изслѣдовалъ мышцы ниже перерѣзки черезъ 2—3 мѣсяца. Вліяніе перерѣзки нерва сказалось довольно быстрымъ наступленіемъ атрофіи мышцъ, которая выразилась въ уменьшеніи объема, поблѣднѣніи и большей твердости мышцъ парализованной стороны. Подъ микроскопомъ: первичныя волокна блѣдны, утончены; часть волоконъ исчезла; другія — прерываются, разорваны; обрывки — восковидны; часть волоконъ — зерниста (бѣлковая зернистость); мускульныя и соединительно-тканныя клѣтки умножены; значительное разрушеніе межмышечной соединительной ткани.

Dr. В. Margurgo<sup>10)</sup> (1892 г.) также изучалъ измѣненія въ мышцахъ кроликовъ послѣ перерѣзки п. ischiadici. По его наблюденіямъ со 2-го дня послѣ изсѣченія куска нерва въ рыхлой соединительной ткани начинается отекъ, эмиграція лейкоцитовъ и пробужденіе каріокINETической дѣятельности въ клѣткахъ этой ткани; мышечныя ядра лежатъ колонами, по 10 и больше въ рядъ безъ признаковъ размноженія; отекъ наблюдался въ межкостныхъ и подошвенныхъ мышцахъ; въ икроножной его не было; на 6-ой день—клѣточные элементы въ соединительной ткани многочисленнѣе, чѣмъ нормально, благодаря присутствію большого числа эмиграціонныхъ элементовъ; соединительно-тканныя клѣтки размножаются (митозомъ); поперечная исчерченность волоконъ сохранена всюду; тѣже колонны мышечныхъ ядеръ безъ всякихъ слѣдовъ размноженія (точно такія колонны ядеръ Dr. Margurgo встрѣчалъ на здоровой мышцѣ и не считаетъ этого явленія патологическимъ); черезъ 16 дней отекъ исчезъ; въ мышцахъ подошвенныхъ и межкостныхъ — разстояніе между отдѣльными волокнами значительно больше, чѣмъ нормально; волокна отдѣлены другъ отъ друга очень нѣжной широкопетливой соединительной тканью. Большое число волоконъ утончено; сарколемныя трубки отдѣлены отъ сократительнаго вещества; поперечная исчерченность сохранена большею частью, но встрѣчаются волокна съ гомогеннымъ содержимымъ, разбитымъ на болѣе или менѣе мелкія глыбки; въ глыбкахъ имѣются вакуолы, въ которыхъ заключены клѣтки съ овальнымъ ядромъ, ядрышками и небольшимъ количествомъ зернистой протоплазмы; онѣ мельче, короче, чѣмъ мышечныя ядра и походятъ на свернутыя (enroulés) ядра лейкоцитовъ; кое-гдѣ выступаютъ значительныя скопленія мышечныхъ ядеръ; ихъ Dr. Margurgo не считаетъ продуктами размноженія, а полагаетъ, что это клѣтки изъ исчезнувшихъ късть мышечнаго волокна; ихъ кажется больше оттого, что теперь онѣ расположены на меньшемъ пространствѣ. Въ болѣе поздніе



сроки (39 дней) явления перерождения въ мышцахъ встрѣчались чаще безъ качественныхъ варіацій.

Такимъ образомъ, уточненіе, гомогенное перерожденіе и исчезаніе части первичныхъ мускульныхъ волоконъ, рядомъ съ размноженіемъ форменныхъ элементовъ и значительнымъ разращеніемъ межмышечной соединительной ткани наблюдались всѣми перечисленными авторами послѣ перерѣзки двигательнаго или смѣшаннаго нерва. Мы должны будемъ встрѣтить всѣ эти явления на парализованныхъ мышцахъ.

Я также изслѣдовалъ парализованную икроножную мышцу безъ нанесенія травмы въ различные сроки и нашелъ въ ней точно такія же измѣненія; долженъ лишь добавить, что въ теченіи первыхъ дней послѣ перерѣзки нерва (n. ischiadici) парализованная мышца ничѣмъ не отличается отъ нормальной; только въ началѣ 2-ой недѣли появляется увеличеніе числа мускульныхъ и соединительно-тканыхъ клѣтокъ; вначалѣ умноженіе клѣтокъ выражено слабо, въ дальнѣйшемъ оно прогрессируетъ; особенно энергично размноженіе соединительно-тканыхъ клѣтокъ, наблюдаемое и на 60 день послѣ перерѣзки нерва; размноженіе же мускульныхъ клѣтокъ на 5-ой недѣлѣ ослабѣваетъ, хроматиновое вещество ихъ ядеръ красится въ это время слабо. Рядомъ съ этимъ наблюдается утонченіе первичныхъ мышечныхъ волоконъ и уширеніе промежутковъ между ними, которое зависитъ отъ разращенія межмышечной соединительной ткани; восковиднаго перерожденія на протяженіи волокна до 15 дня послѣ перерѣзки нерва я не наблюдалъ; въ дальнѣйшемъ оно появляется; круглыя соединительно-тканная клѣтки (бродячія, Лавдовскій<sup>12</sup>) встрѣчаются тогда въ середнѣй волоконъ; онѣ все увеличиваются въ числѣ; гомогенно-измѣненные участки волоконъ разсасываются и исчезаютъ, уступая мѣсто разрастающейся соединительной ткани.

Сосудо-параличъ, вызванный перерѣзкой смѣшаннаго нерва, производитъ гиперемію въ участкѣ распредѣленія перерѣзанныхъ сосудо-двигательныхъ волоконъ.

Вопросъ о томъ, какое вліяніе оказываетъ это измѣненіе въ кровополненіи на теченіе воспалительнаго процесса въ тканяхъ, много разъ былъ предметомъ изслѣдованій, но нельзя сказать, чтобы авторы были согласны въ мнѣніяхъ по этому вопросу.



Cl. Bernard считает сосуддо-паралитическую гиперемію явленіемъ благопріятнымъ, ускоряющимъ теченіе воспалительнаго процесса.

Синицинъ нашель, что подвергнутыя гипереміи ткани даже лучше противостоятъ механическимъ вреднымъ вліяніямъ.

A. Vulpian подтверждаетъ приведенныя взгляды \*).

Мнѣніе M. Schiff'a прямо противоположно: онъ наблюдалъ, что воспаление въ гиперемированномъ отъ сосуддо-паралича участкѣ легко принимаетъ разрушительный характеръ.

Dr. B. Marpurgo <sup>16)</sup>, производя сосуддо-параличъ вырѣзываніемъ верхняго шейнаго узла, нашель, что и физиологическое возражденіе и возрожденіе послѣ раненія гораздо активнѣе на сторонѣ сосуддо-паралича; на 8—10 день рана на гиперемированной сторонѣ (ухо кролика) уже покрывалась эпителиемъ; на противоположной сторонѣ это явленіе наступало лишь на 25 день. Для сравненія брались ушные раковины одного и того же кролика.

S. Samuel <sup>14)</sup>, обваривая ухо кролика (54° С въ теченіе 3-хъ минутъ), нашель, что вызванное этимъ воспаление на сторонѣ сосуддо-паралича (отъ перерѣзки симпатическаго нерва) бываетъ болѣе бурнымъ (tumor, calor и tumor сильнѣе нормальнаго); продолжительность его больше; исходъ — восстановленіе къ нормѣ. По мнѣнію S. Samuel'я ошибка наблюдателей, находившихъ уменьшеніе продолжительности воспалительнаго процесса на гиперемированныхъ отъ сосуддо-паралича участкахъ, происходитъ отъ того, что сравненіе производилось на противоположныхъ участкахъ одного и того же животнаго; извѣстно, что гиперемія въ одномъ участкѣ тѣла неизбѣжно сопровождается анэмией — въ другихъ (Пвшутинъ <sup>15)</sup>); по наблюденіямъ же S. Samuel'я теченіе воспаления (обвариваніе при 54° С въ теченіе 3-хъ минутъ) на покровахъ ушной раковины стороны, противоположной той, гдѣ имѣется гиперемія (отъ сосуддо-паралича), значительно замедлено (анэмическое воспаление) по сравненію съ воспаленіемъ на нормальныхъ тканяхъ.

Я долженъ еще указать на работы, гдѣ предметомъ изслѣдованія, служило также выясненіе разницы post-травматическаго процесса въ зависимости отъ разницы въ инерваціи.

H. В. Усковъ <sup>13)</sup> наблюдалъ различіе въ заживленіи ранъ нервовъ въ зависимости отъ различія въ инерваціи. Для опытовъ брались кошки;

\*) Заимствую эти указанія у J. M. Charcot ?).



эксперименты производились на сѣдалищномъ нервѣ.—Вначалѣ перерѣзывались сѣдалищные нервы на обѣихъ конечностяхъ; черезъ 27 дней правый сѣдалищный нервъ перерѣзывался вторично выше мѣста первой перерѣзки; животное убивалось черезъ 10 дней послѣ этого. Изслѣдованіе мѣста первой перерѣзки показало, что процессъ заживленія на правомъ сѣдалищномъ нервѣ отсталъ \*).

Сюда же слѣдуетъ отнести рядъ опытовъ S. Samuel'я <sup>14)</sup> съ перерѣзкой чувствительныхъ (n. n. auricularis major et minor) нервовъ уха взрослыхъ кроликовъ; воспаленіе послѣ обвариванія (54° C. въ теченіе 3-хъ минутъ) анестезированной указаннымъ способомъ ушной раковины ни въ чемъ не отличалось отъ воспаленія на нормальной ушной раковинѣ; если же анестезія осложнялась анеміей, вслѣдствіе перерѣзки верхняго симпатическаго нерва на противоположной сторонѣ, то воспаленіе (обвариваніе при 54° C. въ теченіе 3-хъ минутъ) вело къ омертвѣнію покрововъ уха.

Наконецъ, Brown-Sequard <sup>17)</sup> въ 93 г. демонстрировалъ въ біологическомъ обществѣ въ Парижѣ морскихъ свинокъ съ ампутаціей бедра и послѣдующей перерѣзкой (возможно выше) сѣдалищнаго нерва. По его наблюденіямъ, рубцеваніе раны при этихъ условіяхъ идетъ гораздо быстрее, чѣмъ когда конечность остается подъ нервнымъ вліяніемъ.

Изслѣдованій въ этомъ направленіи на мышечной ткани, сколько мнѣ извѣстно, не было сдѣлано.

Я изучалъ различіе post-травматическаго процесса въ зависимости отъ различія въ инерваціи на мышцахъ кроликовъ.

