

Изъ лабораторіи клиники нервныхъ болѣзней ИМПЕРАТОРСКАГО Казанскаго Университета (директоръ: проф. Л. О. Даркшевичъ).

---

П. Эмдинъ.

## Измѣненія въ поперечнополосатой мышцѣ скелета послѣ перерѣзки нерва \*).

Экспериментально-гистологическое изслѣдованіе

съ 3 таблицами.

### В в е д е н і е.

Классическія работы Erb'a по патологіи парализованной мышцы положили начало ученію, господствующему въ данной области и по настоящее время (Dejerine, Oppenheim, Даркшевичъ). Ученіе это такъ формулировано проф. Даркшевичемъ: „Невропатическая (т. е. въ зависимости отъ страданія нервнаго аппарата. П. Э.) мышечная атрофія можетъ быть и простой и дегенеративной. Дегенеративный характеръ носитъ на себѣ невропатическая мышечная атрофія въ томъ случаѣ, когда периферическій нейронъ двигательнаго пути подвергся деструктивному поражению, и, наоборотъ, она имѣетъ

---

\*) Предварительное сообщеніе съ демонстраціей гистологическихъ препаратовъ было сдѣлано въ засѣданіи Общества Невропатологовъ и Психіатровъ при Импер. Казанскомъ Университетѣ 10 апрѣля 1913 года.

всѣ признаки простой атрофіи тамъ, гдѣ этотъ нейронъ претерпѣваетъ измѣненія динамическаго свойства“ \*), какъ напримѣръ при страданіи чувствительнаго нейрона (рефлекторная атрофія), или центральнаго двигательнаго нейрона (атрофіи при гемиплегіяхъ). Троякаго рода факты легли въ основу приведеннаго положенія: 1) изслѣдованіе электровозбудимости пораженныхъ мышцъ, 2) гистологическое изученіе трупнаго матерьяла и матерьяла, полученнаго при біопсіяхъ у больныхъ и 3) экспериментально-гистологическія изслѣдованія на животныхъ.

Электровозбудимость при рѣзко выраженной невропатической дегенеративной аміотрофіи измѣняется такимъ образомъ, что мышца совершенно не реагируетъ на раздраженіе ея нерва фарадическимъ либо гальваническимъ токомъ, а непосредственнымъ раздраженіемъ самой мышцы удается вызвать сокращеніе только гальваническимъ токомъ. При чемъ, вопреки нормѣ, сокращеніе при замыканіи анодомъ — чрезвычайно вялое — выражено сильнѣе, чѣмъ сокращеніе при замыканіи катодомъ. Таковая реакція мышцы на токъ или менѣе выраженная, частичная реакція перерожденія, когда еще и нервъ и мышца слабо реагируютъ на оба вида тока, но съ мышцы анодъ уже больше катода, — все это служило основнымъ, наиболѣе важнымъ критеріемъ между дегенеративной и простой аміотрофіей, при чемъ измѣненія въ электровозбудимости ставились въ прямую зависимость отъ наступившихъ измѣненій въ мышечной паренхимѣ. Гистологическое изученіе человѣческаго матерьяла, произведенное многочисленными авторами давало въ большинствѣ случаевъ дѣйствительно картны распада мышечной паренхимы при дегенеративной атрофіи и лишь обычныя похуданія при атрофіи простой. Но экспериментально-гистологическія изслѣдованія на животныхъ, пред-

---

\*) Даръшевичъ т. I. стр. 487. Изд. 1912 г.

принятыя вслѣдъ за Егб'омъ цѣлымъ рядомъ авторовъ, давали противорѣчивые результаты (см. литературный очеркъ), при чемъ все болѣе пробивался въ позднѣйшихъ работахъ взглядъ (школа Strümpel'я), рѣзко формулированный Jamip'омъ въ томъ смыслѣ, что и при страданіи периферическаго двигательнаго нейрона атрофія будетъ не дегенеративная, а простая, что дегенерація мышцы вообще не зависитъ непосредственно отъ состоянія нервной системы, а стоитъ въ связи съ посторонними вліяніями; измѣненія же въ электрической реакціи объясняются нарушенными взаимоотношеніями между нервной системой и мышцей, отнюдь не свидѣтельствуя о упадѣ сократительнаго вещества.

Въ результатѣ этихъ изслѣдованій основные взгляды невропатологовъ на характеръ амиотрофій при различныхъ заболѣваніяхъ нервной системы оказались поколебленными. Оррenheimъ въ послѣднемъ изданіи своего руководства, стоя еще всецѣло на старой точкѣ зрѣнія, дѣлаетъ петитомъ такое характерное подстрочное примѣчаніе: „согласно съ новыми изслѣдованіями Loeventhal'я, Stier, Hauck'a Ric'ка и Jamip'a кажется нельзя ужъ будетъ съ прежней рѣзкостью провести различіе между „простой“ и „дегенеративной“ атрофіей и кажется, что атрофія мышцъ при спинальныхъ и невритическихъ процессахъ въ существенномъ является простой атрофіей. Но нужны дальнѣйшія изслѣдованія, прежде чѣмъ мы новымъ ученіемъ замѣнимъ старыя воззрѣнія, добытыя путемъ многочисленныхъ, тщательныхъ изслѣдованій“ \*).

Въ огромномъ, ставшемъ снова спорнымъ, вопросѣ о характерѣ зависимости поперечнополосатой мускулатуры отъ нервной системы мнѣ предложено было прив.-доц. А. В. Фаворскимъ заняться разработкой опредѣленной части: изслѣ-

---

\*) Оррenheim В. I, стр. 269.

довать измѣненія въ мышцѣ послѣ перерѣзки смѣшаннаго нерва. Я долженъ былъ въ данномъ случаѣ пойти вслѣдъ за цѣлымъ рядомъ экспериментаторовъ, вооруженный новѣйшими гистологическими методами и многочисленными новыми данными по морфологіи мышечной ткани. Охотно принявъ предложенную тему и пользуясь постоянными указаніями глубокоуважаемаго А. В. Фаворскаго, я выполнилъ работу по слѣдующему плану:

I. Гистологическое и литературное изученіе того, что намъ въ настоящее время извѣстно о структурѣ поперечно-полосатыхъ мышцъ.

II. Изученіе имѣющихся экспериментальныхъ изслѣдованій на животныхъ по вопросу о зависимости мышцы отъ цѣлости периферическаго нерва.

III. Собственные опыты на свинкахъ и кроликахъ: перерѣзка п. п. ischiad. и послѣдующее гистологическое изученіе атрофирующихся мышцъ.

IV. Анализъ и выводы.

## I.

### Ученіе о поперечнополосатой мышечной ткани.

„Литература по мышечной ткани, говорит проф. Огневъ, со времени изслѣдованія Шванна до сихъ поръ достигла громадныхъ размѣровъ. Это объясняется съ одной стороны значительными трудностями изслѣдованія мышечной ткани, почему разногласія въ оцѣнѣ результатовъ изслѣдованія и ихъ значенія могутъ быть крайне значительны, и самое изслѣдованіе никогда не представляется законченнымъ; съ другой стороны всякое усовершенствованіе техники даетъ все новыя и новыя детали, иногда весьма существенныя; это въ свою очередь вызываетъ постоянно повтореніе работъ, даже надъ матерьяломъ, казалось, достаточно подробно изученнымъ. Многое однако, и при томъ очень важное, остается до сихъ поръ въ области гипотезъ, какъ напр. почти все, что касается сокращенія поп.-пол. мышцъ. При такихъ условіяхъ въ изложеніи ученія о строеніи мышцъ неизбѣжно приходится держаться лишь болѣе существенныхъ фактовъ и невольно ввести нѣкоторую схематичность въ самое изложеніе“ \*).

---

\*) Огневъ т. II. стр. 248.

### А. Мышечное волокно.

Биологической единицей попер.-пол. мышцы считается волокно. Оно имѣетъ видъ цилиндра въ изолированномъ видѣ и многогранной призмы въ общей связкѣ волоконъ. Ширина волокна колеблется въ предѣлахъ 9—80  $\mu$ , а длина въ предѣлахъ 1—12 см. Путемъ разныхъ реактивовъ сравнительно легко можно вызвать фибриллярный распадъ волокна въ длину, и очень трудно добиться поперечнаго его дробленія, при чемъ насколько первое происходитъ планомѣрно—на единицы нисшаго порядка на пучки фибриллей, настолько второе бессистемно. Волокна въ короткихъ мышцахъ могутъ пробѣгать отъ одной точки прикрѣпленія до другой, въ длинныхъ же волокна оканчиваются въ межтучной ткани. Но собственно вещество мышечное до точекъ прикрѣпленія не достигаетъ, оканчиваясь иногда много раньше и давая дальшее мѣсто сухожилію. Мышечное волокно является законченнымъ аппаратомъ для специфической работы—сокращенія, аппаратомъ нуждающимся лишь въ подвозѣ питательнаго матерьяла и правильной уборкѣ продуктовъ обмѣна. Кромѣ того волокно заключаетъ въ себѣ всѣ необходимыя приспособленія для роста и размноженія. Этотъ элементарный мышечный приборъ, histomer по Heidenhain'у, заключенъ въ капсулу—сарколемму.

1. Сарколемма. Последняя является видоизмѣненной плазмой самого волокна и представляетъ собою упругую, прозрачную пленку, чрезвычайно эластичную, тонкую и безструктурную. Сарколемма плохо красится анилиновыми красками, зато она значительно устойчивѣе своего содержимаго противъ различныхъ химическихъ реагентовъ. Нѣкоторые авторы (M a x s i m o v ъ, R a r r e n h e i m e r) рассматриваютъ сарколемму, какъ соед.-тканное образованіе. Сарколемма тѣсно

связана съ имѣющейся внутри волокна сѣтью и образуетъ вмѣстѣ съ нею какъ бы остовъ волокна. При большомъ увеличеніи мѣстѣ не разъ удавалось видѣть фестончатость сарколеммы у ребра волокна. Явленіе это объясняется тѣмъ, что разбухшее отъ фиксажа содержимое волокна встрѣчаетъ препятствіе въ неизмѣняющейся сѣти, созданной сарколеммой вмѣстѣ съ внутриволоконными перекладинами, а при фиксажахъ, сморщивающихъ волокно, удается у края его увидѣть пустой остовъ волокна въ видѣ веревочной лѣстницы (см. рис. 3). Сарколемма считается проницаемой для поступающихъ извнѣ питательныхъ матерьяловъ лишь: 1) въ мѣстахъ прилежанія къ ней капилляровъ, причемъ думаютъ, что капилляръ не только прилежитъ въ сарколеммѣ, но что между его стѣнкой и сарколеммой существуютъ особыя взаимоотношенія осмоса (Thulin). 2) Въ новѣйшее время школой Holmgren'a выдвигаются еще особыя клѣтки соед.-тканнаго характера, лежащія въ межуточной ткани, на сарколеммѣ, такъ называемыя саркозомицеты (Thulin), отростки которыхъ — plasmophor'ы по Holmgren'у проникаютъ сквозь сарколемму въ волокно и служатъ также цѣлямъ питанія. При прижизненной окраскѣ животныхъ помощью Puroloblau Goldmann видѣлъ межъ мышечными волокнами очень много своихъ purrolzellen (*плазматоциты* Ranvier). Есть много общаго и въ рисункахъ и въ описаніяхъ между саркозомицетами Thulin'a и purrolzellen Goldmann'a, можно думать, что они видѣли одно и то же. 3) Если прибавить сюда еще прободеніе сарколеммы двигательными нервными волоконцами, то этимъ будутъ исчерпаны, идущія сквозь сарколемму, пути сообщенія мышечнаго волокна съ окружающими частями. Но продукты обмѣна проходятъ сквозь всю сарколемму въ щели межуточной ткани, откуда затѣмъ уже уносятся дальше. (Overton, Prepnant).

**Попер. разрѣзъ волокна.** На поперечныхъ срѣзахъ сарколемма рѣзкимъ контуромъ ограничиваетъ неправильный многоугольникъ мышечнаго волокна. Въ немъ, тотчасъ подѣ

сарколеммой, въ количествѣ 1—3 расположены поперечные разрѣзы мышечныхъ ядеръ въ видѣ небольшихъ, интенсивно красящихся кружковъ. Schiefferdecker считаетъ ядерную массу равной 0,9—1,4% массы всего волокна (см. рис. 7).

По всему полю многоугольнива — разрѣза волокна разбросаны то равномерно, то прихотливо группируясь, рѣзко выступающія точки, которыя являются не чѣмъ инымъ, какъ поперечными разрѣзами многочисленныхъ сократительныхъ фибриллей или, по другимъ авторамъ, цѣлыхъ комплексовъ такихъ метамикроскопическихъ фибриллей (колонки сократительнаго вещества). Heidenhain предлагаетъ считать единичной фибриллей такую, поперечникъ которой не превышаетъ 0,5  $\mu$ ., а выше будутъ уже связки фибриллей — колонки. По Schiefferdecker'у масса фибриллей составляетъ 14—30% всей массы волокна. Счетъ, какъ и для ядеръ, Schief. ведетъ по отношенію къ массѣ поперечнаго сѣченія волокна. Между группами точекъ (онѣ же фибриллы въ разрѣзѣ) видны прослойки плазматической массы, саркоплазмы, сконцентрированной сверхъ того особенно обильно подъ сарколеммой у ядеръ. Въ силу этихъ взаимоотношеній между саркоплазмой и фибриллами и получается на поперечныхъ срѣзахъ волокна картина, извѣстная подъ именемъ „полей Конгейма“. Путемъ сложныхъ окрасокъ въ саркоплазмѣ открыты: 1, тонкая сѣть, связанная съ сарколеммой и съ фибриллами и 2, рядъ зеренъ (саркозомъ) разнаго химическаго состава и морфологическаго значенія. Зерна на поперечникѣ расположены либо въ узлахъ сѣти, въ крупныхъ прослойкахъ плазмы межъ группами фибриллей, либо у ядеръ (см. рис. 11). Среди этихъ зеренъ удается окрасить зерна гликогена, липидныя зерна, бѣлковые зерна и, специфическимъ методомъ В е n d a (см. технику), зерна митохондриальныя — хондриозомы. Первые три вида зеренъ имѣютъ непостоянные размѣры и случайное мѣстоположеніе; такъ, на примѣръ, гликогенныя и

бѣлковыя зерна какъ бы жмутся къ одному ребру волокна, что находится въ заисимости отъ направленія тока фиксирующей (она же осаждающая) жидкости при погруженіи въ нее кусочковъ матерьяла (Fischer). Что же касается хондріозомъ, которыя разсматриваются, какъ закономѣрные органюиды (Мавсимовъ) съ ответственной функціей, то ихъ расположеніе и видъ всегда одинаковы и правильны. Само собою понятно, что описанную картину поперечнаго срѣза мышечнаго волокна нельзя наблюдать цѣликомъ на одномъ и томъ же препаратѣ, она составлена на основаніи изученія ряда срѣзовъ, окрашенныхъ по разнообразнымъ методамъ. Сущность и значеніе каждаго изъ упомянутыхъ элементовъ поперечнаго срѣза волокна изучается на срѣзахъ продольныхъ.

**Продольные срѣзы.** Срѣзы должны быть очень тонкіе, надо, чтобы, погружая иммерсію, мы, исчерпывая всю глубину препарата, имѣли лишь разрѣзы волоконъ одного слоя, дабы картины не затемнялись налегающими одно на другое волокнами. На тонкихъ продольныхъ срѣзахъ, гдѣ отчетливо выступаютъ отдѣльныя волокна, ограниченныя съ боковъ сарколеммой, центромъ вниманія сразу становится поперечная исчерченность волокна, та полосатость, которая дала имя тѣани.

**2. Поп. полосатость.** Уже на свѣжемъ, неокрашенномъ препаратѣ мы видимъ чередованіе свѣтлыхъ и темныхъ, однопреломляющихъ свѣтъ и двупреломляющихъ полосокъ, перерѣзающихъ поперекъ мышечное волокно. Рѣзче картина выступаетъ на окрашенныхъ срѣзахъ: кажется будто все волокно, какъ столбъ Вольта составлено изъ наложенныхъ одинъ на другой дисковъ, но это лишь кажется.

Попер. полосатость мышечнаго волокна на самомъ дѣлѣ прерывиста, она является свойствомъ лишь сократительныхъ фибриллей, а саркоплазма, залегающая межъ фибриллами, таковой исчерченностью вовсе не обладаетъ. Но незначительность саркоплазматическихъ прослоекъ волокна съ одной стороны и точная геометрическая подогнанность этой полосатости у всѣхъ фиб-

риллей, входящихъ въ составъ даннаго мышечнаго волокна— съ другой стороны, обуславливають картину сплошныхъ полосокъ поперекъ всего волоена. Поперечная исчерченность основана на чередованіи въ сократительныхъ фибриллахъ, какъ мы сказали, полосокъ свѣтлыхъ и полосокъ темныхъ, не воспринимающихъ краску и, наоборотъ, рѣзко красящихся обычными методами, однопреломлящихъ (изотропныхъ) и двупреломляющихъ свѣтъ (анизотропныхъ). Порядокъ расположенія этихъ полосокъ таковъ: тонкая (до 0,2  $\mu$ .) темная, окрашиваемая часто избирательно изъ всѣхъ остальныхъ полосокъ *Z* (*Zwischenscheibe*, промежуточный дискъ *Merke* Я). За ней слѣдуетъ свѣтлая, неокрашиваемая, изотропная *J*—пошире, потомъ, наиболѣе значительная изъ полосокъ, темная, окрашиваемая, анизотропная *Q* (*Querscheibe*, поперечный дискъ *Merke* Я). Последняя полоска по мнѣнію многихъ авторовъ по срединѣ прорѣзается очень тонкой, тоньше *Z*, темной пластинкой, полоской *M*, которую увидѣть довольно трудно. Наконецъ рядъ завершается еще одной свѣтлой полоской *J*, того же размѣра и значенія, что и первая *J* (см. рис. 1). Затѣмъ опять рядъ *Z—J—Q(M)—J* повторяется по длинѣ всего волокна сотни разъ. *Heidenhain* предложилъ этотъ цѣль полосокъ сократительной фибриллы, называть *Inkomma* или просто *Komma* (*ή ἴς*—сосудъ τὸ κόμμα—членъ періода). Эти *kommata*, неизмѣнно повторяясь по длиннику фибриллей, и являюся носителями специфической работы—сокращенія. О каждой изъ входящихъ въ данный цѣль полосокъ намъ въ настоящее время извѣстно слѣдующее:

а) *Z*. По новѣйшимъ даннымъ (*Vlès*) *Z* изотропенъ, обладаетъ большой растяжимостью по своему длиннику, т. е. поперекъ волоена, и, наоборотъ, чрезвычайно неподатливъ вширь, т. е. вдоль волоена; *Z* очень устойчивъ противъ химическихъ реагентовъ, его можно изолированно окрасить въ отличный отъ фона волоена цвѣтъ (см. рис. 4). Въ функціи волокна полоскѣ *Z* приписывается важная роль: черезъ *Z*, какъ черезъ

ворота вступаетъ въ волокно питательный матерьялъ во время сокращенія (H o l m g r e n). Наконецъ морфологически  $Z$  является элементомъ болѣе сложнымъ, чѣмъ остальные члены  $komma$ . Новѣйшими данными установлено, что  $Z$ , въ отличіе отъ  $Q$  — и  $J$  — полосокъ, является не только элементомъ фибриллы т. е. сократительнаго вещества, но она тянется сплошь, поперекъ всего волокна, не прерываясь въ саркоплазмѣ межъ фибриллами.  $ZZ$  — полоски относящіяся къ фибрилламъ являются такимъ образомъ частями сплошныхъ перегородокъ, которыя подраздѣляютъ все волокно на множество этажей одинаковой вышины, при чемъ, тамъ гдѣ эти перегородки вошли въ составъ сократительной фибриллы волокна, онѣ утолщены и, перетерпѣвъ химическія измѣненія, даютъ ясную  $Z$  — полоску фибриллы, части же перегородокъ, лежащія межъфибрилярно, въ саркоплазмѣ, входятъ въ составъ саркоплазматической тонкой сѣти. Эти перегородки волокна тѣсно спаяны съ сарколеммой, что и обнаруживается нами при воздѣйствіи на волокно помощью нѣкоторыхъ реактивовъ: тогда содержимое волокна сморщивается, и у ребра его видны связи  $Z$  — перегородокъ съ сарколеммой, похожія по виду на веревочную лѣстницу (см. рис. 3). Благодаря этимъ перегородкамъ, столь интимно связаннымъ съ сарколеммой съ одной стороны и со всѣми фибриллами съ другой, благодаря ихъ эластичности, которая по Schiefferdecker'у обуславливаетъ возвратъ сокращеннаго волокна къ нормѣ, — возможенъ столь строгій порядокъ, строгое равеніе идентичныхъ частей всѣхъ входящихъ въ составъ волокна фибриллей, что въ свою очередь необходимо для правильнаго функціонирванія волокна (Heidenhain).

б)  $J$ . Слѣдующая полоска — дискъ  $J$ . Ихъ мы знаемъ два по обѣ стороны диска  $Q$  (описаніе котораго впереди).  $JJ$  — свѣтлыя изотропныя полоски обыкновенно не красящіяся, но помощью Heidenhain'овскаго метода т. н. инверсионной окраски, сперва кислой краской высокаго молекулярнаго вѣса, затѣмъ

основной краской, получается осадокъ, болѣе обильный въ порозныхъ  $JJ$ —полоскахъ, вслѣдствіе чего при послѣдующей дифференцировкѣ  $JJ$ —полоски не успѣваютъ отдать всей краски—еще окрашены въ то время, какъ  $Q$  уже обезцвѣчено. На такихъ препаратахъ видно, что дискъ  $J$  гуще окрашенъ у границы съ  $Z$ —полоской, образуя какъ бы гранули. Нѣкоторые авторы склонны въ дискѣ  $J$  видѣть еще такъ называемые добавочные диски  $N$  (Nebenscheibe). Но есть ли это дѣйствительно особый постоянный дискъ, или же дѣло идетъ здѣсь о специальныхъ гранулахъ саркоплазмы, находящихся внѣ сократительной фибриллы, сказать трудно. Дискъ  $J$  размѣрами уступаетъ диску  $Q$ , онъ, какъ показываетъ окраска, жижее  $Q$ . Алкоголь напр. сморщиваетъ  $J$  сильнѣе, чѣмъ дискъ  $Q$ . Зато  $Q$  быстрѣе разбухаетъ отъ кислыхъ реагентовъ. На этомъ основаніи, на разницѣ въ плотности Engelmann строитъ все различіе  $J$  отъ  $Q$ : дискъ  $J$ —значительно порознѣе. Столь простое объясненіе основательно оспаривается школой Repant'a, доказывающей здѣсь наличность глубокихъ физическихъ и химическихъ особенностей.

с)  $Q$ . Темный, жадно поглощающій краску, двоякопреломляющій свѣтъ  $Q$  является самымъ мощнымъ дискомъ въ коммѣ. Окраска Eisenhämtoxylin'омъ, полихромной синькой и другими методами указываетъ, что  $Q$  (вопреки  $J$ ), всего интенсивнѣе красится у краевъ, а въ центрѣ его окраска нерѣдко сходитъ на нѣтъ, такъ что единичная фибрилла вмѣсто  $Q$ —диска даетъ въ этихъ случаяхъ какъ бы два зерна, между которыми залегаетъ порою довольно объемистый свѣтлый промежутокъ  $Qh$  (см. рис. 2), такое видоизмѣненіе въ темномъ дискѣ  $Q$  ставить въ связь съ функціей волокна. Помимо указываемаго непостояннаго явленія рядъ авторовъ съ Heidenhain'омъ во главѣ утверждаютъ, что дискъ  $Q$  всегда прорѣзывается по срединѣ очень тонкой темной полоской  $M$  во всѣхъ отношеніяхъ идентичной съ  $Z$ —полоской. Эта  $M$ —полоска дѣлитъ каждое коммѣ пополамъ, но увидѣть  $M$ —поло-

ску очень трудно, она слишкомъ тонка. Я всего нѣсколько разъ наблюдалъ ее на мышцахъ кролика, окрашенныхъ по Benda. Въ процессѣ сокращенія на  $Q$  падаетъ главная роль, дискъ этотъ перетерпѣваетъ тогда рядъ морфологическихъ и химическихъ превращеній. Чѣмъ быстрѣе и длительнѣе работа, производимая мышцей, тѣмъ мощнѣе дискъ  $Q$  (мышцы крыла у птицъ).

*Комта.* Комта не слѣдуетъ представлять, какъ легко отдѣлимую единицу фибриллы. Объ этомъ свидѣтельствуетъ отношеніе фибриллы къ разнымъ химическимъ реагентамъ. Такъ, кислоты дѣйствуютъ на дискъ  $Q$ , щелочи на  $J$ , а вызвать распадъ фибриллы по  $Z$  не удается. Эмбриологія учитъ насъ, что въ саркобластѣ зачатки фибриллы образуются безо всякой исчерченности, что исчерченность послѣдующая ступень развитія этихъ гомогенныхъ въ предыдущемъ стадіѣ фибриллы, что  $Q$  — и  $Z$  — полоски развиваются изъ утолщеній на фибриллахъ. Съ другой стороны процессъ регенераціи мышечной ткани послѣ поврежденія идетъ частью путемъ выростанія отдѣльныхъ старыхъ фибриллы, дающихъ сперва гомогенные отростки, которые потомъ постепенно приобрѣтаютъ поперечную исчерченность (Volkman). Интересны въ данномъ отношеніи попытки Vlés'a вызвать искусственнымъ путемъ поперечную исчерченность съ одной стороны въ коллоидномъ веществѣ, содержащемъ очень тонкую взвѣсь, а съ другой стороны въ гладкомъ мышечномъ воловнѣ; въ первомъ случаѣ удалось получить подобіе исчерченности. Наконецъ рядъ авторовъ (Heidenhain, Godlewsky, Apathy и другіе) съ несомнѣнностью установили, что фибриллы могутъ размножаться путемъ расщепленія по длинѣ.

**Сократит. колонки.** Поперечнополосатая фибриллы лежатъ въ мышечномъ воловнѣ млекопитающихъ тѣсными группами въ видѣ колоновъ окруженныхъ саркоплазмой. Поперечное сѣченіе этихъ колоновъ давало упомянутыя Конгеймовы поля. Такая группировка нерѣдко выступаетъ въ качествѣ продольной

струйчатости то болѣе, то менѣе ясной на продольныхъ срѣзахъ въ зависимости отъ величины промежутковъ между колонками. Въ этихъ промежуткахъ залегаетъ саркоплазма волокна.

**3. Саркоплазма.** Саркоплазму съ ея сѣтями и гранулами можно себѣ представить какъ бы выполняющею мѣшокъ сарколеммы, куда тѣсно вставлены и помощью  $Z$ —полосокъ вплетены пучки фибриллей (колонки) сократительнаго вещества.

Непосредственно подъ сарколеммой, вокругъ мышечныхъ ядеръ мы всегда встрѣчаемъ значительное скопленіе саркоплазмы съ обильными зернами (эндоплазма по Holmgren'у), меньшими же и равномерными прослойками саркоплазма залегаетъ межъ колонками сократительнаго вещества, (эктоплазма по Holmgren'у). Последняя видимо заходитъ и внутрь колонокъ, омывая каждую фабриллию въ отдѣльности, и если здѣсь межъ фабриллами плазмы не видно, то лишь вслѣдствіе незначительности ея прослоекъ, въ которыхъ и зерна должны быть метамикроскопической величины. Holmgren придаетъ важное значеніе своему дѣленію саркоплазмы на эндо— и эктоплазму. Названіе дано по мышцамъ насѣкомыхъ, гдѣ ядра съ окружающею ихъ саркоплазмой лежатъ въ центрѣ волоконъ, а сократительное вещество по периферіи. Эндоплазмѣ съ ядрами приписывается роль подготовительная ассимилирующая для соковъ, поступающихъ сюда изъ крови, а черезъ эктоплазму транспортируются нужные матерьялы въ сократительную фибриллю и обратно продукты обмѣна. Пути по которымъ происходитъ этотъ сложный „товарообмѣнъ“ видимо совпадаютъ съ такъ называемыми сѣтями саркоплазмы. Но глава о сѣтяхъ въ саркоплазмѣ по настоящее время самая запутанная.