Опыты ставились такъ: черезъ каждую рану въ области подколенной ямки вырѣзывался отъ 3 до 5 mm. величиной кусокъ n. ischiadici, вѣрнѣе,—обѣихъ вѣтвей его, такъ какъ операція производилась ниже раздѣленія n. ischiadici на n. tib. ant. и n. tib. post.; по наружному краю v. saphenae magnaе дѣлался разрѣзъ кожи и фасціи; тупымъ крючкомъ отдѣлялась и отодвигалась кнаружи наружная головка m. bicipitis fem.; этимъ открывается пространство, гдѣ лежитъ n. ischiadicus вмѣстѣ съ глубокими сосудами; крючками же нервъ изолировался отъ сосудовъ и клѣт-

\*) Сообщение это редактировано въ протоколахъ чрезвычайно кратко.



чатки, выводился наружу, гдѣ ножницами и вырѣзывался кусокъ его; операція дѣлалась асептически и почти безкровно; кожная рана зашивалась и быстро заживала первымъ натяженіемъ. Вначалѣ черезъ 7 дней, а въ послѣдующихъ опытахъ черезъ 3-ое сутокъ послѣ изсѣченія куска нерва, разрѣзывались кожа и фасціи надъ серединой икроножныхъ мышцъ, обнажалась внутренняя часть *m. gastrocnemii*, и графевскимъ ножомъ наносилась рѣзаная рана перпендикулярно направленію мышечныхъ волоконъ; кожная рана также зашивалась и всегда быстро безъ осложнений заживала. Въ то же время и такимъ же способомъ наносилась мышечная рана на другой конечности кролика, нервъ которой не былъ перерѣзанъ. Мы выбрали для опытовъ *n. ischiadicus* и *n. gastrocnemius* въ силу удобствъ операціи, благодаря анатомическому положенію; промежутокъ между изсѣченіемъ нерва и нанесеніемъ мышечной раны дѣлался съ цѣлью дать улечься явленіямъ сосудо-паралича, а также, чтобы избѣжать импульсовъ съ периферическаго отрѣзка нерва. Извѣстно, что перерѣзка симпатическаго или смѣшаннаго нерва вызываетъ въ участкѣ распредѣленія этого нерва расширение сосудовъ, замедленіе тока крови и усиленную транспудацию изъ капилляровъ (пониженіе тонуса сосуд. стѣнокъ); считается доказаннымъ также, что явленія эти преходящи, что спустя нѣсколько дней прежній калибръ сосудовъ восстанавливается, ритмическія движенія ихъ стѣнокъ появляются снова подъ вліяніемъ импульса изъ узловъ, заложенныхъ повсюду въ стѣнкахъ самихъ сосудовъ (Лавдуа<sup>18</sup>), стр. 884). М. Schiff<sup>19</sup>) первымъ обратилъ вниманіе на ритмическія суженія и расширенія стѣнокъ сосудовъ, систолу и діастолу ихъ, которыя не совпадаютъ съ соотвѣтственными фазами сердечной дѣятельности. Изучая это явленіе, Schiff нашелъ, что сосудо-параличъ измѣняетъ движенія стѣнокъ; расширеніе (діастола) парализованныхъ сосудовъ больше такого же нормальныхъ; по его наблюденіямъ, это измѣненіе держится 2, много 3 дня, послѣ которыхъ наступать обратное: парализованный сосудъ въ діастолѣ уже нормальнаго,—расширеніе его никогда не достигаетъ прежней величины; такое измѣненіе держится многіе мѣсяцы (239 стр.). Мы видѣли, что перерѣзка двигательнаго нерва вызываетъ со 2-ой недѣли послѣ операціи измѣненія въ мышцѣ; я сократилъ промежутокъ между изсѣченіемъ нерва и нанесеніемъ травмы на мышцѣ, чтобы въ моментъ нанесенія травмы имѣть дѣло съ болѣе нормальной тканью. Вопросъ о перерожденіи периферическаго отрѣзка нерва много разъ обращалъ на себя вниманіе изслѣдователей; установлено, что у теплокровныхъ это перерожденіе наступаетъ быстрѣе, чѣмъ у холоднокровныхъ. Ranvier<sup>20</sup>) (1872 г.) показалъ, что признаки перерожденія периферическаго отрѣзка нерва кро-



лика видны черезъ 24 ч. послѣ операціи; черезъ 72 часа Ranvier наблюдалъ уже распадѣніе осевого цилиндра; такимъ образомъ, черезъ три дня послѣ перерѣзки периферической отрѣзокъ нерва долженъ потерять всякую возбудимость, что и было констатировано еще Longet—въ 1841 году.

Для микроскопическаго изслѣдованія брались куски мышцъ черезъ 1, 2, 5, 8, 12, 15 и 30 послѣ раненія ихъ, фиксировались въ насыщенномъ растворѣ сулемы, уплотнялись въ спиртѣ и послѣ *ol ligni cedri* заключались въ нѣсколько измѣненную смѣсь Altmann'a. Слишкомъ большое расхожденіе краевъ мышечной раны и значительная реакція со стороны сосудовъ заставляли искать другихъ способовъ нанести трауму; въ концѣ остановились на раздавливаніи въ теченіе 10—15 секундъ торзіоннымъ цинцетомъ съ гладкими и тупыми (въ избѣжаніе разрывовъ) ножками, ширина которыхъ у верхушки = 0,7 mm. Оперированныя животныя помѣщались, безъ всякихъ предосторожностей, на твердомъ полу и содержались всѣ одинаково; несмотря на это, не всѣ они одинаково реагировали на произведенныя раненія; какъ явленіе постоянное, нужно отмѣтить увеличеніе лимфатической железы въ подкожныхъ ямкахъ оперированныхъ конечностей, болѣе значительное на сторонѣ, лишенной нерва; увеличеніе железы развивалось вслѣдъ за изсѣченіемъ нерва и прогрессировало до 15—20 дня послѣ раздавливанія мышцъ; въ дальнѣйшемъ наблюдалось уменьшеніе этихъ железъ, всегда рѣзче выраженное на конечности съ сохраннымъ нервомъ.

Второе постоянное явленіе послѣ перерѣзки *n. ischiadici*, выступающее съ конца 2-ой недѣли послѣ операціи и въ дальнѣйшемъ все увеличивающееся, есть утонченіе голени оперированной стороны; измѣненіе окружности голени производилось (на уровнѣ нижняго края *tuberos. tibiae*) два раза, — въ 1-й разъ — до операціи вырѣзыванія куска нерва и во 2-й разъ, — въ моментъ взятія мышцъ: до операціи у меня имѣется 12 измѣреній каждой голени;

въ среднемъ окружность правой голени . . . . . = 59,3 mm.,  
 »           »           лѣвой   » . . . . . = 55,0 »

то есть правая голень нормально толще лѣвой, въ среднемъ на 4,3 mm.; измѣреній въ моментъ взятія мышцъ значительно больше (свыше 30), но для вывода среднихъ цифръ я воспользовался только тѣми же 12 случаями; въ каждомъ случаѣ вырѣзывался кусокъ праваго *n. ischiadici*. —

окр. лѣвой голени отъ 1-го до 50-го дня

послѣ нанесенія траумы. . . . . = 61,7 mm. въ среднемъ;



увеличена по сравненію съ нормальной на 6,7 mlm. въ среднемъ; (имѣется небольшая разница между первыми 15—20 днями послѣ операціи и послѣдующимъ временемъ въ пользу первыхъ 2—3 недѣль):

окр. пр. голени (парализ.) отъ 1-го до 10-го дня послѣ операціи . . . . .	65,6 mlm. въ среднемъ		
по сравненію съ нормальной увеличена на . . . . .	6,3	»	»
правая голень толще лѣвой на . . . . .	3,9	»	»
окр. пр. голени (парализ.) отъ 15 до 20 дня послѣ операціи . . . . .	= 58,3	»	»
по сравненію съ нормальной уменьшена на . . . . .	1	»	»
лѣвая толще правой на . . . . .	3,4	»	»
окр. пр. гол. (парализ.) отъ 32 до 50 дня послѣ операціи . . . . .	= 53,3	»	»
по сравненію съ нормальной уменьшена на . . . . .	6,0	»	»
лѣвая толще правой на . . . . .	8,4	»	»

указанныя отношенія, т.-е. значительное утонченіе правой голени (лишенной нервной импульсовъ) по сравненію съ лѣвой сохраняется и во всѣхъ остальныхъ измѣреніяхъ.

Что же касается пролежня на пяткѣ, который Dr. Marpurgo<sup>11)</sup> наблюдалъ каждый разъ послѣ перерѣзки п. ischiadici, несмотря на предосторожности (мягкое дно клѣтки, частая перемѣна подстилки), а проф. Brown-Sequard<sup>2)</sup> совсѣмъ не наблюдалъ, если предосторожности принимались (стр. 10), имѣющійся у меня матеріалъ заставляетъ думать, что это явленіе непостоянное; изъ 37 кроликовъ у 16 (43,2%) не наблюдалось никакихъ измѣненій на покровахъ оперированной конечности; случаи эти 4, 6, 8, 9, 12, 20, 55 и 60 дней послѣ изсѣченія нерва; у 13 кроликовъ (35,4%) былъ поверхностный струпь на пяткѣ; случаи эти 4, 6, 8, 9, 12, 15, 18, 20, 23 и 37 дней послѣ изсѣченія нерва; у 8 кроликовъ (21,4%) наблюдалось глубокое омертвѣніе на пяткѣ; случаи эти 18, 20, 23, 29, 38 и 55 дней послѣ изсѣченія нерва.

Эти цифры даютъ право сдѣлать заключеніе, что 1) и безъ всякихъ предосторожностей относительно ушибовъ омертвѣніе на пяткѣ у кроликовъ послѣ изсѣченія куска п. ischiadici развивается не каждый разъ, въ наблюдавшійся нами срокъ; 2) что для развитія глубокаго омертвѣнія на пяткѣ требуется продолжительный срокъ, въ моемъ рядѣ опытовъ не меньше 18 дней послѣ изсѣченія нерва.

Долженъ еще замѣтить, что микроскопическая картина въ мышцахъ



всѣхъ кроликовъ извѣстнаго опыта была одинаковой, несмотря на различіе въ измѣненіи покровамъ голени.

Для изученія разницы въ процессѣ заживленія ранъ мышцы, лишенной нервныхъ импульсовъ, и такой, гдѣ инервация сохранена, служили исключительно объекты раздавленныхъ мышцъ. Для гистологическаго изслѣдованія мышцъ брались черезъ 16 часовъ, 1, 2, 3, 10, 15 и 30 дней послѣ раздавливанія; на каждый срокъ ставилось отъ 2—4 животныхъ; кромѣ того, одинъ разъ мышцы были фиксированы тотчасъ послѣ ихъ раздавливанія.—Я долженъ еще прибавить, что во всѣхъ этихъ случаяхъ для фиксаціи употреблялась смѣсь Флеминга;—красились объекты en masse въ карминѣ Гренахера и въ срѣзахъ—въ 1% водномъ растворѣ сафранина;—кромѣ того, на вырѣзанномъ кускѣ мышцы мы дѣлали отмѣтки, чтобы отличить верхній и нижній концы, и укладывали срѣзы на предметное стекло такимъ образомъ, чтобы имѣть возможность по одному взгляду на стекло узнать, гдѣ верхъ, гдѣ низъ.

Явленія въ поперечно-полосатыхъ мышцахъ послѣ травмы подробно изучены и описаны очень многими изслѣдователями; у Рахманинова <sup>21)</sup>, Ziegler'a <sup>22)</sup> и R. Volkmann'a <sup>23)</sup> собрана вся литература этого вопроса.—Я ограничусь краткимъ изложеніемъ процесса новообразованія поперечно-полосатыхъ мышцъ, какъ онъ понимается новѣйшими изслѣдователями.

Новообразование поперечно-полосатыхъ мышцъ послѣ травматическихъ поврежденій происходитъ исключительно изъ составныхъ частей старыхъ мышечныхъ волоконъ; главная роль въ этомъ процессѣ принадлежитъ концамъ нормальныхъ волоконъ, гдѣ мускульныя клѣтки размножаются, сократительное вещество превращается въ зернистую массу (саркоплазму);—образуется мускульная почка (Neumann) или одна, или нѣсколько, если волокно претерпѣваетъ продольное расщепленіе (Ziegler, R. Volkmann); постоянное приращеніе содержимую мускульной почки обуславливаетъ ростъ волокна въ длину и ширину.—На концахъ волоконъ и на обломкахъ ихъ наблюдается освобожденіе мускульныхъ клѣтокъ; свободныя мускульныя клѣтки и образованныя черезъ слияніе ихъ гигантскія м. клѣтки (многоядерныя массы протоплазмы) принимаютъ участіе въ образованіи новыхъ муск. волоконъ только при условіи соприкосновенія съ растущимъ концомъ (муск. почка) волокна (Ziegler); большинство свободныхъ муск. кл. погибаетъ (Ziegler, Volkmann).—Часть свободныхъ муск. кл. превращается въ веретенообразныя муск. кл., изъ которыхъ также образуются молодыя мышечныя волокна (R. Volkmann). Новообразование мышечной ткани послѣ поврежденій заканчивается въ теченіе 6—8 недѣль (R. Volkmann); только незначительныя поврежденія даютъ полное возстановленіе мышечной ткани



(R. Volkmann). Отсутствие нервных влияний не препятствует образованию мускульного рубца, сильное же воспаление замедляет его формирование (Ziegler).

Прежде чѣмъ перейти къ описанію микроскопическихъ картинъ, я считаю удобнымъ сказать нѣсколько словъ о расположеніи частей въ раздавленномъ мѣстѣ; это облегчитъ ориентированіе въ послѣдующихъ описаніяхъ и избавитъ до нѣкоторой степени отъ неизбѣжныхъ повтореній.

Въ зафиксированной тотчасъ вслѣдъ за раздавливаніемъ мышцъ видны болѣе крупные обломки мышечныхъ волоконъ (0,70 mm. длиною) и болѣе мелкіе; всѣ эти обломки лежатъ близко другъ возлѣ друга, сохраняя направление и параллельность мышечныхъ волоконъ; крупные помѣщаются среди мелкихъ; мелкіе обломки вверху и внизу раздавленного мѣста прилегаютъ къ подходящимъ сюда концамъ мышечныхъ волоконъ. Въ дальнѣйшемъ происходятъ слѣдующія измѣненія въ расположеніи частей: протяженіе раздавленного мѣста увеличивается (верхніе концы нормальныхъ волоконъ больше удалены отъ нижнихъ); въ *центръ* раздавленного мѣста помѣщены крупные обломки волоконъ (0,70 m. длиною); мелкіе обломки отодвинуты отъ нихъ, другъ отъ друга и отъ концовъ волоконъ, подходящихъ къ раздавленному мѣсту; они лежатъ по *периферіи* раздавленного мѣста, внѣшнюю границу котораго составляютъ концы нормальныхъ волоконъ.

Центрально расположенные обломки, по всей вѣроятности, представляютъ ту часть мышечныхъ волоконъ, которая попала между ножками пинцета въ моментъ раздавливанія; за это предположеніе говоритъ одинаковая длина этихъ обломковъ на всѣхъ объектахъ первыхъ 2-хъ дней послѣ раздавливанія и совпаденіе этой длины съ шириной пожекъ пинцета, которымъ производилось раздавливаніе.

Увеличеніе протяженія раздавленного мѣста и раздвиганіе обломковъ мышечныхъ волоконъ производится, вѣроятно, поступающими въ мѣсто травмы жидкостями; явленіе это происходитъ не въ моментъ раздавливанія, а позже; образовавшееся черезъ 16 ч. послѣ травмы расположеніе обрванныхъ частей волоконъ, повидимому, не измѣняется въ дальнѣйшемъ.

## Опытъ I.

Черезъ 3 дня послѣ вырѣзыванія изъ праваго n. ischiadici куска въ 4 mm. величиной сдѣлано раздавливаніе въ теченіе 10 секундъ внутренней части икроножной мышцы на обѣихъ голеняхъ. — Мышцы для изслѣдованія взяты черезъ 1 сутки послѣ раздавливанія.



Лимфатическія железы въ подкожныхъ ямкахъ увеличены на обѣихъ конечностяхъ; железа правой стороны значительно больше такой же лѣвой. Мѣсто раздавливанія ясно различается въ видѣ поперечной болѣе темной, чѣмъ остальная часть мышцы, полосы до 1 milim, шириною.

Микроскопическая картина (микр. Zeiss'a; объект. DD; окул. З; увел. 325 р.) № 1-й Икроножныя мышцы лѣвыхъ голеней (нервъ сохраненъ)\*).

Фиксированы въ смѣси Флеминга; окр. сафраниномъ. Направленіе волоконъ продольное; общій типъ хода волоконъ въ раздавленномъ мѣстѣ сохраненъ; кое-гдѣ сохраняется и внѣшній нормальный видъ; въ другихъ мѣстахъ волокна разорваны, разъединены и въ обломкахъ гомогенны; сарколемныя трубки разорваны въ нѣсколькихъ мѣстахъ.

Въ центрѣ раздавленного мѣста лежитъ рядъ обломковъ мышечныхъ волоконъ длиною до 0,7 [mlm.; посреднѣ они сохранили поперечную исчерченность, на обоихъ же концахъ гомогены и утолщены;верху и книзу лежать болѣе мелкія гомогенныя глыбки сократительнаго вещества на различныхъ другъ отъ друга разстояніяхъ; промежутки между глыбками сократительнаго вещества не содержатъ. Въ перемизіи, а также у свободныхъ концовъ срединныхъ обломковъ имѣется много лейкоцитовъ; еще большее число ихъ находится въ периферическихъ частяхъ раздавленного мѣста; они здѣсь наполняютъ пустыя трубки сарколемы, окружаютъ глыбки сократительнаго вещества и проникаютъ въ небольшомъ количествѣ внутрь ихъ; гомогенное вещество вокругъ лейкоцита разрѣдилось, оно прозрачнѣе, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ; лейкоциты преимущественно многоядерные.—Самое большое скопленіе лейкоцитовъ наблюдается въ нижней части периферіи раздавленного мѣста.

Изрѣдка въ веществѣ мелкихъ глыбокъ, въ большемъ числѣ по краямъ ихъ, то въ связи съ глыбкой, то свободно въ трубкахъ сарколемы лежатъ овальныя и круглыя мышечныя клѣтки; ихъ наибольше такъ же въ нижней части периферіи мѣста раздавливанія; общее число ихъ не велико. По всему протяженію раздавленного мѣста встрѣчаются еще круглыя клѣтки гораздо меньшей величины, чѣмъ мускульныя; онѣ находятся преимущественно въ перемизіи, а въ мѣстахъ разрывовъ сарколемныхъ трубокъ при мѣшиваются къ мускульнымъ клѣткамъ; это клѣтки соединительной ткани; число ихъ также незначительно въ центрѣ; на периферіи мѣста разда-

\*) Мы отмѣчали только такіе признаки, которые встрѣчались на срѣзахъ мышцъ каждаго кролика даннаго опыта; подъ извѣстнымъ номеромъ любого опыта разумѣется не какой-либо опредѣленный срѣзь, или не срѣзы только изъ мышцы одного кролика, а вообще срѣзы изъ мышцъ или лишенныхъ нерва (№ 2) или такихъ, гдѣ нервъ сохраненъ (№ 1).



вливанія ихъ больше. Концы волоконъ, подходящихъ къ периферіи раздавленнаго мѣста большею частью сохранили поперечную исчерченность и нормальную ширину и только немногіе гомогенны и утолщены; на всѣхъ этихъ концахъ видны ядра мускульныхъ клѣтокъ, иногда густо окрашенныя; но ни увеличенія числа, ни освобожденія ихъ здѣсь не наблюдается; форма м. клѣт.—овальная; въ перемизіи здѣсь встрѣчаются лейкоциты и мелкія круглыя соединительно тканныя клѣтки на небольшомъ, прилежащемъ къ раздавленному мѣсту, участкѣ.