а) *Сѣти саркоплазмы.* Veratti рисуетъ сложную систему: въ каждомъ волоконѣ по  $Z$ —полоскѣ вьется главная нить съ двумя параллельными ей, идущими по срединѣ  $JJ$ —полосокъ; всѣ эти нити соединены между собою многочисленными, пер-

пендикулярно къ нимъ идущими анастомозами. Holmgren рисуетъ сѣти иначе, онъ видитъ въ нихъ аналогъ трахеальнымъ трубкамъ насѣкомыхъ. Grenant, исходя изъ эмбриологическихъ соображеній, стоитъ за совершенную независимость внутриволоконныхъ сѣтей. Наконецъ то, что Воеке описываетъ въ волокнѣ, какъ перитерминальную сѣть, стоящую въ связи съ двигательной пластинкой, не смотря на его стремленіе придать своей сѣти особое значеніе, имѣетъ все же много общаго съ сѣтями другихъ авторовъ. Несомнѣнно лишь одно, что подобныя сѣти въ саркоплазмѣ существуютъ. Къ нимъ же слѣдуетъ отнести и такъ называемыя основныя мембраны, которыя суть не что иное, какъ внѣфибрилярныя продолженія *Z*—полосокъ (и вѣроятно *M*—полосокъ). Эти мембраны разбиваютъ все волокно на рядъ правильныхъ этажей и прикрѣпляются, предварительно развѣтвляясь, къ сарколеммѣ. Что же касается значенія этихъ сѣтей, то вопросъ должно считать еще открытымъ.

*в) Зерна саркоплазмы.* Какъ въ эндо—такъ и въ эктоплазмѣ, фиксируя и окрашивая ткань по различнымъ методамъ, мы встрѣчаемъ зерна — саркозомы, упомянутыя при описаніи поперечнаго разрѣза волокна. Среди нихъ мы отмѣчали зерна липоидныя, гликогенныя, митохондриальныя (хондриозомы), пигментныя и просто бѣлковыя. Усмотрѣть на продольныхъ срѣзахъ закономерность въ формѣ и расположеніи зеренъ саркоплазмы допустимо, кажется намъ, лишь по отношенію къ однимъ хондриозомамъ. Хондриозомы въ мышечномъ волокнѣ впервые описалъ Vendra, давшій специфическіе методы обнаруженія этихъ зеренъ въ разнообразныхъ клѣткахъ. По ученію, выдвигаемому теперь вслѣдъ за Vendra цѣлымъ рядомъ авторовъ (Regaud, Meves, Duesberg, Holmgren, Noven, Чашинъ), хондриозомы являются маленькими органоидами, біологическими единицами высшаго порядка, которые способны размножаться и несутъ отвѣтственные разнообразныя функціи въ процессѣ внут-

риелѣточнаго обмѣна веществъ. Согласно воззрѣніямъ школы *Venda-Meves* хондріозомы различныхъ клѣтокъ берутъ начало изъ хондріозомъ сѣмянныхъ нитей и женскаго яйца, при дѣленіи клѣтокъ дѣлятся и хондріозомы, а въ дальнѣйшемъ эмбриологическомъ развитіи часть этихъ хондріозомъ идетъ на образованіе специальныхъ приборовъ въ клѣткахъ, таковы сократительныя фибриллы въ саркобластѣ (эмбриональной мышечной клѣткѣ), а оставшіяся въ *postэмбриональномъ* періодѣ хондріозомы выполняютъ, какъ указано, важныя функціи въ процессѣ обмѣна. Хондріозомы въ мышечномъ волоконѣ видимо наблюдались и прежде цѣлымъ рядомъ авторовъ: 1) интерстиц. зерна *Henle* и *Kölliker's*, саркозомы *Retzius's* (откуда теперь общее названіе для всевозможныхъ зеренъ саркоплазмы), плазмозомы *Arnold's*, *J*—и *Q*—зерна *Holmgren's*. Но до *Venda* хондріозомы не были выдѣлены изъ общей массы всевозможныхъ саркозомъ, а, главное, ихъ сущность и значеніе совершенно не были извѣстны. Такъ, *Holmgren* считаетъ ихъ теперь въ мышечномъ волоконѣ доставщиками бѣловыхъ веществъ для сократительной фибриллы, *Arnold* видитъ въ нихъ носителей гликогена. Въ смыслѣ гистологическаго обнаруженія хондріозомы чрезвычайно капризны, а по химическому своему составу являются элементами альбуминоидно-липоиднаго порядка, при чемъ липоидныя вещества видимо адсорбируются (*Duesberg*). Хондріозомы, то въ видѣ круглыхъ зеренъ, то слегка вытянутыми палочками (хондріоконты), располагаются правильными цѣпочками межъ колонками сократительнаго вещества, и рѣже видны онѣ въ эндоплазмѣ (мышцы морской свинки). Эти зерна требуютъ тщательнаго фиксажа и еще болѣе тщательной окраски для своего обнаруженія, и все же далеко не въ каждомъ мышечномъ волоконѣ ихъ увидишь, что, какъ выясняется теперь, стоитъ быть можетъ въ связи съ функціей мышцы. Нѣкоторые авторы съ *Holmgren'омъ* во главѣ утверждаютъ, что хондріозомы располагаются въ волоконѣ систематически то въ

видѣ *J*—зеренъ, т. е. зеренъ, лежащихъ въ саркоплазмѣ противъ *J*—полосокъ сократительнаго вещества, то въ видѣ *Q*—зеренъ; но на скелетныхъ мышцахъ у млекопитающихъ трудно прослѣдить такую правильность въ расположеніи хондріозомъ. Помимо метода *Ben da* хондріозомы мышечнаго волокна отчетливо и рѣзко красятся изъ того же фиксажа (*Meves*) помощью *Heidenhain*'овскаго метода (*Eisenhämatoxylin*) при этой, послѣдней окраскѣ необходима тщательная и скрупулезная, подъ контролемъ микроскопа, послѣдующая дифференцировка въ желѣзныхъ квасцахъ (см. рисунки 10, 11 и 12).

Остальные зерна саркоплазмы: липоиды, чисто-бѣлковыя зерна, пигментныя и гликогенныя зерна являются элементами неорганизованными, безъ опредѣленной формы и закономернаго расположенія. Все какъ бы говоритъ за то, что это либо посмертныя зерна, осадки подъ вліяніемъ фиксажа, обработки, таковы бѣлки и вѣроятно гликогенъ, при чемъ нѣкоторыя изъ этихъ зеренъ эпизодичны, какъ липоиды и пигментныя зерна. Я говорю липоиды, а не жировыя капельки потому, что специфическія на жиры окраски (*Осміева* кислота, *Sudan III*) никогда не давали мнѣ у взрослыхъ свинокъ и кроликовъ внутри мышечнаго волокна жировыхъ капель, характерныхъ для жира цвѣтовъ, а лишь подходящіе, приблизительные цвѣта. Но и подобные липоидные элементы, въ общемъ, являются находками довольно рѣдкими въ мышечномъ волоknѣ. Бѣлковыя же зерна довольно обильны и сгруппированы преимущественно въ окрестностяхъ мышечныхъ ядеръ (см. рис. 5 и 6). Что касается гликогенныхъ зеренъ, то и въ ихъ расположеніи, вопреки мнѣнію *Arnold*'а, нельзя увидѣть закономерности, опредѣленнаго плана, который указывалъ бы, что эти зерна прижизненно занимаютъ опредѣленное положеніе въ качествѣ морфологическихъ единицъ (*Gierke*). Окрашенные по *Best II* препараты (см. рис. 9) даютъ обыкновенно скопленіе зеренъ гликогена вблизи сарколеммы по одному и тому же ребру (правому или лѣвому) у всѣхъ во-

локонъ въ полѣ зрѣнія и, кромѣ того единичныя, разнообразныя по величинѣ зерна между колоннами сократительнаго вещества. Такъ бываетъ въ большинствѣ случаевъ, рѣже я встрѣчалъ болѣе равномерное расположеніе гликогенныхъ зеренъ по всему волокну, но опять таки безсистемное. Все это свидѣтельствуетъ о несомнѣнномъ богатствѣ мышечнаго волокна гликогеномъ (*Hammarsten*), но едва ли при жизни гликогенъ существуетъ въ качествѣ зеренъ, вѣроятно, правы тѣ авторы, которые смотрятъ на гликогенъ, какъ на часть саркоплазмы, находящуюся въ растворѣ и, вѣроятно, здѣсь же образующуюся, при нашихъ же методахъ гистологическаго изслѣдованія гликогенъ осаждается. Особенно демонстративны и убѣдительны для приведенной точки зрѣнія опыты *Fischer's*. Онъ вырѣзалъ куски печени въ видѣ пирамидокъ и опускалъ ихъ въ фиксажъ—абсолютный алкоголь, рассчитывая, что токъ фиксирующей жидкости, вступая равномерно со всѣхъ сторонъ въ ткань, долженъ гнать передъ собой растворенныя вещества саркоплазмы въ опредѣленномъ направленіи—къ центру, осаждая ихъ тамъ. Окраска доказала его правоту. И на моихъ препаратахъ я ничѣмъ другимъ не могъ бы объяснить, отчего по всему препарату всѣ волокна имѣютъ одно и то же излюбленное расположеніе гликогена—въ видѣ неправильныхъ зеренъ, расположенныхъ преимущественно по одному и тому же ребру волоконъ, подъ сарколеммой.

Очень рѣдко по полюсамъ ядеръ, въ мышцахъ старыхъ животныхъ находили пигментныя зерна въ саркоплазмѣ, какъ выраженіе атрофіи мышцы. Обычно желѣзосодержащій пигментъ, дериватъ мышечнаго гемоглобина, находится въ растворѣ (*Ischida*).

Расположеніе саркоплазматическихъ прослоекъ съ ея зернами изучены детально. Помимо богатой зернами приадерной плазмы, остальная масса ея распределяется по волокну то радіально межъ волонками сократительнаго вещества (*Rei-*

henfelderung), то разбивая эти колонны на причудливыя поля (Säulchenfelderung), то наконецъ распредѣляясь равномерными узкими прослойками межфибрилярно—точно же межъ тонкими колонками (Fibrillenfelderung). Различаютъ мышечныя волокна богатыя и бѣдныя саркоплазмой; послѣднимъ приписывается болѣе совершенная функція: онѣ быстро сокращаются въ то время, какъ богатыя саркоплазмой волокна сокращаются медленнѣе и дольше остаются въ сокращенномъ состояніи. Понятіе о богатыхъ саркоплазмой волокнахъ совпадаетъ съ понятіемъ о красныхъ мышцахъ, а бѣдныя саркоплазмой волокна наблюдаются преимущественно въ такъ называемыхъ бѣлыхъ мышцахъ. По Schiefferdecker'у же главное различіе между бѣлыми и красными мышцами состоитъ въ относительной ядерной массѣ мышечнаго волокна въ томъ и другомъ случаѣ и въ мѣстоположеніи ядеръ въ волокнѣ.

4. Мышечныя ядра. Отличить мышечное ядро отъ немышечнаго на поперечномъ разрѣзѣ нормальнаго волокна—чрезвычайно легко: тѣ ядра принадлежатъ мышечному волокну, которыя расположены внутри ободка сарколеммы, но зато изучать ихъ строеніе на поперечномъ срѣзѣ невозможно, такъ какъ ядра лежатъ здѣсь перерѣзанными въ наименьшихъ своихъ размѣрахъ. Нужны срѣзы продольные, гдѣ ядра выступаютъ отчетливо и полно, но здѣсь сарколемма видна лишь съ бортовъ, и отличить ядро мышечное отъ ядеръ, прилежащихъ къ стѣнкамъ капилляровъ, либо отъ ядеръ соединительнотканыхъ клѣтокъ—очень трудно. Кропотливымъ изученіемъ формы, помощью цѣлаго ряда сложныхъ окрасокъ удастся подвести мышечныя ядра подъ два основныхъ типа: 1) одни ядра продолговаты, формы овала, имѣютъ въ длину 8—13  $\mu$ . и въ ширину 3—4  $\mu$ ., 2) другія приближаются по виду къ вругу. Ядра тянутся по длиннику волокна то очень частымъ рядомъ,

то поодаль одно отъ другого, то лежатъ кучкой. Тѣ и другія ядра имѣютъ рѣзко контурированную оболочку и одинаково относятся къ различнымъ окраскамъ. Сложныя краски, основныя и кислыя вмѣстѣ, обнаруживаютъ въ структурѣ ядеръ крупныя хроматиновыя балки, поглощающія, какъ и оболочка ядра, основную краску—базихроматинъ (Methylgrün по Biondi). Среди этихъ балокъ почти всегда имѣются 2—3 ядрышка, которыя обыкновенно располагаются въ ядрѣ, какъ центры эллипсиса и красятся кислыми красками (фуксинъ по Biondi). Между крупными балками хроматина видна очень нѣжная сѣть, принимающая обычно такую же розовую окраску, какъ и ядрышки—оксихроматинъ (см. рис. 4). Такую же дифференцировку даютъ полихромная синька Уппа и окраска по Giemsa (см. рисунки 5 и 6). Въ смыслѣ внѣшнихъ очертаній и величины мышечныя ядра представляютъ большія варіаціи въ предѣлахъ указанныхъ выше двухъ основныхъ типовъ.