№ 2. Икроножныя мышцы правыхъ голеней (парализованныя). Фиксація и окраска—тѣ же. Направленіе волоконъ, расположеніе частей въ мѣстѣ травмы, внѣшній видъ обломковъ и величина ихъ такіе же, какъ въ предыдущихъ срѣзахъ (№ 1). Лейкоциты распределены по раздавленному мѣсту точно такъ же, т.-е. въ центрѣ ихъ немного, по периферіи значительно больше; наибольшее число также въ нижней части периферіи; общее число лейкоцитовъ здѣсь меньше, они лежатъ не такъ густо, какъ въ срѣзахъ непарализованныхъ мышцъ (№ 1). На концахъ мелкихъ глубокихъ гомогенно-измѣненнаго сократительнаго вещества, въ срединѣ этихъ глубоковъ, а также свободно въ трубкахъ сарколемы—имѣется много овальныхъ, круглыхъ и угловатыхъ мускульныхъ клѣтокъ; овальныя клѣтки обыкновенно находятся въ связи съ глубокой или лежатъ возлѣ нея; круглыя—поодаль; общее число мускульныхъ клѣтокъ здѣсь ясно больше, чѣмъ на срѣзахъ № 1; ядра ихъ густо окрашены; распределеніе по участкамъ раздавленнаго мѣста точно такое же, какъ на срѣзахъ № 1. Мелкія круглыя соединительно тканныя клѣтки (бродячія) встрѣчаются на протяженіи всего раздавленнаго мѣста; различіе въ числѣ ихъ по участкамъ такое же, какъ для лейкоцитовъ и мускульныхъ клѣтокъ. Концы нормальныхъ мышечныхъ волоконъ, подходящихъ къ периферіи раздавленнаго мѣста, частью сохранили нормальный видъ, частью гомогенны и утолщены, частью же потеряли поперечную исчерченность; на нихъ различается одна продольная исчерченность и мышечныя фибриллы нѣсколько раздвинуты; ядра мускульныхъ клѣтокъ, лежащихъ въ концахъ волоконъ, густо окрашены; кромѣ овальныхъ здѣсь встрѣчаются и круглыя мускульныя клѣтки. По перемизію нормальныхъ волоконъ, встрѣчаются лейкоциты и большое число мелкихъ круглыхъ соединительно-тканныхъ клѣтокъ на самыхъ удаленныхъ отъ раздавленнаго мѣста участкахъ. Гомогенность сократительнаго вещества, происшедшая вслѣдствіе раздавливанія, есть такъ называемое восковидное перерожденіе Zenker'a; различаютъ болѣе слабыя и болѣе сильныя степени этой дегенерациі (Подвысоцкій<sup>24</sup>). Существуетъ разпорѣчіе по вопросу о томъ, сохраняются ли въ цѣлости при этомъ сверты-



ваніи сократительнаго вещества мускульныя клѣтки, или же онѣ погибають. Наши препараты говорятъ за сохраненіе мускульныхъ клѣтокъ въ гомогенномъ веществѣ, за освобожденіе ихъ на мѣстѣ, въ силу слѣдующихъ соображеній: встрѣчаются мускульныя клѣтки, окруженныя со всѣхъ сторонъ гомогеннымъ веществомъ, на периферіи котораго помѣщаются одни лейкоциты; еслибы эта мышечная клѣтка зашла въ центръ глыбки съ периферіи, то мы видѣли бы другія муск. клѣтки на периферіи глыбки среди лейкоцитовъ; пролиферація мускульныхъ клѣтокъ на концахъ нормальныхъ волоконъ еще мало замѣтна (особенно на срѣзахъ № 1), а освобожденія ихъ совсѣмъ пока не наблюдается, такъ что предположеніе о передвиженіи мускульныхъ клѣтокъ съ концовъ нормальныхъ волоконъ въ глыбки не можетъ имѣть мѣста.

Вальдейеръ, Гофманъ, Поповъ и др., а въ послѣднее время Ziegler, R. Volkmann считаютъ, что мышечная клѣтки въ гомогенныхъ глыбкахъ сохраняются: не нахожденіе ихъ Ценкеромъ, Крамеромъ, Рахманиновымъ и др. объясняется, вѣроятно, тѣмъ, что эти изслѣдователи имѣли дѣло съ высшими степенями дегенераціи, когда мышечныя клѣтки погибають.

Сравнивая описанные препараты (№ 1 и № 2), мы видимъ существенныя между ними различія; во-1-хъ, распространеніе лейкоцитовъ и соединительно-тканныхъ клѣтокъ по перемизію среди нормальныхъ мышечныхъ волоконъ ограничено небольшимъ сосѣднимъ съ раздавленнымъ мѣстомъ участкомъ при цѣлости нерва (№ 1); на срѣзахъ же мышцъ парализованныхъ (№ 2) лейкоциты и соединительно-тканныя клѣтки встрѣчаются на самыхъ удаленныхъ отъ раздавленнаго мѣста участкахъ; во-2-хъ, пролиферація муск. кл. въ концахъ нормальныхъ волоконъ, которыя подходят къ раздавленному мѣсту, начинается раньше въ парализованной мышциѣ (№ 2); здѣсь мы встрѣчаемъ круглыя муск. кл., — несомнѣнно, молодое поколѣніе; въ мышциѣ же съ сохраненнымъ нервомъ (№ 1) мускульныя клѣтки въ концахъ нормальныхъ волоконъ только овальной формы; въ 3-хъ, число свободныхъ мускульныхъ клѣтокъ въ мѣстѣ раздавливанія больше на срѣзахъ парализованной мышци (№ 2), что зависитъ также отъ болѣе ранняго (но не болѣе энергичнаго) наступленія здѣсь пролифераціи этихъ элементовъ; подтвержденіе этого мы найдемъ на срѣзахъ слѣдующихъ 2 опытовъ.



## Опытъ II.

Мышцы взяты черезъ 16 часовъ послѣ раздавливанія. Лимфатическія железы въ подкожныхъ ямкахъ увеличены; железа правой стороны больше такой же лѣвой; мѣсто траумы представляетъ поперечную полоску, окрашенную темнѣе, чѣмъ остальная часть мышцы.

№ 1. Лѣвыя икроножныя мышцы (нервъ сохраненъ).

№ 2. Правыя икроножныя мышцы (парализованныя).

Фиксація и окраска тѣ же.

Подъ микроскопомъ: направленіе волоконъ, расположеніе частей въ мѣстѣ траумы и величина срединныхъ обломковъ точно такія же, какъ и на препаратахъ I опыта. Точно также въ нижней части периферіи раздавленного мѣста лейкоцитовъ больше, чѣмъ въ верхней въ обоихъ случаяхъ (№ 1 и № 2). Отличіе отъ объектовъ I опыта заключается въ меньшемъ количествѣ освободившихся—изъ гомогенныхъ глыбокъ—мускульныхъ клѣтокъ и въ преобладаніи среди нихъ овальной формы, а также въ меньшемъ числѣ соединительно-тканыхъ (мелкихъ круглыхъ) клѣтокъ. Отличіе между срѣзами № 1 и № 2 этого опыта точно также въ большемъ количествѣ лейкоцитовъ въ раздавленномъ мѣстѣ, въ меньшемъ числѣ свободныхъ мускульныхъ клѣтокъ, и въ ограниченіи распространенія лейкоцитовъ и клѣтокъ соединительной ткани по перемизію нормальныхъ волоконъ небольшимъ сосѣднимъ съ раздавленнымъ мѣстомъ участкомъ—на мышцахъ съ сохраненнымъ нервомъ (№ 1).

## Опытъ III.

Мышцы взяты черезъ 2 сутокъ послѣ раздавливанія.

Лимфатическія железы въ подкожной ямкѣ увеличены. Железа правой стороны больше, чѣмъ железа лѣвой; мѣсто траумы имѣетъ бѣлесоватый оттѣнокъ. № 1—лѣвыя, № 2—правыя икроножныя мышцы (парализованныя). Фиксація и окраска тѣ же.

Подъ микроскопомъ: направленіе волоконъ, расположеніе частей въ мѣстѣ раздавливанія, величина срединныхъ и болѣе мелкихъ гомогенныхъ глыбокъ такія же, какъ и на препаратахъ I опыта.

Отличіе заключается въ значительномъ уменьшеніи числа лейкоцитовъ въ раздавленномъ мѣстѣ, которые теперь находятся, главнымъ образомъ, въ верхней части периферіи раздавленного мѣста; въ увеличеніи количества



свободныхъ и заключенныхъ въ гомогенныхъ глыбкахъ мускульныхъ клѣтокъ, между которыми очень много клѣтокъ круглой формы; въ увеличеніи числа мускульныхъ клѣтокъ въ концахъ подходящихъ къ периферіи раздавленнаго мѣста нормальныхъ волоконъ; форма муск. клѣтокъ здѣсь овальная и круглая; очень многія клѣтки съ густо окрашеннымъ ядромъ. Мускульныхъ и соединительно-тканыхъ клѣтокъ больше въ нижней части периферіи раздавленнаго мѣста—на срѣзахъ обонхъ мышциъ.

Различіе между лѣвыми (№ 1) и правыми (№ 2, парализованными) мышцами: число лейкоцитовъ въ мѣстѣ раздавленія на срѣзахъ нормально инервированной мышци (№ 1) больше, чѣмъ на срѣзахъ парализованной мышци (№ 2); мускульныя клѣтки освобождаются со всѣхъ сторонъ гомогенныхъ глыбокъ сократительнаго вещества, лежатъ кучей и число ихъ больше на срѣзахъ мышци нормально-инервированной (№ 1); на срѣзахъ парализованной мышци (№ 2) число мускульныхъ клѣтокъ меньше, онѣ лежатъ не такъ густо и, кромѣ того, освободившись, располагаются болѣе правильно, рядами; кучи клѣтокъ встрѣчаются рѣдко; здѣсь есть глыбки, гдѣ освобожденіе мускульныхъ клѣтокъ происходитъ только на одной, обращенной къ нормальнымъ волокнамъ, поверхности; концы подходящихъ къ периферіи раздавленнаго мѣста нормальныхъ волоконъ на срѣзахъ изъ № 1 и № 2 похожи по вѣшнему виду на концы № 2 I опыта; измѣнился, значитъ, видъ концовъ изъ срѣзовъ мышци съ сохраненнымъ нервомъ. Изрѣдко возлѣ концовъ видны свободныя мускульныя клѣтки на объектахъ парализованныхъ мышциъ.

Въ перемизіи среди нормальныхъ волоконъ встрѣчаются еще лейкоциты (больше вверху) и соединительно-тканныя клѣтки; но на срѣзахъ парализованной мышци (№ 2) число и распространеніе этихъ элементовъ очень велики; тогда какъ на мышциъ нормально-инервированной число ихъ незначительно, а распространеніе ограничивается небольшимъ, прилегающимъ къ раздавленному мѣсту, участкомъ нормальныхъ волоконъ.

Я говорилъ уже, что большее количество свободныхъ мускульныхъ клѣтокъ въ первыя сутки послѣ раненія въ мышциъ парализованной обусловливается болѣе раннимъ наступленіемъ процесса освобожденія этихъ клѣтокъ; препараты опыта III доказываютъ справедливость этого мнѣнія; еслибы здѣсь играла роль большая энергичность процесса освобожденія, то и черезъ 2 сутокъ послѣ раненія число мускульныхъ клѣтокъ въ парализованной мышциъ было бы больше; на дѣлѣ получается обратное отношеніе: черезъ 2 сутокъ число мускульныхъ клѣтокъ больше въ нормально-инервированной мышциъ; процессъ освобожденія энергичнѣе, значитъ, въ этой, а не въ парализованной мышциъ.



Нельзя не обратить вниманія на связь между числомъ лейкоцитовъ и количествомъ мускульныхъ и соединительно-тканыхъ клѣтокъ; чѣмъ больше въ раздавленномъ мѣстѣ было лейкоцитовъ, тѣмъ больше будетъ потомъ грануляціонныхъ элементовъ. Присутствіе въ раздавленномъ мѣстѣ нормально инервированной мышцы бдльшаго количества лейкоцитовъ, чѣмъ въ мѣстѣ травмы мышцы парализованной наблюдается на объектахъ всѣхъ 3 опытовъ; чѣмъ обуславливается это явленіе? Доказано (Омелянскій<sup>25</sup>), что количество лейкоцитовъ въ парализованныхъ сосудахъ не измѣняется. Не представляетъ ли вялость стѣнокъ парализованныхъ сосудовъ (уменьшеніе расширенія во время діастолы сосудовъ), которое описалъ Schiff<sup>19</sup>), нѣкотораго препятствія выходенію лейкоцитовъ изъ сосудовъ? Вопросъ не изученный; по всей вѣроятности, здѣсь—въ стѣнкахъ сосудовъ—лежитъ причина уменьшенія количества лейкоцитовъ въ мѣстѣ травмы парализованной мышцы.