Намѣченные характерные признаки мышечныхъ ядеръ даютъ возможность опытному глазу дифференцировать мышечныя ядра отъ ядеръ эндотелія капилляровъ и ядеръ соединительнотканныхъ клѣтокъ. Ядра капилляровъ меньше размѣрами, сжаты, обычно нѣсколько изогнуты и красятся по вышеуказаннымъ методамъ основными красками, интенсивно, въ одинъ цвѣтъ. Ядра соединит. ткани не обнаруживаютъ такой ажурности хроматиноваго строевія и не даютъ характерныхъ метахромазирующихъ зернышекъ и ядрышекъ. Благодаря работамъ Goldmann'a и Чашина мы получили теперь болѣе вѣрный объективный методъ для окраски ряда соед.-тканыхъ клѣтокъ въ сложной мышечной ткани. Этимъ въ значительной мѣрѣ устраняется путаница, господствовавшая въ ученіи о мышечныхъ ядрахъ нормального и особенно патологическаго мышечнаго волокна. Введенная первымъ изъ указанныхъ авторовъ прижизненная окраска животныхъ помощью P u r g o l b-

Іаи, красить избирательно зернистость соединительнотканыхъ вѣтковъ и прежде всего пирроловыхъ вѣтковъ (Goldmann) въ синій цвѣтъ, не красить ни мышечной плазмы, ни мышечныхъ ядеръ. Такимъ образомъ соединительнотканное ядро окруженное синей зернистостью легко узнается и не можетъ подать поводъ къ смѣшенію его съ ядромъ мышечнымъ. Въ мышцахъ свинки и кролика ядра, какъ указано, обычно располагаются тотчасъ подъ сарколеммой, въ глубинѣ же волокна ядра попадаютъ очень рѣдко (см. рис. 7), за исключеніемъ концовъ волокна у сухожилия, гдѣ количество ядеръ увеличено, и расположены они по всей толщѣ волокна. Schiefferdecker указываетъ на излюбленное мѣстоположеніе ядеръ вблизи капилляровъ и объясняетъ это явленіе важностью и необходимостью ядеръ у мѣстъ наиболѣе интенсивнаго обменна веществъ.

Мышечныя ядра несомнѣнно могутъ размножаться въ волокнѣ амитотически (простымъ шнурованіемъ), но каріокинетическаго дѣленія въ нормальномъ волоконѣ никто не наблюдалъ. Митотически размножаются лишь эмбриональныя саркобласты и, вѣроятно, саркобласты, возникающіе въ случаяхъ регенераціи мышцъ послѣ травмы, что вполне соотвѣтствуетъ общему закону біологіи, по которому митозъ наблюдается лишь тамъ, гдѣ отъ такого дѣленія зависитъ образованіе новой самостоятельной вѣтви. Въ каждомъ мышечномъ волоконѣ количество ядеръ должно считатьъ тысячами, и число это возрастаетъ при рядѣ патологическихъ процессовъ (атрофіи). Ядра вмѣстѣ съ саркоплазмой составляютъ недифференцированную часть волокна, часть наиболѣе близкую эмбриональной материнской субстанціи. За то вегетативная работа по поддержанію жизни и обезпеченію необходимыми для специфической работы матерьялами—всѣцѣло падаетъ на долю ядеръ и плазмы. Они же первыя, какъ сохранившія наибольшую связь съ материнской почвой, реагируютъ на всевозможныя вредности и проявляютъ способность къ замѣщенію по-

гибшихъ элементовъ новыми, когда въ этомъ есть нужда (Durante).

5. Двигательная концевая пластинка. Последнее образование, которое мы встрѣчаемъ подъ сарколеммой внутри мышечнаго волокна—это концевая двигательная пластинка нервнаго волокна. Тонкій двигательный нервный стволѣкъ, подойдя къ мышечному волокну, теряетъ свою мякоть и дѣлится на двѣ вѣточки, которыя непосредственно у сарколеммы теряютъ также и Шванновскую оболочку (по нѣкоторымъ авторамъ (Кульчицкий) Шванновская оболочка сливается съ сарколеммой) и вѣдряются въ мышечное волокно. Здѣсь нервныя вѣточки распадаются и образуютъ настоящее сплетеніе, лежащее на зернистой подкладкѣ. Подкладка образована саркоплазмой волокна и снабжена круглыми ядрами. Краусе думаетъ, что у млекопитающихъ каждое мышечное волокно имѣетъ лишь одну двигательную пластинку. Воеке въ работахъ послѣднихъ лѣтъ строить такую сложную схему дальнѣйшей судьбы нервныхъ окончаній въ мышечномъ волокнѣ: образовавъ сѣть въ концевой пластинкѣ, собственно нервныя фибриллы оканчиваются, а по другую сторону пластинки начинается новая сѣть „перитерминальная“, дифференцированная изъ саркоплазмы, отличная отъ сѣти Vegetati и Holmgren'a. Эта новая сѣть входитъ въ тѣсный контактъ съ отдѣльными фибриллами мышечнаго волокна. Помимо столь сложныхъ двигательныхъ нервныхъ окончаній авторъ видѣлъ въ мышечномъ волокнѣ болѣе простые окончанія еще другихъ, безмякотныхъ волоконъ, которыя онъ относитъ къ симпатической нервной системѣ и въ которыхъ видить либо трофическія волокна, либо волокна для поддержанія тонуса мышцы. Эти, добавочные по Воеке, волоконца идутъ обычно вмѣстѣ съ двигательными стволиками и образуютъ въ концѣ также пластинки тамъ же, гдѣ и основная двигательная пластинка; именно съ этими добавочными ство-

ливами думаетъ Воеке связана его перитерминальная сѣть, дифференцированная изъ саркоплазмы.

**6. Сухожиліе.** Каждое мышечное волокно вмѣстѣ съ сарколеммой заключено какъ бы въ футляръ изъ тонкихъ соед.-тканыхъ волоконецъ, видимыхъ поверхъ сарколеммы. Эти-то волоконца, окутывъ конецъ мышечнаго волокна, модифицируются и продолжаютъ дальше компактной массой въ качествѣ сухожилія вплоть до точки прикрѣпленія. Такимъ образомъ сухожиліе, согласно послѣднимъ изслѣдованіямъ Peterfi, должно окончательно разсматриваться, какъ нѣсколько модифицированное (ядра, компактность) продолженіе соед.-тканной оболочки мышечнаго волокна, и возрѣнія школы Schultze, пытающейся разсматривать сухожильныя волоконца какъ недифференцированныя продолженія фибриллей, прошедшихъ сквозь сарколемму (Логиновъ), не выдерживаютъ критики.

Для полноты описанія поперечно-полосатой сократительной ткани слѣдуетъ упомянуть о способности мышечныхъ волоконъ вѣтвиться, анастомозировать одно съ другимъ: извѣстно, что нѣкоторыя мышцы, напримѣръ мышцы языка, образуютъ настоящую сѣть изъ вѣтвящихся мышечныхъ волоконъ. Въ интересующихъ насъ скелетныхъ мышцахъ свинки и кролика явленіе это наблюдается изрѣдка у окончанія мышечнаго волокна, невадалежъ отъ сухожилія.

Мы исчерпали всѣ существенныя данныя относительно находящагося въ покоѣ мышечнаго волокна, этой, какъ мы сказали, біологической единицы поперечнополосатой мышечной ткани. Для ориентировки во всѣхъ составныхъ частяхъ волокна, для оцѣнки значенія этихъ частей необходимо дать чисто морфологическое хотя бы описаніе волокна во время сокращенія.

**Мышечное волокно въ состояніи сокращенія.** Сокращеніе пробѣгаетъ по волокну волной, которая тѣмъ длиннѣе бы-

ваетъ, чѣмъ выше животное стоитъ по зоологической лѣстницѣ. У млекопитающихъ длина ея = 261—361  $\mu\text{m}$ , и быстрота пробѣга измѣряется 1500—3400  $\mu\text{m}$ . въ секунду. Такимъ образомъ у млекопитающихъ длина волны превосходить длину всего волокна и зафиксировать стало быть такую волну невозможно. Удастся лишь получить на препаратѣ зафиксированнымъ незначительное „подергиваніе“ („Zusckung“). Тамъ же, гдѣ длина волны незначительна, напримѣръ у птицъ, у насѣкомыхъ—тамъ фиксація волны сокращенія удаётся. Въ сокращенномъ состояніи волокно сильно раздается вширь и теряетъ до 40% (Engelman) своей длины. вмѣсто сложной исчерченности мы видимъ лишь такъ называемыя „полосы сокращенія“. Ни  $Q$ —ни  $J$ —полосокъ въ коммѣ различить нельзя. Рѣзко выступаетъ лишь  $Z$ —полоска, ставшая очень широкой, какъ бы поглотившая все остальное. Волокно производитъ впечатлѣніе сплюсненнаго, гдѣ отъ  $Z$  въ  $Z$  видны лишь незначительныя, болѣе свѣтлыя промежутки. По обѣ стороны сокращеннаго мѣста, гдѣ волна постепенно сходится на нѣтъ, выявляется сперва  $Q$  двумя темными полосками, которыя постепенно утолщаются и сливаются въ одну; общая длина коммѣ растетъ въ счетъ ширины—волокно приходитъ въ нормѣ. Какъ происходитъ такое видоизмѣненіе формы волокна? Существуетъ для объясненія этого вопроса много гипотезъ и лишь одно экспериментально-гистологическое наблюдение, сдѣланное недавно Holmgren'омъ. Последнимъ мы и ограничимся. Holmgren на мышцахъ насѣкомыхъ, зафиксированныхъ въ различныхъ стадіяхъ покоя и дѣятельности наблюдалъ четыре основныхъ состоянія волокна: 1. Postregenerati'онный стадій, когда рѣзко красятся специфическими методами хондріозомы, которыя располагаются у насѣкомыхъ строго въ порядкѣ  $Q$ —зеренъ, т. е. въ саркоплазмѣ противъ  $Q$ —полосокъ фибриллы, между тѣмъ какъ въ сократительныхъ фибриллахъ  $Q$ —полоски не окрашены, а видны лишь

*Z*—полоски. 2. *Факультативный стадій*, или состояніе передъ сокращеніемъ: красящаяся субстанція переключалась изъ хондріозомъ въ *Q*—полоски фибриллей, въ силу чего послѣднія рѣзко окрашены въ то время, какъ хондріозомы, наоборотъ, обезцвѣчены. 3. *Стадій сокращенія*: видны рѣзкія „полосы сокращенія“ на мѣстѣ *Z*—полосокъ, и по нимъ, какъ по руслу изъ эндоплазмы въ межфибрилярныя пространства поступаетъ красящаяся все въ тотъ же цвѣтъ масса. Наконецъ послѣдній 4. *Регенераціонный стадій*, въ теченіе котораго постепенно оправляется комта, и пріобрѣтаютъ окраску хондріозомы. По отношенію къ химизму перемѣщающихся веществъ Holmgren устанавливаетъ слѣдующее положеніе: не наблюдается вступленія въ фибриллы гликогена, иногда появляются капельки липоидовъ по полюсамъ хондріозомъ, главная же роль принадлежитъ веществамъ бѣловымъ. Извнѣ по сѣтямъ саркоплазмы—trophosphongi'ямъ—въ *Z* вступаетъ въ 3-ьемъ стадіи питательный матерьялъ, который проходитъ сначала въ плазму у мышечныхъ ядеръ (эндоплазму), тутъ онъ помощью ядеръ видоизмѣняется и передается затѣмъ въ эктоплазму *Q*—гранулямъ, а онѣ въ свою очередь во 2-омъ, факультативномъ періодѣ передаютъ эту субстанцію въ готовомъ видѣ дискамъ *Q* сократительныхъ фибриллей. Такимъ образомъ весь процессъ рисуется какъ бы накачиваніемъ въ фибриллы необходимыхъ матерьяловъ и взрыва ихъ тамъ.

**Ростъ волокна.** Мы знаемъ, что въ волокнѣ дѣлимы ядра, дѣлимы хондріозомы, добыты неоспоримые факты, что дѣлимы и сократительныя фибриллы. Рядъ авторовъ съ Heidenhain'омъ во главѣ видѣли фибриллы расщепленныя по длинѣ и вывели отсюда заключеніе, что фибрилла является также гистомеромъ, способнымъ къ дѣленію. Такимъ образомъ мы имѣемъ въ мышечномъ волокнѣ сложный приборъ, составныя части котораго растутъ и размножаются; отсюда одинъ шагъ къ

признанію за цѣлымъ волокномъ въ совокупности такой же способности къ размноженію, что, видимо, и имѣть мѣсто особенно въ періодъ роста животнаго: по накопленію матерьяла происходитъ выдѣленіе сарколеммой изъ стараго волокна новой самостоятельной единицы. Иначе трудно было бы объяснить, какимъ образомъ ядра, наблюдающіяся у молодыхъ животныхъ въ глубинѣ волоконъ, потомъ всею очутились непосредственно подъ сарколеммой.

### В. Соединительная ткань.

Если мы взглянемъ простымъ глазомъ на поперечный разрѣзъ цѣлой мышцы, мы найдемъ картину весьма схожую съ разрѣзомъ единичнаго волокна. Соответственно колонкамъ сократительнаго вещества въ воловнѣ, здѣсь расположены цѣлые пучки волоконъ, охваченныхъ соедин.-тканными прослойками, играющими какъ бы роль саркоплазмы. Повторяется та же гнѣздность, *Enkapsis*, какъ называетъ данное явленіе *Heidenhain*, и оно даетъ ему право видѣть въ структурѣ мышцы монизмъ, строго проведенный отъ единичнаго волокна къ мышцѣ *en masse*. Соединительная ткань образуетъ во-кругъ всей мышцы какъ бы капсулу—*perimysium externum*, отъ этой капсулы вглубь отходятъ соедин.-тканныя перекладки первого порядка—*perimysium internum*, мощныя, дѣлящія мышцу на крупныя части. Отъ перекладинъ первого порядка отходятъ вглубь каждой части все болѣе узкія прослойки второго, третьяго и т. д. порядка (тоже *perimysium internum*), разбивающія мышцу на отдѣльныя группы волоконъ, пока наконецъ волоконца соедин.-ткани не охватятъ тонкой сѣткой каждое мышечное волокно въ отдѣльности поверхъ сарколеммы (см. рис. 7).

Конецъ мышечнаго волокна нѣсколько утолщенъ и какъ бы вставленъ въ окутывающую его соедин.-тканную сѣтку. Сѣтка эта дальше преформируется въ сухожиліе. Последнее та-

кимъ образомъ является комплексомъ соед.-тванныхъ оболочекъ мышечныхъ волоконъ и отличается отъ прочей массы междуточной твани строгой параллельностью своихъ коллагенныхъ волоконцевъ, бѣльшимъ количествомъ среди нихъ эластическихъ фибриллей, особенной плотностью и, по Ranvier, нѣкоторыми своеобразными вѣтвями.