#### Опытъ IV.

Мышцы взяты черезъ 3 сутокъ послѣ раздавливанія.

Лимфатическія железы въ подкожной ямкѣ увеличены; железа правой стороны больше железы лѣвой стороны; мѣсто травмы—рѣзко бѣлая, около 1 mlm. шириною, поперечная полоска.

№ 1—лѣвая, № 2 правая икроножныя мышцы (парализованныя). Фиксація и окраска тѣ же. Подъ микроскопомъ:

№ 1. Направленіе волоконъ продольное; общій типъ хода волоконъ въ мѣстѣ раздавливанія сохраненъ; сарколемныя трубки разорваны въ нѣсколькихъ мѣстахъ; волокна разорваны и въ обрывахъ или сохраняютъ нормальный видъ, или гомогенны. Въ центрѣ раздавленного мѣста помѣщаются крупныя обломки мышечныхъ волоконъ, утолщенные и гомогенныя на концахъ и сохранившіе поперечную исчерченность по срединѣ; длина ихъ = 0,65 mlm. По периферіи раздавленного мѣста расположены, на разныхъ другъ отъ друга разстояніяхъ, болѣе мелкія глыбки сократительнаго вещества, гомогеннаго вида; гомогенное вещество здѣсь свѣтлѣе, прозрачнѣе, чѣмъ въ предыдущіе дни, мѣстами же сдѣлалось даже зернистымъ; края глыбокъ неправильны, имѣютъ изъѣдины. Лейкоцитовъ въ мѣстѣ раздавленія чрезвычайно мало; встрѣчаются обломки ядеръ ихъ, то изолированно въ протоплазмѣ грануляціонныхъ элементовъ, то кучами въ пустыхъ трубкахъ сарколемы. Мускульныхъ клѣтокъ очень много; онѣ преимущественно помѣщаются въ периферіи раздавленного мѣста: въ центрѣ



его ихъ меньше; превалируетъ круглая форма мускульныхъ клѣтокъ; лежать онѣ то свободно въ трубкахъ сарколемы, то по краямъ гомогенныхъ и зернистыхъ глыбокъ и центральныхъ обломковъ, то въ веществѣ гомогенныхъ и зернистыхъ глыбокъ; мускульныя клѣтки отдѣляются отъ глыбокъ во всѣ стороны и лежатъ кучей; свободныя мускульныя клѣтки имѣютъ обыкновенно небольшое количество протоплазмы, въ видѣ болѣе свѣтлаго, чѣмъ вещество ядра ободка; клѣтокъ, богатыхъ протоплазмой, немного; попадаютъ мускульныя клѣтки, въ протоплазмѣ которыхъ заключены небольшіе клочки оторвавшагося отъ глыбки гомогеннаго вещества; оно темнѣе протоплазмы клѣтки и имѣетъ гомогенный видъ.

Хроматиновое вещество мускульныхъ клѣтокъ густо окрашено; фигуры митоза довольно часты между освободившимися мускульными клѣтками; въ глыбкахъ онѣ размножаются прямымъ дѣленіемъ.—Кромѣ мускульныхъ клѣтокъ въ раздавленномъ мѣстѣ встрѣчаются еще мелкія, круглыя и веретенообразныя (молодыя) клѣтки соединительной ткани; лежатъ онѣ главнымъ образомъ въ перемизіи и только въ мѣстахъ разрывовъ сарколемныхъ трубокъ примѣшиваются къ мускульнымъ клѣткамъ; хроматиновое вещество ихъ обыкновенно густо окрашено; фигуръ митоза въ этихъ элементахъ я не встрѣчалъ. Кромѣ того, въ центральныхъ частяхъ раздавленнаго мѣста имѣется небольшое количество красныхъ кровяныхъ шариковъ частью свободно въ трубкахъ сарколемы, частью въ проходящихъ здѣсь капиллярахъ. Концы подходящихъ къ мѣсту траумы нормальныхъ волоконъ измѣнили свой прежній видъ: лишь немногія волокна сохраняютъ поперечную исчерченность до окончанія; значительное число концовъ имѣетъ одну продольную исчерченность; гомогенныя же и утолщенныя—стали зернистыми; эти измѣненія ограничиваются небольшимъ отъ мѣста траумы протяженіемъ; овальныя и круглыя мускульныя клѣтки наполняютъ концы нормальныхъ волоконъ и освобождаются изъ нихъ; хроматиновое вещество мускульныхъ клѣтокъ густо окрашено, а между отдѣлившимися и лежащими свободно мускульными клѣтками встрѣчаются фигуры митоза; увеличеніе числа мускульныхъ клѣтокъ среди нормальныхъ волоконъ имѣется на очень небольшомъ прилежащемъ къ раздавленному мѣсту участкѣ; такъ же незначительно распространеніе по перемизію нормальныхъ волоконъ увеличенія числа соединительно-тканыхъ клѣтокъ. Лейкоцитовъ здѣсь совсѣмъ не видно.

Кое-гдѣ попадаютъ капилляры съ заключенными въ нихъ форменными элементами крови. Верхній и нижній участки периферіи раздавленнаго мѣста не различаются другъ отъ друга.—Сократительное мышечное вещество, распадаясь, теряетъ сначала, какъ видно, поперечную исчерченность;



продольная исчезает позже; это согласно съ наблюдениями R. Volkman'a <sup>21</sup>), который видѣлъ въ молодыхъ волокнахъ появленіе сначала продольной исчерченности и говоритъ за то, что поперечная исчерченность есть наиболѣе сложная часть въ построении произвольныхъ мышцъ, и, какъ таковая, выпадаетъ первою при разрушеніи и формируется послѣднею при образованіи волокна.

## № 2. Правыя икроножныя мышцы (парализованныя).

Направленіе волоконъ, расположеніе разорванныхъ частей въ мѣстѣ раздавливанія и внѣшній видъ ихъ — такіе же, какъ въ предыдущихъ объектахъ; длина обломковъ волоконъ, расположенныхъ въ центрѣ раздавленнаго мѣста, немного меньше; попадаютъ, однако, и въ 0,65 mm. длиною. Лейкоцитовъ въ мѣстѣ раздавленія почти не встрѣчается; обломки ихъ ядеръ лежатъ въ пустыхъ сарколемныхъ трубкахъ и въ протоплазмѣ грануляціонныхъ элементовъ.

Мышечныхъ клѣтокъ меньше, чѣмъ на предыдущихъ (№ 1) срѣзахъ, онѣ лежатъ не такъ густо, — кучи клѣтокъ почти не встрѣчаются; распредѣляются онѣ по участкамъ раздавленнаго мѣста, какъ и раньше, т.-е. въ центрѣ ихъ не много, на периферіи значительно больше.

Форма мышечныхъ клѣтокъ преимущественно круглая; хроматиновое вещество ихъ густо окрашено; многія клѣтки въ состояніи митотическаго дѣленія. Круглыхъ и веретенообразныхъ соединительно-тканыхъ клѣтокъ въ мѣстѣ раздавливанія значительное число; расположеніе ихъ по участкамъ мѣста травмы неравномѣрное, какъ и мышечныхъ клѣтокъ; сосѣдніе веретенообразные элементы кое-гдѣ соединились между собой.

Въ центрѣ раздавленнаго мѣста также встрѣчается немного красныхъ кровяныхъ шариковъ то свободно, то въ проходящихъ здѣсь капиллярахъ.

На концахъ, подходящихъ къ периферіи раздавленнаго мѣста нормальныхъ мышечныхъ волоконъ, внѣшній видъ которыхъ походитъ на такой же предыдущихъ объектовъ, много мышечныхъ клѣтокъ. Процессъ освобожденія мышечныхъ клѣтокъ здѣсь продолжается. По перемизію нормальныхъ волоконъ расположено значительное количество круглыхъ соединительно-тканыхъ клѣтокъ съ густо окрашеннымъ хроматиновымъ веществомъ; это умноженіе числа мышечныхъ клѣтокъ, а также размноженіе клѣтокъ перемизія въ обѣ стороны отъ раздавленнаго мѣста наблюдается на протяжении всего препарата.

По перемизію нормальныхъ волоконъ, встрѣчаются еще лейкоциты. Верхній и нижній участки раздавленнаго мѣста не отличаются другъ



отъ друга. Крімъ того, кое-гдѣ видны капилляры и небольшое число свободно лежащихъ красныхъ кровяныхъ шариковъ.

По сравненію съ предыдущимъ опытомъ (III) объекты опыта IV отличаются: а) болѣе выраженнымъ измѣненіемъ концовъ волоконъ; б) освобожденіемъ изъ концовъ мускульныхъ клѣтокъ; в) болѣе выраженнымъ размноженіемъ мускульныхъ и соединительно-тканыхъ клѣтокъ и г) исчезеніемъ изъ раздавленнаго мѣста лейкоцитовъ.

На отличія между № 1 и № 2 IV опыта было указано.

Присутствіе въ срѣзахъ свободныхъ красныхъ кровяныхъ шариковъ есть явленіе случайное, и произошло это кровоизліяніе, вѣроятно, вслѣдствіе разрыва капилляровъ въ моментъ взятія мышцы; основаніемъ для такого предположенія служитъ нормальный видъ шариковъ.

Гомогенныя глыбки въ теченіе 3 сутокъ отъ нанесенія травмы мѣстами измѣнили внѣшній видъ, стали зернистыми.

Является вопросъ: претерпѣваютъ ли сохранившіе исчерченность обломки волоконъ—прежде разсасыванія—гомогенное перерожденіе?

Судя по тому, что обломки эти укорачиваются, а между тѣмъ концы ихъ все же утолщены и гомогенны, надо думать, что это перерожденіе имѣетъ здѣсь мѣсто.

Наблюденное различіе процесса послѣ травмы въ мышцахъ нормально-иннервируемой и лишенной нерва можно резюмировать такъ:

1) количество лейкоцитовъ въ мѣстѣ раздавливанія болѣе значительно при цѣлости нерва;

2) распространеніе лейкоцитовъ по окружающей раздавленное мѣсто здоровой мышечной ткани въ случаяхъ сохраненія иннерваціи ограничено небольшимъ, прилежающимъ къ мѣсту раздавливанія, участкомъ; на лишенной же нерва мышцахъ лейкоциты встрѣчаются въ самыхъ удаленныхъ отъ раздавленнаго мѣста частяхъ;

3) освобожденіе мускульныхъ клѣтокъ изъ гомогенныхъ глыбокъ и размноженіе ихъ, а также размноженіе соединительно-тканыхъ клѣтокъ начинается раньше въ случаяхъ отсутствія иннерваціи;

4) измѣненіе концовъ мышечныхъ волоконъ и размноженіе въ нихъ мускульныхъ клѣтокъ начинается раньше въ мышцахъ, лишенной нерва (стр. 14);

5) при цѣлости нерва размноженіе мускульныхъ клѣтокъ, а также клѣтокъ перемизія среди нормальныхъ волоконъ ограничено незначительнымъ отъ раздавленнаго мѣста протяженіемъ; на парализованной же мы-



щидѣ размноженіе этихъ клѣтокъ наблюдается на самыхъ удаленныхъ отъ раздавленнаго мѣста частяхъ.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что мышца съ сохраненной иннервацией обладаетъ большей жизненной стойкостью; здѣсь и воспалительныя явленія и явленія возрожденія ограничиваются незначительнымъ отъ мѣста травмы протяженіемъ; мы не встрѣчаемъ этого качества въ мышциѣ лишенной нервныхъ импульсовъ.

До этого времени мы имѣли дѣло съ явленіями, обусловленными травмой; атрофическіе процессы въ мышциѣ въ зависимости отъ перерѣзки двигательнаго нерва наступаютъ, какъ извѣстно, со 2 недѣли.

Въ дальнѣйшемъ мы взяли объекты только тѣхъ сроковъ, въ которые изучаемое нами различіе процесса, слѣдующаго за травмой поперечно полосатыхъ мышцъ, выступаетъ болѣе рѣзко.

## Опытъ V.

Мышцы взяты черезъ десять дней послѣ раздавливанія. Окружность обѣихъ голени увеличена; правая голень немного толще лѣвой; лимфатическія железы въ подкожныхъ ямкахъ увеличены; железа правой стороны въ нѣсколько разъ больше железы лѣвой стороны. На мѣстѣ травмы поперечная узкая полоска слабо выступаетъ изъ окружающей ее мускульной ткани незначительнымъ бѣловатымъ оттѣнкомъ.

№ 1—лѣвыя икроножныя мышцы (нервъ сохраненъ);

№ 2—правыя икроножныя мышцы (парализованныя).

Фиксація и окраска тѣже.

Подъ микроскопомъ:

№ 1. — Направленіе волоконъ продольное; расположеніе частей въ раздавленномъ мѣстѣ прежнее. Въ центрѣ раздавленнаго мѣста помѣщаются обломки мышечнаго волокна въ 0,40 мм. длиною; въ серединѣ они поперечно исчерчены, на краяхъ утолщены и гомогенны; расположенныя по периферіи раздавленнаго мѣста обломки мышечнаго волокна значительно мельче, чѣмъ въ предыдущихъ случаяхъ; они зернисты или на всемъ протяженіи или только частью; остальная часть глыбки въ этомъ случаѣ имѣетъ гомогенный видъ.

Мускульныхъ клѣтокъ въ мѣстѣ травмы очень много; располагаются онѣ по участкамъ раздавленнаго мѣста попрежнему неравномѣрно;—ихъ больше въ периферіи и меньше въ центрѣ;—однако теперь ихъ много и въ утолщенныхъ концахъ обломковъ, лежащихъ въ центрѣ раздавленнаго мѣста;



мелкія зернистыя глыбки содержатъ очень большія количества круглыхъ мускульныхъ клѣтокъ; процессъ освобожденія мускульныхъ клѣтокъ изъ глыбокъ видоизмѣняется: теперь преимущественно отщепляются клѣтки съ продолговатымъ ядромъ и протоплазмой, расположенной больше на полюсахъ ядра, что придаетъ клѣткѣ видъ веретена; величина ихъ, преимущественно, небольшая; отдѣлившись, веретенообразныя клѣтки располагаются одна возлѣ другой, причемъ длинная ось клѣтки ложится параллельно стѣнкѣ сарколемной трубки; укладываются эти веретенообразныя клѣтки такимъ образомъ, что къ наиболѣе широкой части одной прилегаютъ наиболѣе узкая другой; веретенообразныя элементы обыкновенно не выполняютъ еще вполнѣ сарколемныхъ трубокъ, а прерываются мелкими глыбками, возлѣ которыхъ часто имѣются небольшія свободныя пространства; въ нихъ и помѣщаются вновь отдѣляющіяся клѣтки; есть небольшіе участки, гдѣ веретенообразныя клѣтки, лежа съ другъ возлѣ друга, совершенно заполнили сарколемную трубку; въ такихъ мѣстахъ различаются контуры отдѣльныхъ веретенообразныхъ клѣтокъ, но ни продольной, ни поперечной исчерченности еще нѣтъ; свободныхъ мускульныхъ клѣтокъ много; лежатъ онѣ кучками; фигуры митоза среди мускульныхъ клѣтокъ—явленіе не частое.

На протяженіи раздавленнаго мѣста встрѣчаются также соединительно-тканныя клѣтки круглой и веретенообразной формы, преимущественно въ перемизіи; въ мѣстахъ разрывовъ сарколемныхъ трубокъ онѣ примѣшиваются къ мускульнымъ клѣткамъ; веретенообразныя соединительно-тканныя клѣтки сливаются между собою узкими концами въ болѣе или менѣе длинныя нити, которыя расположены то продольно, то поперечно, то вокругъ зернистыхъ глыбокъ; фигуръ митоза между соединительно-тканными клѣтками я не видѣлъ.

Концы нормальныхъ волоконъ, какъ сверху, такъ и внизу раздавленнаго мѣста, то колбообразно утолщены, то сильно утончены, заострены или же имѣютъ цилиндрическую форму; во всѣхъ случаяхъ они содержатъ значительное количество крупныхъ, овальныхъ, или же пропсешшихъ черезъ поперечное дѣленіе (фрагментация) ихъ, болѣе мелкихъ круглыхъ и угловатыхъ клѣтокъ; располагаются клѣтки поодаль отъ верхушки конца, ближе къ нормальной части волокна и только рѣдко онѣ собраны въ верхушкѣ; мышечное вещество концовъ волоконъ—зернисто; отъ всѣхъ этихъ концовъ волоконъ отщепляются, кромѣ круглыхъ и овальныхъ, веретенообразныя клѣтки, а также и болѣе или менѣе значительныя ленты зернистаго мышечнаго вещества съ заключенными въ немъ мускульными клѣткамъ; отщепленіе видно не только съ верхушки, но и съ боковъ, чѣмъ



и объясняется утончение конца и заострение его; веретенообразные элементы укладываются, как и раньше. Фигуры митоза встрѣчаются въ мускульныхъ клѣткахъ, отдѣлившихся отъ концовъ, очень рѣдко; въ общемъ коріокинетическія фигуры на этихъ срѣзахъ явленіе гораздо болѣе рѣдкое, чѣмъ на срѣзахъ опыта IV. Измѣненные концы, повидимому, продвигаются въ образующійся рубецъ: разстояніе между верхними и нижними концами нормальныхъ мускульныхъ волоконъ уменьшилось и часть рубца различается на нѣкоторомъ протяженіи между концами.

Пролиферація мускульныхъ клѣтокъ, а также клѣтокъ перемизія кверху и книзу отъ раздавленнаго мѣста среди нормальныхъ мускульныхъ волоконъ ограничена незначительнымъ протяженіемъ; дальше идутъ волокна совершенно нормальнаго вида и безъ всякихъ слѣдовъ размноженія форменныхъ элементовъ, какъ въ волокнахъ, такъ и въ перемизіи.

№ 2. Направленіе волоконъ продольное; расположеніе частей въ мѣстѣ травмы такое же. Въ центрѣ раздавленнаго мѣста лежатъ обломки волоконъ отъ 0,15 до 0,22 *mlm.* длиною; на концахъ они утолщены, гомогенны и мѣстами крупно зернисты, въ серединѣ же ихъ еще сохранились слѣды поперечной исчерченности; мелкія глыбки, разбросанныя по периферіи раздавленнаго мѣста, представляются мелко-зернистыми; гомогенныхъ глыбокъ совсѣмъ нѣтъ.

Мускульныя клѣтки преимущественно круглой формы встрѣчаются во всѣхъ участкахъ раздавленнаго мѣста, въ центрѣ ихъ меньше, на периферіи—больше. Лежатъ онѣ то свободно въ трубкахъ сарколемы, то въ зернистыхъ глыбкахъ и гомогенныхъ концахъ центральныхъ обломковъ; общее число ихъ меньше, чѣмъ въ срѣзахъ нормально инервированной мышцы (№ 1), онѣ лежатъ не такъ густо, не кучами.

Ядра мускульныхъ клѣтокъ густо окрашены; фигуры митоза очень часты. Отдѣленіе веретенообразныхъ мускульныхъ элементовъ и укладываніе ихъ, какъ на предыдущихъ срѣзахъ.

Кромѣ мускульныхъ клѣтокъ въ мѣстѣ раздавливанія имѣется много мелкихъ круглыхъ и веретенообразныхъ соединительно-тканыхъ клѣтокъ; веретенообразныя клѣтки соединяются между собою узкими окончаніями, какъ въ предыдущемъ случаѣ; распредѣленіе соединительно-тканыхъ элементовъ по мѣсту раздавливанія неравномѣрное: въ центрѣ ихъ меньше, на периферіи больше; хроматиновое вещество ядеръ этихъ клѣтокъ густо окрашено; встрѣчаются клѣтки съ фигурами митоза.

Внѣшній видъ концовъ, подходящихъ къ мѣсту травмы нормальныхъ волоконъ, характеръ содержимаго ихъ, а также отдѣленіе мускульныхъ



клетокъ и цѣлыхъ лентъ точно такіе же, какъ въ предыдущемъ случаѣ; только фигуры митоза здѣсь гораздо чаще; соединительно-тканыхъ круглыхъ клетокъ здѣсь такъ же много; лежатъ онѣ въ перемизіи; ядра ихъ густо окрашены, а нѣкоторыя въ состояніи митотическаго дѣленія.

Очень энергичное размноженіе мускульныхъ клетокъ, а также и клетокъ перемизія среди нормальныхъ волоконъ наблюдается на протяженіи всего препарата, какъ вверху, такъ и внизу отъ раздавленнаго мѣста. Промежутки между отдѣльными мышечными волокнами стали шире даже на удаленныхъ отъ мѣста траумы участкахъ; мышечныя волокна въ 0,020 — 0,035 milm. встрѣчаются часто (на препаратахъ мышцы нормально иннервируемой (№ 1) узкія волокна въ 0,035 составляютъ рѣдкое явленіе; большинство волоконъ отъ 0,050 до 0,080 milm. шириною).