Schiefferdecker опредѣляетъ количество всей соед. твани на поперечномъ разрѣзѣ мышцы равнымъ 35% на 65% массы мышечныхъ волоконъ. Соединительная твань является съ одной стороны связующимъ и поддерживающимъ аппаратомъ, а съ другой стороны ей принадлежитъ важная функція въ питаніи мышечныхъ волоконъ; такъ, по соединительной твани доходятъ до волоконъ сосуды и нервы, въ ея лимфатическія пространства и щели попадаютъ продукты обмѣна (Preparat), наконецъ междуточная твань является активнымъ агентомъ по выработкѣ цѣлаго ряда вѣтчатыхъ приспособленій. Интерстиціальная межмышечная твань принадлежитъ къ волокнистой соед. твани (Огневъ). Среди ея аморфной недифференцированной массы находится большое количество коллагенныхъ волоконъ и сравнительно немного волоконъ эластическихъ. Проф. Огневъ различаетъ \*) въ соед. твани вѣтви *стойкія* и вѣтви *блуждающія*. Послѣднія суть эмигрировавшія изъ сосудовъ лимфо-и лейкоциты, онѣ чрезвычайно рѣдко попадаются въ междуточной твани нормальной мышцы. Что касается стойкихъ вѣтвей соед.-твани, то онѣ въ свою очередь дѣлятся на 1, вѣтви *индифферентныя* и 2, вѣтви *специализированныя*. Первыя, примѣромъ которыхъ служатъ фибробласты являются источникомъ для образованія междуточной аморфной массы и волоконцевъ соед. твани. У нихъ много отростковъ, порою анастомозирующихъ, образующихъ сѣти. Ядра фибробластовъ крупныя съ рѣзкой оболочкой. Протоплазма этихъ вѣтвей

---

\*) Огневъ, т. II стр. 58.

красится плохо; лишь недавно Ч а ш и н ъ описалъ въ ней тоненькія короткія нити красящіяся помощью Pyrrrolblau. Фибробласты—наиболѣе часто встрѣчающіеся клѣточные элементы межзучной ткани мышцы. Они же видимо трансформируются и въ клѣтки сухожилій. Второй видъ стойкихъ соед.-тканыхъ клѣтокъ—*специализированныя* клѣтки имѣютъ обычно въ качествѣ характерной особенности грубозернистую, рѣзко красящуюся плазму, поэтому для общаго обозначенія ихъ лучше всего подходитъ названіе Waldeyer'a „плазматическія клѣтки“. Среди нихъ различаютъ: *a*) тучныя клѣтки Эрлиха (Mastzellen) съ базофильной, метакромазирующей зернистостью (см. рис. 23), *b*) плазматоциты Ranvier, они же „блуждающія клѣтки въ покоѣ“ Максимова—отросчатая клѣтки, наиболѣе жадно воспринимающія Pyrrrolblau, *c*) Plasmazellen Уппо'овскія съ рѣзкимъ, богатымъ хроматиномъ ядромъ и незначительной протоплазмой и наконецъ *d*) обычныя жировыя клѣтки. За исключеніемъ плазматоцитовъ (Goldmann) специализированныя клѣтки въ общемъ сравнительно рѣдко попадаются въ интерстиціальной межмышечной ткани. Общее у нихъ у всѣхъ свойство, помимо зернистой протоплазмы,—ихъ способность быстро количественно нарастать и видоизмѣняться въ патологическихъ случаяхъ. Особенно относится данное явленіе къ плазматоцитамъ. Отношенія происхожденія специализированныхъ клѣтокъ извѣстно въ общемъ мало. Такъ, предполагаютъ, что плазматоциты и plasmazellen—гематогеннаго происхожденія, что жировыя клѣтки происходятъ изъ недифференцированныхъ обычныхъ клѣтокъ, обладающихъ способностью фиксировать нѣкоторыя вещества изъ крови и лимфы и вырабатывать изъ нихъ жиръ, а Mastzellen бываютъ гематогеннаго и гистіогеннаго происхожденія (Максимовъ). Жировыя клѣтки въ межмышечной ткани обычно располагаются невдалекѣ отъ кровеносныхъ сосудовъ (см. рис. 8). Липоидовъ, красящихся по методу Сіассіо нѣтъ въ нормаль-

ной соединительной ткани ни въ жировыхъ клѣткахъ, ни въ прочихъ элементахъ соединительной ткани, какъ не наблюдалъ я ихъ и въ самомъ мышечномъ волокнѣ. Назначеніе большинства специализированныхъ клѣточныхъ элементовъ при нормальныхъ условіяхъ не выяснено. Въ патологическихъ случаяхъ многія изъ нихъ принимаютъ дѣятельное участіе въ фагоцитозѣ. Къ какому разряду отнести саркозомицеты Thulin'a (см. стр. 4) уяснить пока трудно, въ виду недостаточности наблюденій относительно ихъ, но вѣроятно же всего они идентичны съ пироловыми клѣтками Goldman'a (онѣ же клазматоциты Ravier и „блуждающія клѣтки въ покоѣ“ Максимова).

### С. Кровеносные сосуды.

Роль межуточной ткани, какъ носительницы всей сосудистой системы мышцы и многочисленныхъ нервныхъ приспособленій послѣдней, стоитъ на первомъ планѣ. До известной степени можно пожалуй всю межуточную ткань мышцы разсматривать, какъ усложненную Adventiti'ю сосудовъ, отъ крупныхъ до мельчайшихъ,—такъ рѣзко выступаетъ функція соединительной ткани, какъ сопровождающей и окутывающей сосуды оболочки. Мышцы богаты кровью. Крупныя артеріи имѣютъ сильно развитую Medi'ю и дробятся вмѣстѣ съ прослойками межуточной ткани на все болѣе мелкія, пока въ видѣ многочисленныхъ капилляровъ не осыпаетъ каждое мышечное волокно въ отдѣльности. Капилляры какъ бы вдѣланы въ сарколемму, спирально извиваются и вѣтвятся. Мышечныя капилляры обычно широки, довольно часто на поперечныхъ разрѣзахъ видны у ребра волокна ихъ отверстія, а на продольныхъ срѣзахъ рѣзко выступаютъ ядра эндотелія, слегка изогнутыя, слѣдующія за изгибомъ капилляра. У мѣста вѣтвленія капилляровъ, какъ въ бухтѣ, обычно располагаются нѣсколько мышечныхъ ядеръ. Вены мышцы, легко различимыя по болѣе тонкой стѣнкѣ, въ общемъ слѣдуютъ за артеріями (см. рис. 5 и 6).

## Д. Н е р в ы.

Нервные элементы межтучной ткани, помимо оканчивающихся въ мышечныхъ волокнахъ моторныхъ вѣточекъ, которыя уже описаны,—обильны и разнообразны. Часть ихъ въ качествѣ возомоторовъ идетъ къ кровеноснымъ сосудамъ, а остальные нервные стволы принадлежатъ къ чувствительной нервной системѣ. Мы имѣемъ среди нихъ вѣточки, которыя оканчиваются просто въ соединительнотканной толщѣ безъ особыхъ концевыхъ приспособленій, либо чувствительныя нервныя вѣточки разсыпаются, окутывая мышечныя волокна поверхъ сарколеммы; другія вѣточки снабжаютъ сухожилія специальными тѣльцами Golgi, располагающимися обычно у границы мышцы съ сухожиліемъ. Наконецъ, къ нервной системѣ мышцы относится еще одно довольно сложное образованіе, служащее повидимому также цѣлямъ воспріятія. Я говорю о такъ называемыхъ нервномышечныхъ пучкахъ. На поперечномъ срѣзѣ, въ толщѣ межмышечной ткани попадаются обрѣзанные соединительнотканной капсулой нѣсколько тончайшихъ мышечныхъ волоконъ. Все образованіе имѣетъ толщину небольшого сосулика межмышечной ткани. На продольномъ срѣзѣ нервномышечный пучекъ, имѣя всего лишь около 10  $\mu$ m. въ длину (Krause), обнаруживаетъ довольно сложную структуру. Мы видимъ здѣсь нѣсколько очень тоненькихъ вѣтвящихся мышечныхъ волоконъ, къ которымъ подходятъ 2—3 нервныя вѣточки, видимо и двигательныя (образуютъ концевыя пластинки) и чувствительныя. Все это образованіе, вмѣстѣ съ развѣтвленными въ этомъ органѣ нервными стволыками, заполнено плазматической массой, пронизано и оплетено богатой фибробластами соединительной тканью.

## II.

### Литературный очеркъ.

Описанный нами столь сложный по структурѣ органъ— произвольная мышца является совершеннымъ агентомъ нервной системы для обнаруженія во внѣ, путемъ сокращенія, разныхъ сторонъ бытія сложнаго животнаго организма. Мышца всегда готова быстро и цѣлесообразно выполнить поставленную ей центральной нервной системой задачу, она несетъ постоянную работу по поддержкѣ равновѣсія тѣла, наконецъ она находится въ непрерывной готовности, въ опредѣленномъ тонусѣ, и лишь во время глубокаго сна расслабляется. Такая постоянная крайняя зависимость отъ импульсовъ нервной системы подало Gerlach'у поводъ считать мышечное волокно просто концевымъ аппаратомъ нервнаго волокна. Однако эмбриологія показала, что это не такъ (Леонова, Petré): мускулатура развивается самостоятельно, и нервъ прорастаетъ въ мышечное волокно въ болѣе позднемъ періодѣ эмбриональнаго развитія. Но клиника накопила все въ большемъ количествѣ факты, свидѣтельствующіе о томъ, что поврежденія нервной системы самымъ пагубнымъ образомъ отражаются на мышечномъ скелетѣ. Естественно было предположить, что въ нервной системѣ заложены спеціальныя центры, назначеніемъ

которыхъ является забота о питаніи мышцы („трофическіе центры“). Разрушеніе этихъ центровъ, по данной теоріи, должно вести къ гибели мышцы (Samuel). Однако указать мѣстонахожденіе этихъ специальныхъ центровъ анатомія не могла. Съ другой стороны выяснилось (Cassirer), что нѣтъ нужды для объясненія наступающихъ трофическихъ растройствъ предполагать существованіе особыхъ центровъ, ибо нервные элементы, вѣдающіе работой мышцы вмѣстѣ съ нервами чувствительными и вазомоторами представляютъ тотъ искомый иксъ, отъ правильного функціонированія котораго и зависитъ трофическое здорье ткани. На ряду съ этимъ факты клинико-гистологическіе постепенно углубляли вопросъ: одна картина получалась при деструкціи центрального нейрона, другая при деструкціи периферическаго, третья—въ зависимости отъ динамическихъ страданій на почвѣ рефлекторныхъ вліяній. При такихъ условіяхъ детализировать и планомѣрно разрѣшить сложный вопросъ о взаимоотношеніяхъ между нервной системой и мышцей можно лишь путемъ эксперимента. Многое уже сдѣлано въ этомъ отношеніи. Такъ, хорошо разработаны вопросы о рефлекторной атрофіи (Charcot, Vulpian, Valtat, Raymond, Корниловъ), о церебральныхъ атрофіяхъ (Stier, Jamin), и лишь болѣе сложныя взаимоотношенія между мышцей и смѣшаннымъ нервомъ, несмотря на большое количество работъ въ этомъ направленіи, не получили еще окончательнаго уясненія. Темъ этой, какъ указано выше, и посвящена данная работа.

Какъ реагируетъ поп.-полосатая мышца на перерѣзку иннервирующаго ее смѣшаннаго нерва? Приступая къ выясненію даннаго вопроса, необходимо знать и помнить, чего мы собственно лишаемъ мышцу. Общій нервный стволъ не только несетъ вѣточки, отдающія приказъ о той или иной работѣ, тутъ есть и цѣлая армія обратныхъ путей, несущихъ къ центру свѣдѣнія о томъ, какъ въ каждый данный моментъ чувствуетъ себя ткань, въ какомъ она положеніи въ пространствѣ, о томъ, что она можетъ сдѣлать и чего выполнить не въ состояніи, о томъ сыта

ли она или голодна, а эти свѣдѣнія въ свою очередь отражаются на третьей арміи нервныхъ волоконецъ, входящихъ въ общій нервный стволъ—на вазомоторахъ, на регуляторахъ кровообращенія, которые въ случаѣ перерѣзки нерва могутъ пострадать вмѣстѣ съ остальными нервными волокнами. Итакъ мышца послѣ перерѣзки смѣшан. нерва лишается всякихъ двигательныхъ импульсовъ, потеряла чувствительность, и стѣнки ея сосудовъ въ большей или меньшей степени предоставлены самимъ себѣ. Вотъ исходный моментъ при перерѣзкѣ нерва. Разсмотримъ, что предшествующіе изслѣдователи видѣли въ мышцѣ въ результатѣ такой перерѣзки нерва.

Первыя гистологическія изслѣдованія по данному вопросу принадлежатъ *Ma n t e g a z z a* (1865 и 1867 г.г.). Онъ изслѣдовалъ измѣненія въ мышцахъ и другихъ тканяхъ послѣ резекцій изъ *n. n. ischiad. и crural.* кусковъ въ 1—2 см. Опытными животными служили ему собаки, кролики и морскія свинки. Сроки отъ 15 дней до 11 мѣсяцевъ. Тотчасъ послѣ перерѣзки появлялась „паралитическая гиперемія“, смѣнявшаяся затѣмъ „легкой равимостью ткани съ наклонностью въ образованію гноя“. Въ теченіе ближайшихъ недѣль мышечныя волокна подвергались постепенно усиливавшейся атрофіи, при чемъ теряла въ ясности поперечная исчерченность, а мѣстами совершенно пропадала, и появлялась бѣловая зернистость. Въ одномъ, самомъ дальнемъ, срокѣ въ мышечныхъ волокнахъ авторъ отмѣчаетъ наличие и жировой дегенерации. Данное животное перенесло рядъ тяжелыхъ нагноеній. Наряду съ общимъ процессомъ похуданія мышечныхъ волоконъ авторъ отмѣчаетъ и противоположный процессъ: нѣкоторыя волокна гипертрофированы. Исчезающая мышечная ткань замѣщается соединительной тканью, которая, помимо этой замѣщающей функціи, обнаруживаетъ еще тенденцію къ самостоятельному росту, въ гипертрофіи. Ткань, изолированная отъ спинного мозга, еще жива, говоритъ авторъ, но питаніе ея разстроено. Въ общемъ то, что онъ видѣлъ онъ счи-

таетъ за простую атрофію, но оговаривается, что быть можетъ въ опытахъ болѣе длительныхъ наступаетъ болѣе рѣзкая дегенерація, признакомъ которой авторъ видимо признаетъ наличность жира въ распадѣ, какъ это и имѣло мѣсто въ одномъ изъ его опытовъ.

Слѣдующая по времени экспериментальная работа принадлежитъ творцу господствующихъ въ мышечной патологіи теорій—Erb'у (1869 г.). Онъ работалъ на кроликахъ и лягушкахъ. Желая подойти возможно ближе къ условіямъ, имѣющимъ мѣсто въ дѣйствительности, онъ нервные стволы не перерѣзалъ, а раздавливалъ (3 опыта на лягушкахъ и 4 на кроликахъ).

Ислѣдовались главнымъ образомъ расщипанные препараты въ Jodserum'ѣ и глицеринѣ. У лягушекъ (опыты до 73 дней) авторъ нашелъ значительное уменьшеніе ширины волоконъ и легкое увеличеніе межуточной ткани. При опытахъ на кроликахъ въ первые сроки (до 8 дней) авторъ отмѣчаетъ также похуданіе волоконъ, сохранившихъ поперечную исчерченность, и размноженіе мышечныхъ ядеръ. Значительнаго увеличенія межуточной ткани онъ не наблюдалъ, но клѣтокъ въ межуточной ткани въ одномъ опытѣ было значительно больше нормы. Черезъ 22 дня авторъ отмѣчаетъ сильную атрофію мышечныхъ волоконъ, стала неясна и мутна поперечная исчерченность, мышечныя ядра сильно размножились и располагаются бучками. Много восковидно-перерожденныхъ волоконъ въ мышцѣ. Разрослась межуточная ткань, и въ ней много круглыхъ и веретенообразныхъ клѣточныхъ элементовъ, которые особенно обильны у сосудовъ; въ другомъ, 15 дневномъ опытѣ Erb видѣлъ, какъ эти интерстиціальныя клѣточные элементы проникали въ сарколемму и здѣсь замѣщали восковидно-перерожденную поперечно-полосатую субстанцію (Muskelzellenschläuche). Тѣ же явленія, прогрессирующія въ томъ же направленіи, авторъ видѣлъ спустя 29 и 38 дней. Опыты съ размозженіемъ нерва

авторъ провѣрялъ на одномъ лишь кроликѣ: онъ перерѣзалъ нервъ и отмѣчаетъ тѣ же послѣдующія измѣненія въ мышцѣ. Для того чтобы понять оцѣнку, даваемую авторомъ наблюдаемымъ явленіямъ, необходимо знать тотъ уголь зрѣнія, подъ которымъ авторъ эти явленія воспринималъ. Объ этомъ авторъ въ своей работѣ самъ говоритъ. Данное изслѣдованіе было имъ предпринято съ цѣлью дать гистологическое объясненіе переменамъ въ электровозбудимости парализованныхъ мышцъ. Онъ предполагалъ найти вскорѣ же послѣ перерѣзки нерва массовое восковидное перерожденіе мышечныхъ волоконъ, ихъ гибель, параллельно съ образованіемъ новыхъ, молодыхъ мышечныхъ волоконъ, „какъ это наблюдалъ Zenker при тифѣ“, разъясняетъ авторъ \*). Эти ожиданія автора не оправдались. Восковидное перерожденіе волоконъ, думаетъ онъ, вѣроятно наступаетъ, но позже, а то, что онъ видѣлъ, онъ считаетъ за посмертныя явленія. Сократительное вещество, предполагаетъ авторъ, химически измѣняется, въ силу чего появляется лишь тенденція, со временемъ все усиливающаяся, къ восковидному перерожденію. Не видѣлъ онъ также и нарастанія молодыхъ мышечныхъ волоконъ. Полученные имъ результаты онъ считаетъ въ общемъ схожими съ данными Mantegazza. Общую картину атрофіи послѣ перерѣзки нерва Erb такъ рисуетъ: съ третьей недѣли становится замѣтнымъ похуданіе мышечныхъ волоконъ, а съ 6-ой ихъ ширина едва достигаетъ половины ширины нормальнаго волокна. Никакой гипертрофіи авторъ не наблюдалъ. Поперечная исчерченность становится къ 5-ой недѣлѣ неясной и „даже (курсивъ мой. П. Э.) въ позднѣйшихъ стадіяхъ можно найти еще много волоконъ съ ясной поперечной исчерченностью \*\*). Зернистыхъ отложеній и жировой дегенераціи онъ въ этому времени

\*) Erb, D. Ar. f. Klin. Med. B. V, стр. 54.

\*\*) Ibid. стр. 76.

не видѣлъ. Мышечныя ядра начинаютъ размножаться со второй послѣоперационной недѣли, замѣтно усиливается ихъ тенденція собираться въ кучки, но до образованія „мѣшковъ съ ядрами“ (Muskelzellenschläuche) дѣло, по мнѣнію автора, доходитъ очень рѣдко—авторъ видѣлъ такой „мѣшокъ“ всего одинъ разъ. Межуточная ткань непрерывно нарастаетъ въ своей массѣ и принимаетъ постепенно рубцовый характеръ. Вниманіе автора останавливается на себѣ и обильное размноженіе маленькихъ круглыхъ клѣтокъ въ межуточной ткани, особенно интенсивное во вторую недѣлю послѣ операціи, потомъ это явленіе убываетъ. Весь процессъ въ *межуточной ткани* авторъ считаетъ хроническимъ воспаленіемъ. Согласно схемѣ Conheim'a, Erb думаетъ, что выступающія изъ расширенныхъ сосудовъ клѣтки и соки идутъ на образованіе межуточной ткани. Всю остальную картину авторъ ставитъ въ зависимость отъ пораженія трофическихъ нервныхъ волоконъ мышцы. Всѣ найденныя гистологическія измѣненія Erb первый пытается связать съ переменами въ электровозбудимости мышцы при раздраженіи токомъ нерва и при прямомъ раздраженіи мышцы и даетъ такую формулу: „пораженные нервы относятся совершенно одинаково къ обоимъ видамъ тока—постоянному и переменному: параллельно идетъ сперва возрастаніе, а потомъ паденіе возбудимости... Паденіе возбудимости обоими видами тока достигаетъ обычно одновременно нуля. Никакихъ качественныхъ измѣненій въ возбудимости мышцы съ нерва обнаружить нельзя... Прямая возбудимость *мышцы* въ началѣ паралича падаетъ на оба вида тока. Въ концѣ второй недѣли *прямая* возбудимость мышцы на *постоянный* токъ значительно возрастаетъ (*фарадическая*—все падаетъ), причемъ имѣются и качественные измѣненія реакціи на постоянный токъ; реакція мышцы на раздраженіе токомъ при замыканіи анодомъ нарастаетъ быстрѣе и сильнѣе, чѣмъ при замыканіи катодомъ, т. е. отношенія получаются обратныя нормѣ. Затѣмъ постепенно гаснетъ и прямая гальваническая возбудимость

мышцы“ \*).

Независимо и почти одновременно съ Erb'омъ изученіемъ мышцы послѣ перерѣзки нерва занятъ былъ Vulpian (1869). Еще въ 1864 онъ высказывалъ взглядъ, что послѣ перерѣзки нерва мышца подвергается лишь незначительнымъ измѣненіямъ: волокна худѣютъ, но довольно долго сохраняютъ нормальную структуру, ядра „сарколеммы“ (такъ разсматривались тогда мышечныя ядра, обычно расположенныя подъ сарколеммой) размножаются, а въ послѣдствіи теряется поперечная исчерченность, и нѣкоторыя волокна заполняются маленькими капельками жира, но „жировое перерожденіе мышечныхъ волоконъ, говоритъ авторъ, не является необходимымъ слѣдствіемъ атрофіи нерва“ \*\*). Опыты 1869 г. въ общемъ подтвердили его воззрѣнія. Авторъ продолжалъ многочисленные эксперименты на цѣлой серіи животныхъ, перерѣзая nn. ischiad., hypogl., lingu., кромѣ того въ его распоряженіи былъ одинъ клиническій случай съ характеромъ эксперимента: у одного больного по поводу саркомы бедра пришлось резецировать вмѣстѣ съ опухолью и часть n. ischiadic., а черезъ 5 мѣсяцевъ, вслѣдствіе рецидива опухоли, пришлось ногу удалить. На основаніи всего этого матерьяла Vulpian прибавляетъ слѣдующіе штрихи: въ межуточной ткани нарастаетъ весьма энергично количество жира. Отверстія сосудовъ сужены. Атрофическій процессъ тянется чрезвычайно медленно и неравномѣрно въ разныхъ частяхъ мышцы. Межуточная ткань непрерывно нарастаетъ. Эти явленія авторъ толкуетъ какъ „комбинацію атрофическаго процесса съ ирритативнымъ“.

Fasce въ 1870 г. нашелъ въ общемъ тѣ же явленія въ мышцѣ послѣ перерѣзки нерва и отмѣчаетъ еще наличность довольно большого количества гипертрофированныхъ волоконъ, особенно въ удаленныхъ въ периферіи частяхъ парализованныхъ мышцъ.

\*) Erb, D. Ar. f. Klin. Med. B. IV, стр. 566 и 577.

\*\*) Vulpian, Arch. de Physiol. T. II, стр. 558.

Въ 1871—72 г. Vulpian снова возвращается къ нашей темѣ. Ему стали извѣстны работы Erb'a и онъ ставитъ новый рядъ опытовъ, болѣе длительныхъ, съ цѣлью опредѣлить и провѣрить постепенный ходъ измѣненій электрической реакціи послѣ перерѣзки нерва, онъ изучаетъ перерожденіе нерва и даетъ рядъ новыхъ наблюденій надъ мышцей, частью идущихъ въ разрѣзъ съ его прежними заключеніями. Онъ пробуетъ различные способы прекращенія проводимости по нерву: перерѣзка, вырѣзка куска, перевязка, размозженіе, воздѣйствіе наконецъ химическими реагентами на нервъ. Въ результатѣ обширныхъ изысканій авторъ приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ относительно мышцы: процессъ въ мышцѣ, какъ и процессъ въ нервѣ послѣ перерѣзки *отнюдь нельзя считать за простую атрофію*. Часть мышечныхъ пучковъ разрушается совершенно, другіе пучки часто прерываются. Мышечныя волокна легко фрагментируются на восковидные куски. Въ волокнахъ отмѣчается наличность бѣлковой зернистости и, рѣже, жировыхъ капель. Поперечная исчерченность все же не пропадаетъ совершенно повсюду. „Клѣтки“, лежація подъ сарколеммой, равно какъ и клѣтки перимизія и соединительной ткани (авторъ различает *perimysium internum* и *tissu connectif*), „въ общемъ“ увеличены въ числѣ. Межуточная ткань и адвентиція сосудовъ рѣзко гиперплазируются. Неравномѣрность атрофическаго процесса по разнымъ участкамъ парализованной мышцы авторъ снова отмѣчаетъ и объясняетъ данное явленіе различной удаленностью участковъ ткани отъ нервнаго ствола. Особое вниманіе Vulpian'a привлекаетъ масса жиру, образующагося въ межуточной ткани. Процессу этому авторъ даетъ особое названіе „*steatose*“, или, въ другомъ мѣстѣ, квалифицируетъ его, какъ „жировое измѣненіе мышцы (*alteration graisseuse de muscles*)“ \*).

\* Vulpian, Arch. de Phys. T. IV, стр. 754.

по автору, процессъ крайне медленный и наилучше выраженный тамъ, гдѣ разобщеніе нерва произошло полное (вырѣзка куска изъ него), но, оговаривается авторъ, въ жиръ переходятъ не мышечныя волокна. Въ общемъ атрофическій процессъ въ нервѣ и мышцѣ комбинируется съ процессомъ ирритативнымъ въ междуточной ткани. Если возстанавливается сообщеніе по нерву, можетъ возродиться и мышечная ткань. Что касается электрической реакціи, то множество произведенныхъ пробъ дали результаты благопріятствующіе заключеніямъ Erb'a, но Vulpiam не всегда наблюдалъ „извращенія формулы“ ( $A > K$ ).

Въ томъ же 1872 г. Schauta описалъ всесторонне двухъ молодыхъ кроликовъ, у которыхъ были вырваны куски изъ п. п. facialis. У одного кролика, семь мѣсяцевъ спустя послѣ операціи, авторъ въ мышцахъ не обнаружилъ ничего ненормальнаго (очевидно, произошла регенерація нерва. П. Э.), у другого животнаго, девять мѣсяцевъ спустя послѣ операціи, была ясная атрофія лицевыхъ мышцъ. Мышечныя волокна сохранились лишь изрѣдка. У большинства волоконъ не видно было никакой исчерченности, поле зрѣнія почти цѣликомъ заполнено соединительной тканью. Электрическая реакція во второмъ случаѣ совпадала съ таковой по Erb'y.

Vizzozzo и Golgi въ 1873 г. экспериментировали на кроликахъ (перерѣзка п. п. ischiad. и sur.). Одно животное жило почти годъ, другія—отъ 2 до 7 мѣсяцевъ. Авторамъ была извѣстна вся литература предмета. Въ свою очередь они отмѣчаютъ въ годовомъ опытѣ (животное погибло отъ гнояника): сильное похуданіе мышечныхъ волоконъ, сократительная субстанція мѣстами изорвана въ куски, поперечная исчерченность слабо выражена, мышечныя ядра сильно размножились, междуточная ткань разрослась, а жировыхъ клѣтокъ въ ней такъ много, что мѣстами „вся мышечная ткань превратилась въ жировую“. Это обиліе жира особенно отмѣчается ими, какъ

и Vulpian'омъ, и они первые кладутъ данное наблюдение въ основу объясненій клинической формы Paralysis pseudohypertrophica.