Теперь различіе въ быстротѣ исчезанія гомогеннаго вещества выступаетъ съ полной очевидностью: на срѣзахъ нормально иннервированной мышцы мы еще встрѣчаемъ гомогенное вещество въ мелкихъ глыбкахъ; на мышцахъ же, лишенныхъ нервныхъ импульсовъ — онѣ сплошь зернисты, а срединные обломки — вдвое короче.

Кромѣ разницы въ исчезаніи гомогеннаго вещества объекты № 1 и № 2 представляютъ рѣзкое отличіе въ процессѣ размноженія грануляціонныхъ элементовъ; въ то время, какъ на срѣзахъ мышцы нормально иннервированной (№ 1) процессъ размноженія клетокъ уменьшился по сравненію съ объектами опыта IV, на лишенной нерва мышцѣ (№ 2) онъ сталъ энергичнѣе; фигуры митоза здѣсь встрѣчаются гораздо чаще, чѣмъ на срѣзахъ мышцъ опыта IV, и не только въ мѣстѣ раздавливанія, какъ тамъ, а и на участкахъ, удаленныхъ отъ него. Необходимо отмѣтить также утонченіе первичныхъ мышечныхъ волоконъ и увеличеніе (въ ширину) промежутковъ между ними на мышцѣ парализованной; эти атрофическія явленія въ волокнахъ съ размноженіемъ мускульныхъ клетокъ и разращеніемъ соединительной ткани завязать отъ перерѣзки нерва и наблюдаются безъ траумы мышцы, о чемъ мы говорили выше.

## Опытъ VI.

Мышцы взяты черезъ 15 дней послѣ раздавливанія.

Окружность лѣвой голени увеличена; правая тоньше лѣвой и немного тоньше, чѣмъ была до операциі; лимфатическія железы въ подкожной ямкѣ увеличены, правая желѣза больше лѣвой; мѣсто раздавливанія едва замѣтно (бѣлесоватая поперечная полоска).



Подъ микроскопомъ:

№ 1—икроножныя мышцы лѣвыхъ голеней;

№ 2—тоже правыхъ голеней (парализованныхъ).

Фиксація и окраска тѣ же.

№ 1. Направленіе волоконъ въ рубцѣ продольное; очень немного мелкозернистыхъ до 0,18  $\mu$ m. длиною глыбокъ съ кучами мускульныхъ клѣтокъ; отдѣленіе круглыхъ и веретенообразныхъ мускульныхъ клѣтокъ отъ зернистыхъ глыбокъ продолжается; на уложенныхъ рядами веретенообразныхъ мускульныхъ элементахъ кое-гдѣ можно уже различить продольную исчерченность; контуры отдѣльныхъ веретенообразныхъ клѣтокъ не различимы; свободныхъ мускульныхъ клѣтокъ въ рубцѣ немного; фигуры митоза между ними чрезвычайно рѣдки.

Концы нормальныхъ волоконъ содержатъ круглыя и овальныя муск. клѣтки, которыхъ замѣтно меньше, чѣмъ въ соответственныхъ срѣзахъ (№ 1) предыдущаго опыта; продольная исчерченность на концахъ волоконъ различима до окончанія ихъ въ рубцѣ, на небольшомъ разстояніи отъ котораго (окончанія) имѣется и поперечная исчерченность; концовъ волоконъ съ зернистымъ содержимымъ очень мало; отъ такихъ концовъ продолжается отщепленіе веретенообразныхъ мускульныхъ элементовъ. Верхніе и нижніе концы волоконъ на боковыхъ участкахъ рубца сблизились между собою, причемъ никогда это сближеніе не ограничивается соприкосновеніемъ верхушекъ концовъ, а идетъ дальше, такъ что верхушка верхняго конца продвигается между двумя верхушками нижняго и наоборотъ, на подобіе раздвинутыхъ и надвигающихся по промежуткамъ пальцевъ одной кисти руки на такіе же другой. Перемизіальные промежутки между концами волоконъ шире, чѣмъ среди нормальныхъ волоконъ. На очень недалекомъ разстояніи отъ рубца волокна и перемизій имѣютъ уже совершенно нормальный видъ и ширину и неувеличенное число форменныхъ элементовъ.

№ 2. Направленіе волоконъ продольное и косое. Въ рубцѣ нѣтъ гомогенныхъ глыбокъ и образовавшихся изъ нихъ зернистыхъ массъ; молодой соединительной ткани въ рубцѣ значительное количество. Концы нормальныхъ волоконъ зернисты и заключаютъ въ себѣ большія количества мускульныхъ клѣтокъ; процессъ отщепленія веретенообразныхъ элементовъ отъ концовъ волоконъ продолжается; кромѣ того, встрѣчается отщепленіе цѣлыхъ лентъ зернистаго вещества съ содержащимися внутри мускульными клѣтками; такія ленты въ свою очередь распадаются на веретенообразные муск. элементы.



Сближеніе концовъ норм. волоконъ такъ же болѣе выражено на боковыхъ участкахъ рубца; въ центрѣ его концы отстоятъ дальше другъ отъ друга; сближающіеся концы всегда отдѣлены другъ отъ друга то большимъ, то меньшимъ слоемъ рубца, главную часть котораго составляютъ веретенообразные мускульные элементы; встрѣчаются мѣста, гдѣ верхушка верхняго конца волокна стоитъ противъ верхушки нижняго; однако есть не мало и такихъ, гдѣ верхушка продвигается впередъ мимо противоположной, какъ и въ предыдущемъ случаѣ. Фигуры митотическаго дѣленія среди мускульныхъ и соединительно-тканыхъ клѣтокъ довольно часты.

Среди нормальныхъ, болѣе узкихъ, чѣмъ въ предыдущихъ срѣзахъ волоконъ, которыя пріобрѣтаютъ поперечную исчерченность недалеко отъ рубца, увеличеніе числа мышечныхъ клѣтокъ и клѣтокъ перемизія рѣзко выражено на протяженіи всего препарата, какъ вверху, такъ и внизу отъ рубца; перимизіальные промежутки шире нормальныхъ, вслѣдствіе разраженія соединительной ткани.

Мы видимъ, что гомогенно-измѣненное сократительное вещество, какъ и раньше, исчезаетъ изъ мѣста раздавливанія парализованной мышцы быстрѣе; концы же подходящихъ къ рубцу мышечныхъ волоконъ начинаютъ раньше пріобрѣтать нормальный видъ на мышцахъ съ сохраненной иннервацией: число форменныхъ элементовъ здѣсь уменьшилось по сравненію со срѣзами № 1 предыдущаго опыта (V), и на всемъ протяженіи конца различается уже продольная исчерченность; соответственныя мѣста на срѣзахъ мышцы парализованной имѣютъ другой видъ: концы зернисты и содержатъ много форменныхъ элементовъ, которые продолжаютъ размножаться.

Утонченіе правой голени происходитъ вслѣдствіе атрофіи первичныхъ мышечныхъ волоконъ; это явленіе, а равно разлитое увеличеніе числа мускульныхъ и соединительно-тканыхъ клѣтокъ и разроженіе межмышечной соединительной тканя на протяженіи всей парализованной мышцы представляетъ неизбѣжное слѣдствіе перерѣзки мышечнаго нерва и наблюдается безъ нанесенія травмы мышцахъ.

## Опытъ VII.

Мышцы взяты черезъ 32 дня послѣ раздавливанія.

Правая голень тоньше лѣвой; окружность ея меньше, чѣмъ была до операціи.—Лимфатическія железы въ колѣнномъ сгибѣ увеличены; железа



правой стороны значительно больше железы лѣвой стороны.— Мѣсто раздавливанія не выдѣляется изъ окружающей ткани.

№ 1 икроножныя мышцы лѣвыхъ конечностей;

№ 2 » » правыхъ » (парализованныя).

Фиксація и окраска тѣ же.

Подъ микроскопомъ:

№ 1. Направленіе мышечныхъ волоконъ продольное и косое.

Мускуляризація рубца еще не закончилась: кромѣ молодыхъ волоконъ съ поперечной исчерченностью встрѣчаются такія, на которыхъ видна одна продольная исчерченность; концы мышечныхъ волоконъ, соединенные теперь рубцомъ то у верхушекъ, то по краю, все еще содержатъ небольшое количество крупныхъ мускульныхъ клѣтокъ, изъ которыхъ многія находятся въ состояніи жирового перерожденія; попрежнему на концахъ мыш. волоконъ различается одна продольная исчерченность.— Фигуръ митоза совсѣмъ не встрѣчается. Тотчасъ кверху и книзу отъ рубца мышечныя волокна приобрѣтаютъ нормальный во всѣхъ отношеніяхъ видъ.

№ 2. Направленіе волоконъ продольное. На молодыхъ мускульныхъ волокнахъ въ рубцѣ различается продольная исчерченность; эти волокна, обыкновенно, доходятъ кверху и книзу до концовъ нормальныхъ волоконъ, на которыхъ зернистость исчезла, а продольная исчерченность различается теперь до самаго окончанія ихъ у рубца; количество мускульныхъ клѣтокъ въ концахъ волоконъ больше, чѣмъ въ срѣзахъ мышцы нормально иннервируемой (№ 1); окраска хроматиноваго вещества ихъ ядеръ— блѣдная; распадающихся мускульныхъ клѣтокъ я не видалъ.— Кромѣ того, въ рубцѣ встрѣчаются круглыя соединительно-тканныя клѣтки съ густо окрашеннымъ хроматиновымъ веществомъ.

Среди нормальныхъ волоконъ, болѣе тонкихъ, чѣмъ въ срѣзахъ мышцы съ сохраненной инервацией (№ 1 опыта VII), въ обѣ стороны отъ рубца число мышечныхъ клѣтокъ увеличено; въ большинствѣ онѣ овальны, съ блѣдно окрашеннымъ хроматиновымъ веществомъ: фигуръ митоза между ними я не встрѣчалъ.— Кромѣ мышечныхъ клѣтокъ, въ веществѣ волоконъ встрѣчаются мелкія круглыя соединительно-тканныя клѣтки, то раздѣльно, то цѣлыми кучами; въ мѣстахъ скопленія такихъ клѣтокъ мышечное вещество волокна исчезаетъ, а промежуточная соединительная ткань становится шире; еще большее число подобныхъ клѣтокъ въ перемизіи.— Хроматиновое вещество этихъ форменныхъ элементовъ густо окрашено; попадаются и фигуры митоза.



И здѣсь также видно, что мускуляризація рубца и исчезаніе муск. клѣтокъ въ концахъ мышечныхъ волоконъ идетъ быстрѣе на нормально-инервируемой мышциѣ.