Въ 1882 г. Erb пишетъ свой Handbuch der Elektrotherapie, гдѣ подводитъ итоги произведеннымъ изслѣдованіямъ и четко формулируетъ свое учение:

„1. Дегенерация периферическаго нервнаго отрѣзка является причиной постепеннаго паденія до полного угасанія возбудимости мышцы съ нерва обоими видами тока; если въ нервѣ начинается регенерация, то съ появленіемъ мѣлиновой обкладки начинается возстаиваніе и электровозбудимость.

2. Дегенерация интрамускулярныхъ вѣточекъ нерва является причиной пониженія *прямой* возбудимости мышцы на оба вида тока въ первыя недѣли послѣ операціи.

3. Наступающія затѣмъ гисто-химическія измѣненія въ поперечнополосатой субстанціи обуславливаютъ потерю прямой (съ мышцы) возбудимости фарадическимъ токомъ одновременно съ повышенной и *качественно видоизмѣненной* реакціей ( $A > K$ ) на гальванической токъ.

4. Наконецъ, дальнѣйшія дегенеративныя измѣненія въ мышцѣ ведутъ къ паденію прямой гальванической возбудимости мышцы.“

Такимъ образомъ „имъ указанъ единственный случай въ патологіи, гдѣ физическое изслѣдованіе даетъ точное указаніе на гистологическія измѣненія въ ткани“, говоритъ авторъ \*). При чемъ онъ такъ рисуетъ эти гистологическія измѣненія въ мышцѣ послѣ перерыва сообщенія по нерву: параллельно съ измѣненіями въ нервѣ идутъ постепенныя гистологи-

\*) Erb, Hand. d. Elektr. стр. 195.

ческія измѣненія и въ относящихся къ нимъ мышцахъ. Послѣднія подпадаютъ цѣликомъ „дегенеративной атрофіи“. Со второй послѣоперационной недѣли замѣтно уже похуланіе мышечныхъ волоконъ, которое неизмѣнно прогрессируетъ и ведетъ къ исчезанію волокна. Поперечная исчерченность становится менѣе ясной но все же сохраняется. Изрѣдка видна въ волокнахъ жировая и зернистая дегенерация. Размножаются и собираются въ кучки и цѣпочки мышечныя ядра. Наступаетъ химическое измѣненіе мышечной субстанции, выражающееся въ большой ея склонности къ восковидной дегенерации. Соединительная межмышечная ткань обнаруживаетъ, „какъ и неврилема“, влѣточную инфильтрацію и размноженіе влѣтостей самой соед. ткани. Начинается „циррозъ мышцы“, и нѣсколько недѣль спустя послѣ операциі атрофированное узкое мышечное волокно, каждое по отдѣльности, окружено плотными тяжами соединительной ткани, въ которой отлагается жиръ. Если имѣетъ мѣсто возстановленіе проводимости по нерву, то мышца очень медленно возрождается и приходитъ къ нормѣ.

I. Babinski (1884 г.) изучалъ мышцы кролика, жившаго 6 недѣль послѣ перерѣзки n. ischiad. Всѣ предыдущія работы ему были извѣстны. Онъ резюмируетъ ихъ такимъ образомъ: „въ сократительной субстанции происходитъ простая атрофія съ размноженіемъ ядеръ сарколеммы“. Его самого занимаетъ характеръ процесса, будетъ ли то дѣйствительно простой атрофіей „т. е. пассивнымъ процессомъ“ или же тутъ имѣетъ мѣсто и процессъ активный, въ родѣ міозита, на что какъ будто указываетъ размноженіе ядеръ. Фиксируя мышцы въ *bi-chromat*ъ, хромовой кислотѣ и друг. и обрашивая срѣзы пикрокарминомъ гематовсилиномъ, авторъ наблюдалъ постепенное нарастаніе въ мышечномъ волоконѣ недифференцированной протоплазмы при одновременной убыли сократительнаго вещества, въ силу чего становились рѣзче Коцгеймовы поля, а

въ нѣкоторыхъ волокнахъ авторъ видѣлъ, какъ разросшаяся протоплазма вмѣстѣ съ ядрами одна заполняетъ всю сарколемму, поглотивъ сократительное вещество; стало быть, заключаетъ авторъ, „неорганизованная плазма мышечнаго волокна послѣ перерѣзки нерва приобретаетъ большую жизнеспособность и абсорбируетъ сократительную субстанцію“. Указанныя явленія приводятъ автора къ мысли считать данный процессъ въ мышечныхъ волокнахъ, лишенныхъ нервнаго вліянія, за возвратъ дифференцированнаго вещества къ эмбриональному состоянію.

Очень интересно изслѣдованіе Steiner't'a (1887 г.). Авторъ изучалъ на кроликахъ и лягушкахъ состояніе денервированныхъ мышцъ въ первые дни послѣ операціи. Съ этою цѣлью онъ дѣлалъ, пользуясь микроскопомъ: 1 систематическія измѣренія мышечныхъ волоконъ, 2 взвѣшивалъ соответствующія мышцы больной и здоровой стороны и 3 опредѣлялъ  $\%$  отношеніе сухого остатка мышцъ къ ихъ общему вѣсу. Оказалось, что до 3-ьяго дня мышечныя волокна оперированной стороны растутъ все вширь, а потомъ лишь начинаютъ постепенно суживаться. Одновременно растутъ и общій вѣсъ парализованной мышцы по сравненію съ той же мышцей здоровой стороны, но  $\%$  отношеніе сухого остатка ко всей мышцѣ все время, начиная съ перваго же дня послѣ операціи, неизмѣнно падаетъ у мышцъ оперированной стороны. Отсюда авторъ дѣлаетъ справедливый выводъ, что въ первые дни послѣ операціи мы имѣемъ дѣло съ отекомъ парализованныхъ мышцъ, распространяющимся на мышечныя волокна, а начиная съ седьмого приблизительно дня, явленія отечности проходятъ, начинается обратный процессъ сморщиванія волоконъ, и тогда всѣ измѣренія согласно даютъ цифры большія для здоровой стороны. Кромѣ того авторъ нашелъ размноженіе ядеръ въ атрофирующихся мышцахъ, потерю поперечной исчерченности, иногда зернистый распадъ и жировое перерожденіе въ мышечныхъ волокнахъ на ряду съ

развитіемъ межуточной ткани и отложеніемъ жира въ ней. Начало этого сложнаго процесса авторъ относитъ къ 4-ому дню послѣ перерѣзки нерва.

Работа Krauss'a (1884 г.)—первая произведена помощью болѣе или менѣе современныхъ гистологическихъ методовъ. Авторъ изучалъ строеніе и обмѣнъ веществъ въ парализованной путемъ перерѣзки нерва, либо перерѣзки сухожилія мышцѣ. Нервъ (ischiad.) перерѣзалъ онъ тотчасъ при выходѣ изъ таза, но не перевязывалъ центральный конецъ. Съ перерѣзкой нерва поставлено было всего 19 опытовъ на кроликахъ, срокомъ отъ 5 до 84 дней. Авторъ въ результатѣ перерѣзки нерва видѣлъ размноженіе мышечныхъ ядеръ въ волокнахъ, прогрессирующее похуданіе волоконъ, кое-гдѣ распадъ сократительнаго вещества на глыбки, а въ дальнихъ срокахъ—неясность поперечной исчерченности, дегенерацію и Muskelzellenschläuche (сарколеммы, наполненные клѣтками). Межуточная ткань, ея ядра и количество жира въ соединительной ткани прогрессивно нарастаютъ. Мышца постепенно теряетъ въ вѣсѣ до 52,4% въ опытахъ послѣднихъ сроковъ (84 дня). Первичныя измѣненія, думаетъ авторъ, состоятъ въ размноженіи „саркоглии“ волокна, вслѣдствіе чего сжимаются и атрофируются фибриллы, а затѣмъ выступаетъ на сцену „всегда готовая къ замѣщенію соединительная съ жировой тканью“.

Исслѣдованіе на содержаніе гликогена въ мышцѣ велось химическимъ путемъ. Было обнаружено въ большинствѣ случаевъ превышеніе относительнаго содержанія гликогена въ мышцахъ оперированной стороны надъ содержаніемъ гликогена на сторонѣ здоровой, что вполне согласуется, говоритъ авторъ, съ прежними наблюденіями надъ неработающей мышцей. Атрофія послѣ перерѣзки сухожилія не сопровождается размноженіемъ ядеръ и даетъ разрастаніе межуточной ткани лишь въ тѣхъ отдѣлахъ мышцы, которые не удалены отъ мѣста перерѣзки самого сухожилія.

Моррисъ (1892 г.) вырѣзывалъ куски изъ п. п. ischiad у кроликовъ съ цѣлю изучить трофическое вліяніе нерва на различныя ткани. Сроки брались до 50 дней. Онъ послѣ перерѣзки нерва старался тщательно защитить конечность отъ вѣшнихъ вредностей. Въ 1-ый и 2-ой день послѣ операціи авторъ отмѣчаетъ повышеніе  $t^0$  и отечность на оперированной ногѣ. Къ концу 3-ей недѣли, не смотря на всяческія предупредительныя мѣры, начинался пролежень на наиболѣе низкой части конечности. Микроскопически къ концу первой недѣли авторъ находилъ митозы въ вѣткахъ разбухшей соединительной ткани и въ эндотелиѣ сосудовъ, чего онъ не наблюдалъ въ самихъ мышечныхъ волокнахъ. Мышечныя волокна истончены, поперечная исчерченность большею частью сохранена, однако попадаются волокна дегенерированныя, съ распадомъ вмѣсто дифференцированной сократительной субстанціи.

Относительно мышечныхъ ядеръ авторъ, отрицая какъ и всѣ его предшественники каріокинетическое ихъ дѣленіе, не рѣшается вообще признать ихъ размноженія, предполагая, что размноженіе это кажущееся, въ силу истонченія самихъ мышечныхъ волоконъ. Въ общемъ авторъ видитъ въ результатѣ перерѣзки нерва какъ бы легкое воспаление, сопровождающееся анатомическими измѣненіями въ сосудистой стѣнкѣ, гіалиновымъ перерожденіемъ и послѣдующимъ всасываніемъ сократительной субстанціи, при чемъ мышечныя ядра и саркоплазма въ этомъ процессѣ сохраняются наиболѣе долго.

Краевская (1892 г.) въ результатѣ своихъ экспериментовъ пришла къ заключенію, что даже 7 мѣсяцевъ спустя послѣ резекціи п. ischiadici у кролика въ соответствующихъ мышцахъ не было никакихъ существенныхъ измѣненій, но ея изслѣдованіе носило характеръ преимущественно физиологическій.

Ricker (1892 г.) ставилъ рядъ опытовъ съ цѣлью изучить гистологическую картину мышцы „въ состояніи бездѣтельности“. Для этого онъ иммобилизировалъ конечность или перерѣзалъ соответствующія сухожилія, вызывалъ дерматиты кожи съ такимъ расчетомъ, чтобы животное не могло пользоваться ногой, либо вызывалъ воспаленіе сустава. Во всѣхъ этихъ случаяхъ онъ видѣлъ простую атрофію *и ставитъ ее въ зависимость отъ бездѣтельности*; эту же точку зрѣнія онъ пытается примѣнить къ атрофіи наступающей въ мышцѣ послѣ перерѣзки нерва.

Въ обширной работѣ Корнилова (1895 г.), посвященной явленіямъ рефлекторной мышечной атрофіи, между прочими имѣются опыты съ перерѣзкой у кроликовъ п. п. ischiad. (Сроки до 2-хъ мѣсацевъ). Въ отличіе отъ простой атрофіи сократительнаго вещества безъ какихъ бы то ни было дегенеративныхъ измѣненій въ случаяхъ поврежденій суставовъ, костей, сухожилій,—авторъ послѣ перерѣзки нерва рисуетъ такую микроскопическую картину мышцы: „одни волокна претерпѣли простую атрофію съ сохраненіемъ поперечной полосатости, другія ее утратили. Самое волокно не атрофируется по всему своему протяженію въ одной и той же степени, но въ одномъ мѣстѣ оно толще, въ другомъ тоньше. Сохраненіе поперечной полосатости или ея утрата не могутъ быть поставлены въ связь со степенью атрофіи, а зависятъ отъ какихъ-то другихъ причинъ; толстое сравнительно волокно можетъ быть вполне аморфно, тогда какъ едва видимое при значительномъ увеличеніи вполне сохраняетъ свою поперечную полосатость. Атрофія поражаетъ не одинаково различныя волокна. Нѣкоторыя кажутся даже гипертрофированными (70—80  $\mu$ .), во всякомъ случаѣ они не атрофичны. Форма волоконъ измѣняется, они становятся круглыми, преимущественно гипертрофированныя. Существуетъ сильное размноженіе мышечныхъ ядеръ, пропорціальное степени атрофіи волокна, поэтому-то крупныя и гипертрофированныя во-

логна сравнительно имѣютъ меньше ядеръ, чѣмъ мелвія. Ядра помѣщаются какъ по краямъ, такъ и внутри волокна. Сами волокна повидимому имѣютъ тенденцію къ расщепленію. Соединительная ткань развивается очень сильно и между пучками и между отдѣльными мышечными волокнами, вмѣстѣ съ тѣмъ въ ней наблюдается большое отложеніе жира... сама сократительная субстанція не имѣетъ склонности къ жировому перерожденію, а, теряя свою поперечную полосатость, становится аморфной, рѣдко зернистой. Повидимому больше измѣняется сократительная субстанція тѣхъ волоконъ, которыя не атрофируются и даже можетъ быть гипертрофируются. Вакуоль почти не наблюдается, а потому можно разсматривать ихъ при невротической атрофіи скорѣе всего, какъ артефактъ<sup>\*)</sup>. Та же приблизительно картина получается, думаетъ авторъ, и при спинальныхъ мышечныхъ атрофіяхъ, т. е. тамъ, гдѣ гибнутъ гангліозныя клѣтки, но собственныхъ изслѣдованій по этому пункту у него нѣтъ. Процессъ лишь совершается медленно, и атрофія носитъ пучковый характеръ; рядомъ съ участкомъ сильно атрофированнымъ можетъ попасться участокъ почти нормальный—въ зависимости отъ дѣлости соответствующихъ спинномозговыхъ клѣтокъ. Въ *repandant* къ описаннымъ измѣненіямъ при гибели периферическаго нейрона, вотъ что авторъ наблюдалъ при атрофіи рефлекторной, наступающей послѣ поврежденія суставовъ: „простая атрофія сократительнаго вещества безъ измѣненій сократительной субстанціи, съ сохраненіемъ поперечной исчерченности, безъ зернистаго или жирового перерожденія. Нѣтъ ни вакуолизаціи, ни расщепленія волоконъ. Послѣднія представляются полиэдрическими и только въ нѣкоторыхъ случаяхъ есть наклонность къ округленію ихъ. Особеннаго различія въ толщинѣ волоконъ не существуетъ, повидимому они атрофируются болѣе или менѣе равномерно. Размноженія ядеръ не толь-

\*) Корниловъ, стр. 161—2, ч. II.