Размноженіе соединительно-тканыхъ клѣтокъ, разрощеніе соединительной ткани, утонченіе первичныхъ мышечныхъ волоконъ и уширеніе промежутковъ между волокнами на парализованной мышциѣ продолжается.

Болѣе раннее появленіе процессовъ, направленныхъ къ возстановленію потерь, которыя произведены были раздавливаніемъ, на мышциѣ, лишенной нервныхъ импульсовъ, казалось, приведетъ и къ болѣе раннему заживленію; факты говорятъ другое: на парализованной мышциѣ формирование рубца запаздываетъ

Кромѣ того, появляющееся со 2-ой недѣли послѣ перерѣзки нерва на протяженіи всей парализованной мышци значительное размноженіе мускульныхъ и особенно соединительно-тканыхъ клѣтокъ, ведетъ къ утонченію первичныхъ волоконъ и цѣлой мышци, къ исчезанію отдѣльныхъ волоконъ и къ значительному разрощенію межмышечной соединительной ткани.— Такимъ образомъ, мы имѣемъ полное основаніе считать потерю нервныхъ импульсовъ — явленіемъ неблагопріятнымъ въ жизни мышци.

Я ограничиваюсь констатированіемъ разницы въ процессѣ послѣ травмы на парализованной мышциѣ по сравненію съ такимъ же процессомъ на нормально инервированной мышциѣ.

Я не представляю данныхъ для того, чтобы можно было отвести надлежащее мѣсто въ произведеніи этой разницы вліянію каждаго изъ перерѣзывавшихся нервныхъ стволовъ (сосудо-двигательный, чувствительный и двигательный);— это не входило въ мои задачи.

Считаю пріятнымъ долгомъ выразить искреннюю благодарность многоуважаему Николаю Васильевичу Ускову за идею и за помощь при исполненіи работы.

Приношу благодарность Императорскому Институту Экспериментальной медицины, гостепрѣмно открывающему двери своихъ, богато обставленныхъ лабораторій, каждому желающему работать.

Благодарю также ассистента патолого-анатомическаго отдѣленія Института д-ра А. Е. Селинова за всегда внимательное отношеніе и готовность помочь.



## ВЫВОДЫ.

1) Произвольная мышца, лишенная нервныхъ импульсовъ вслѣдствіе перерѣзки смѣшаннаго нерва, представляетъ менѣе благопріятныя условія для заживленія травматическихъ поврежденій, чѣмъ мышца нормально инервированная.

2) Въ парализованной вслѣдствіе перерѣзки смѣшаннаго нерва произвольной мышницѣ наблюдается атрофія первичныхъ волоконъ и значительное разращеніе межмышечной соединительной ткани.

3. Въ мѣстѣ травмы парализованной послѣ перерѣзки смѣшаннаго нерва мышицы количества лейкоцитовъ (первые 2 дня) меньше, чѣмъ въ мѣстѣ травмы нормально инервированной мышицы.

4) Лейкоциты и грануляціонные элементы распределяются въ первые 2 дня по мѣсту травмы произвольныхъ мышницъ не равномерно: ихъ наименѣе въ центрѣ и наибольше въ нижней части периферіи мѣста травмы.

5) Процессы направленные къ возстановленію потерь, причиненныхъ травмой, начинаются раньше на парализованной мышницѣ.

6) Сформированіе мускульнаго рубца въ парализованной мышницѣ наступаетъ позднѣе.

---



## ЛИТЕРАТУРА.

- 1) S. Samuel, Die trophischen nerven, Leipzig, 1860 г.
- 2) J. M. Charcot, Troubles trophiques consécutives aux lésions des nerfs. Oeuvres complètes, T. I. 1886. p. 1—151.
- 3) A. Angelucci, Sur les altérations trophiques de l'oeil, consécutives à l'extirpation du ganglion cervical supérieur du sympathique chez les mammifères. Archives italiennes de Biologie, T. XX, 1894.
- 4) Дурдуфи. Труды физико-медицинскаго об-ва, учрежденнаго при Московскомъ университетѣ. Протоколъ очереднаго засѣданія 11 апрѣля, 1894 г. Приложение II.
- 5) Longet. Recherches expérimentales sur les conditions nécessaires à l'entretien et à la manifestation de l'irritabilité musculaire. Examinateur médical, 1841.—(Я пользуюсь выдержками изъ этой работы въ статьѣ A. Vulpian<sup>10)</sup>).
- 6) С. Самюэль. Руководство къ общей паталогіи, пер. В. Девлерскаго, Спб. 1879 г.
- 7) P. Mantegazza. Histologische Veränderungen nach der Nervendurchschneidung. Smidt's Jahrbücher, B. 136, 1867 г. (Рефератъ).
- 8) W. Erb. Contributions à la pathologie et à l'anatomie pathologique des paralysies périphériques. Archives de Physiologie normale et pathologique. 1869 г., p. 783. Рефератъ A. Vulpian'a.
- 9) A. Vulpian. Sur les modifications que subissent les muscles sous l'influence de la section de leurs nerfs. Archives de Biologie n. et. path. t. II. 1869.
- 10) A. Vulpian. Recherches relatives à l'influence des lésions traumatiques des nerfs sur les propriétés physiologiques et la structure des muscles, Archives de Physiologie n. et path., t. IV, 1872.
- 11) Dr. B. Marpurgo. Sur les processus hystologiques consécutifs à la neurectomie sciatique. Archives italiennes de Biologie. T. XVII, 1892.
- 12) М. Д. Лавдовскій и Ф. Н. Овсянниковъ. Основанія къ изученію микроскопической анатоміи чловѣка и животныхъ. Т. I. Спб. 1887.
- 13) Н. В. Усковъ. О различіи въ заживленіи ранъ нервовъ въ зависимости отъ различія въ иннерваци. Рѣчи и протоколы VI съѣзда русскихъ естествоиспытателей и врачей. Спб. 1880 г.



- 14) S. Samuel. Ueber anämische, hyperämische und neurotische Entzündungen. Virchow's Archiv. Bd. 121. 1890.
  - 15) В. Пашутинъ. Лекціи общей патологіи, ч. II. Спб. 1881 г.
  - 16) В. Marpurgo. Sur les rapports de la régénération cellulaire avec la paralysie vaso-motrice. Archives italiane de Biologie. T. XIII. 1890.
  - 17) Brown-Sequard. Le progrès médical, 1893, № 27.
  - 18) Ландау. Учебникъ физиологіи человѣка. Харьковъ, 1886. Переводъ подъ редакц. В. А. Данилевскаго.
  - 19) M. Schiff. Physiologie de la digestion. T. I.
  - 20) Ranvier. De la dégénérescence des nerfs après leur section. Comptes rendus de l'Académie de science, 1872, p. 1831—1835.
  - 21) И. Рахманиновъ. Къ вопросу о регенераціи поперечно-полосатыхъ мышечныхъ волоконъ. Диссертация. Москва. 1881 г.
  - 22) E. Ziegler. Lehrbuch der allgemeinen Pathologischen Anatomie. Jena. 1892 г.
  - 23) R. Volkmann. Ueber die Regeneration des quergestreiften Muskelgewebes beim Menschen und Säugethier. Experimentelle Untersuchung.— Beiträge zur pathologischen anatomie von Ziegler. T. XII, 1893.
  - 24) В. Подвысоцкій. Основы общей патологіи, т. I. 1894. Спб.
  - 25) П. Омелянскій. О вліяніи мѣстныхъ разстройствъ кровообращенія на морфологическій составъ крови. Диссертация. Спб. 1894 г.
-



## ПОЛОЖЕНІЯ.

1. Образованія гигантскихъ клѣтокъ черезъ слияніе многихъ свободныхъ мускульныхъ клѣтокъ въ процессѣ, слѣдующемъ за раздавливаніемъ произвольныхъ мышцъ, не наблюдается.

2. Способъ д-ра Caignet — кератоскопія, давая возможность при помощи коррегирующихъ стеколъ опредѣлить объективно степень аметропіи съ достаточной точностью, значительно облегчаетъ изслѣдованіе симулянтовъ.

3. Примѣненіе тепла ( $30^{\circ}$ — $32^{\circ}$  R) въ острыхъ стадіяхъ катарральныхъ конъюнктивитовъ даетъ лучшіе результаты, чѣмъ примѣненіе холода.

4. Устройство въ земскихъ больницахъ, хорошо обставленныхъ платныхъ отдѣленій для болѣе состоятельныхъ душевно-больныхъ—необходимая и крайне выгодная, какъ для земства, такъ и для больныхъ мѣра.

5. Внѣшними признаками хорошаго ухода за душевно-больными можно считать 1-ое, непримѣненіе смирительной рубахи и 2-ое, непримѣненіе изолятора.

6. Уходъ за душевно-больными требуетъ значительнаго нравственнаго и умственнаго уровня отъ персонала; прислуга годится только для черной работы.



## CURRICULUM VITAE.

Николай Яковлевич Фойницкій, 45 лѣтъ отъ роду, православнаго вѣроисповѣданія. Степень лѣкаря получилъ въ университетѣ Св. Владиміра въ 76—77 учебномъ году. По окончаніи курса принималъ участіе въ сербо-турецкой войнѣ въ составѣ санитарнаго отряда, посланнаго въ Сербію кievскимъ обществомъ врачей. Высочайшимъ приказомъ по военному вѣдомству о чинахъ гражданскихъ отъ 30 января 1877 г. былъ зачисленъ младшимъ ординаторомъ въ военно-временный госпиталь на Кавказѣ, гдѣ и пробылъ до окончанія русско-турецкой кампаніи, принимая участіе въ походахъ и въ перевязкѣ раненыхъ на полѣ битвы. По заключеніи мира съ Турціей вышелъ въ отставку и въ теченіе 2-хъ лѣтъ служилъ земскимъ врачомъ. Въ 84 году изучалъ глазныя болѣзни въ частной клиникѣ приватъ-доцента Парижской медицинской школы д-ра Галензовскаго. Съ 85 года по май 94 года служилъ въ отдѣленіяхъ и больницахъ для душевнобольныхъ. Въ теченіе 94 и 95 г. работалъ въ И. институтѣ экспериментальной медицины. Съ 85—86 по 89—90 учебный годъ (включительно) былъ преподавателемъ анатоміи въ фельдшерскихъ школахъ, — Харьковскихъ — мужской и женской — и Черниговской — мужской. Въ настоящее время состоитъ сверхштатнымъ медицинскимъ чиновникомъ при Медицинскомъ Департаментѣ Минист. Внутр. Дѣлъ. Экзамены на степень доктора медицины выдержалъ въ 91—92 учебномъ году при Императорской военно-медицинской академіи. Работу подъ заглавіемъ: „Къ вопросу о вліяніи нервовъ на заживленіе травматическихъ поврежденій произвольныхъ мышцъ“, представляетъ въ качествѣ диссертациі на степень доктора медицины.

---