ко нельзя подмѣтить, но скръбе впечатлѣніе получается, какъ будто ихъ число уменьшено. Соединительной ткани или остается столько же, какъ и въ нормальной мышцѣ, или только очень немного увеличивается. Центральныхъ ядеръ совершенно нѣтъ, они всѣ безъ исключеніе—краевыя \*). Такимъ образомъ авторъ проводитъ довольно глубокую борозду между простой атрофіей и „невротической“.

Siglinde Stier (1897 г.), приведя почти исчерпывающую литературу, приходитъ на основаніи ея къ заключенію, что характеръ трофической зависимости поперечнополосатой мускулатуры отъ нервной системы еще не выясненъ, равно какъ нѣтъ единого рѣшенія относительно измѣненій, наступающихъ въ мышцѣ послѣ поврежденій нервной системы. Для дальнѣйшаго уясненія этихъ вопросовъ она ставитъ рядъ опытовъ на кроликахъ и собакахъ (14 кроликовъ и 2 собаки) съ экстирпаціей коры головного мозга, съ пережиганіемъ одной половины спинного мозга и съ резекціей кусковъ изъ нервовъ. Опыты съ перерѣзкой нерва были произведены на 7 животныхъ, при чемъ у каждаго животнаго въ разные сроки послѣ операціи (до 3-хъ мѣсяцевъ) производились эксцизии изъ соответствующихъ мышцъ (всего такихъ эксцизий произведено 26). Въ физиологическомъ растворѣ дѣлались расщипанные препараты, которые изслѣдовались затѣмъ въ глицеринѣ; другіе куски заключались въ целлоидинъ и красились пикрокарминомъ, сафраниномъ, везувиномъ и гематоксилиномъ. Очень тщательно измѣрялась ширина волоконъ и количество ядеръ въ участкѣ волокна длиною въ 0,15 мм. (брались арифметическія среднія изъ 20—80 волоконъ). Данные, полученные авторомъ, сводятся къ слѣдующему: атрофія (похуданіе волоконъ) послѣ перерѣзки нерва идетъ очень быстро по сравненію съ атрофіей послѣ экстирпаціи коры,

\*) Корниловъ, стр 160, ч. II.

особенно быстро въ первые 5 недѣль послѣ операціи. Поперечная исчерченность сохраняется долго, но постепенно становится неясной и мѣстами пропадаетъ совершенно, еще дольше сохраняется продольная исчерченность. Вакуоль въ мышечныхъ волокнахъ авторъ нигдѣ не находилъ; гипертрофированныхъ волоконъ не видѣлъ. Мышечныя ядра несомнѣнно размножаются, за это говоритъ и подсчетъ и расположеніе ихъ, какъ бы цѣпью, и продолговатый видъ, и кое-гдѣ форма: ядра со вдавленіями, готовые дѣлиться. Недифференцированной плазмы въ воловнѣ становится больше. Межуточная ткань нарастаетъ особенно замѣтно съ 3-ей недѣли. Изрѣдка авторъ видѣлъ и распадъ мышечныхъ волоконъ и Muskelzellenschläuche, но значенія этому не придаетъ. Въ общемъ авторъ опредѣляетъ найденныя измѣненія только, какъ количественную атрофію, и качественнымъ измѣненіямъ значенія не придаетъ, но въ дальнихъ срокахъ, говоритъ Stier, быть можетъ наступаетъ и жировая дегенерация въ мышечныхъ волокнахъ \*). Одновременно Stier провела много удачныхъ опытовъ съ экстирпаціей коры головного мозга и слѣдила за судьбою соответствующихъ мышцъ въ теченіе года (периодически дѣлались эксцизии изъ мускуловъ). Въ результатѣ 19 опытовъ этого порядка она получила данныя, достаточно отгнѣняющія вышеописанную картину. Церебральнаго происхожденія мышечныя атрофіи протекаютъ очень медленно. Похуданія волоконъ сравнительно незначительны. Замѣтнаго увеличенія количества ядеръ не обнаружено. Никакихъ признаковъ дегенерации въ мышечныхъ волокнахъ нѣтъ. Гипертрофированныхъ волоконъ нѣтъ, равно какъ не было разрастанія межуточной ткани. Общее свое заключеніе авторъ формулируетъ рѣзче, чѣмъ выводы по отдѣльнымъ категоріямъ опытовъ. Stier думаетъ, что устраненіе трофическаго вліянія нервной системы на мышцу вызываетъ лишь простую атрофію, т. е., поясняетъ ав-

---

\*) Stier, стр. 287.

торъ, похуданіе мышечныхъ волоконъ, неясность поперечной исчерченности и размноженіе ядеръ (послѣ перерѣзки нерва). А *дегенеративная* атрофія вѣроятно является слѣдствіемъ побочныхъ причинъ \*).

Въ 1899 г. появилась въ интересующей насъ области классическая работа Ricker'a и Ellenbeck'a. Количество матерьяла, методы изслѣдованія, знакомство съ литературой и широта общепатологическаго обхвата дѣлаютъ эту работу фундаментальной для цѣлей изученія мышцы, лишенной первнаго вліянія. Если, говорятъ авторы, отбросить частности, то взгляды предыдущихъ изслѣдователей на явленія въ денервированной мышцѣ можно свести къ двумъ основнымъ положеніямъ: съ одной стороны—де происходитъ процессъ атрофическій, регрессивный—въ сократительной субстанціи волокна, а на ряду съ нимъ имѣетъ мѣсто процессъ прогрессивный (легкое воспаленіе—по другимъ авторомъ),—таково размноженіе мышечныхъ ядеръ и разрастаніе соединительной ткани. Такимъ образомъ вводятся для объясненія атрофіи два противоположныхъ, противорѣчащихъ одинъ другому принципа. Эти выводы авторы считаютъ неудовлетворительными \*\*). Предпринятое ими изслѣдованіе велось на кроликахъ. Всего было поставлено 24 опыта. Производилась высокая притазовая резекція кусковъ изъ п. п. ischiadic., животныя оставались затѣмъ жить на сроки отъ 3 до 125 дней и потомъ умерщвлялись. Мышцы отъ каждаго животнаго брались лишь однажды,—посмертно, взвѣшивались, а затѣмъ кусочки фиксировались въ Formol'ѣ и Altmann'овской жидкости и красились по van Gieson'у и Hamalaun'омъ. Въ результатъ тщательнаго и кропотливаго микроскопическаго изученія авторы для объясненія всего процесса въ совокупности выдвигаютъ на первый планъ фактъ нарушенія цир-

\*) Stier, стр. 288.

\*\*) Ricker и Ellenbeck стр. 201.

буляціи крови въ денервированной мышцѣ. Перерѣзка смѣшаннаго нерва и обусловленная этимъ бездѣятельность мышцы вызываютъ венозній застой, и въ зависимости отъ него отекъ парализованной мышцы, эти факты являются, по мнѣнію авторовъ, тѣмъ, *primus movens*, которое и даетъ всю пеструю картину атрофическаго процесса въ мышцѣ. Венозная гиперемія въ ихъ первыхъ опытахъ (3 дня) уже на лицо, къ 24-му дню гиперемія достигаетъ акме и держится на этомъ уровнѣ до 35 дня, а затѣмъ начинаетъ постепенно спадать, и къ 125 дню гиперемія смѣняется уже анеміей соответствующихъ частей. Расширенные капилляры зіяютъ, часто попадаютъ на глаза и заставляютъ думать объ ихъ разрастаніи, сосудистая стѣнка претерпѣваетъ рядъ измѣненій: эндотелій становится выше, стѣнка набухаетъ, отверстіе сосуда суживается, а затѣмъ явленія отечности съ 69 дня смѣняются растущей гіалинизацией стѣнокъ, и этимъ кладется предѣлъ пропотѣванію жидкости, отеку; становится ниже эндотелій, нѣтъ зіяющихъ капилляровъ.

Вотъ циклъ подмѣченныхъ авторами явленій въ области нарушенія циркуляціи крови. Помощью описанныхъ данныхъ они пользуются для объясненія всѣхъ безъ исключенія прочихъ явленій въ мышцѣ. Такъ, они категорически высказываются за увеличеніе числа мышечныхъ ядеръ путемъ фрагментации. Фактъ этотъ они считаютъ неоспоримымъ, но видятъ въ немъ лишь механическое дробленіе ядра въ силу его разбуханія отъ отека. Образование ядерныхъ кучекъ, неясность хроматиновой субстанции ядра, распадъ, вокуоли вокругъ ядеръ и склонность къ переходу отъ продолговатой формы къ круглой—всѣ эти явленія авторы объясняютъ отекомъ субстанции ядеръ и саркоплазмы. Никакихъ митозовъ въ волокнѣ авторы конечно не видѣли и теоретически ихъ отрицаютъ. Размноженіе ядеръ, по нимъ, имѣетъ мѣсто въ теченіе первыхъ 35 дней и идетъ рука объ руку съ отекомъ, процессу размноженія аккомпанируетъ и процессъ распада ядеръ, о

чемъ свидѣтельствуютъ попадающіяся внѣ ядеръ зернышки хроматина. Сократительныя фибриллы всегда сохраняютъ поперечную исчерченность, атрофируются онѣ медленно и процесса ихъ исчезанія авторамъ подмѣтить не удалось. Саркоплазма волокна сперва, въ дни сильнаго отека, разбухаетъ, раздвигаетъ сократительныя фибриллы, образуетъ какъ бы расщелины въ волокнѣ и вакуоли вокругъ ядеръ, а затѣмъ, по мѣрѣ спаданія отека, вымывается и саркоплазма. Такъ называемыя восковидно-перерожденныя мѣста авторы считаютъ за мѣстныя гіалиновыя глыбки и объясняютъ ихъ происхожденіе тѣмъ, что въ этомъ мѣстѣ свернулась отечная саркоплазма; авторы указываютъ, что даже въ этихъ гіалиновыхъ участкахъ различима поперечная исчерченность. Гіалиновыя глыбки часто симулируютъ гипертрофію мышечныхъ волоконъ. Авторы видѣли въ волокнахъ капельки жира, особенно обильныя къ 33-ьему дню послѣ операціи, а потомъ онѣ постепенно исчезали; эти капельки являются по ихъ мнѣнію не выраженіемъ дегенераціи, а инфильтраціей вслѣдствіе застоя. Развитіе межуточной ткани идетъ также въ счетъ отечной жидкости, поэтому, на ряду съ энергичнымъ ростомъ соединительнотканыхъ волоконъ, почти нѣтъ размноженія ядеръ въ межуточной ткани; стѣнка капилляра является исходнымъ пунктомъ роста соед. ткани (отечная жидкость). Жиръ нарастаетъ непрерывно до 99 дня послѣ операціи, отлагается онъ въ имѣющіяся кѣтки межуточной ткани, тоже въ силу застоя. Когда гіалинизированная стѣнка сосудовъ владеть предѣлъ пропотѣванію жидкости, превращается и подвозъ жира, количество его постепенно убываетъ.

Проведя столь монистическій взглядъ на весь процессъ въ деталяхъ, авторъ послѣдняго отдѣла Ricker пишетъ туманное заключеніе, въ которомъ въ качествѣ этиологическаго момента выдвигаетъ бездѣятельность мышцы, т. е. принципъ своей предыдущей работы, не удѣливъ никакого вниманія причинамъ и сущности сосудистыхъ измѣненій.

Въ томъ же 1899 г. появляется экспериментальная работа Levaditi. Написана она довольно небрежно, даже не указано количества опытовъ, нѣтъ изложенія техники, нѣтъ протоколовъ изслѣдованія. Вся работа носить обычный для французовъ суммарный характеръ, и тѣмъ не менѣе она заслуживаетъ всяческаго вниманія не меньше, чѣмъ большой трудъ Ricker'a и Ellenbeck'a, про который Levaditi конечно не зналъ. Levaditi примѣняетъ остроумный методъ: онъ дѣлаетъ животному перерѣзку спинного мозга ниже шейнаго утолщенія и одновременно перерѣзаетъ съ одной стороны п. ischiadicus. На другой серіи животныхъ онъ лишь перерѣзаетъ нервъ, такимъ образомъ у него на рубцахъ оказывается матерьялъ для одновременнаго изученія атрофій церебральныхъ (пораженіе пирамидныхъ пучковъ при перерѣзкѣ спинного мозга), периферическихъ разнаго типа, въ зависимости отъ пораженія клѣтокъ, нервныхъ вѣтвей, и нормальныхъ мышцы для сравненія. Сроки послѣоперационныя имъ взяты отъ 5 до 50 дней. Вотъ что онъ нашелъ: на сторонѣ, гдѣ перерѣзанъ нервъ измѣненія въ мышцахъ не зависятъ оттого, былъ ли предварительно перерѣзанъ спинной мозгъ или нѣтъ. Тутъ сильно разрастается межмышечная соединительная ткань, особенно у сосудовъ, въ ней много клѣтокъ, стѣнки сосудовъ утолщены, а отверстіе сужено. Мѣстами соединительная ткань отечна. Мышечныя волокна атрофированы, ядра въ нихъ сильно размножаются и лежатъ въ видѣ распадающихся кучекъ, либо линейно—одно за другимъ, сократительное вещество мѣстами сохранило поперечную исчерченность, а мѣстами дегенерировано, попадаютъ и зернистый распадъ и гіалиновое перережденіе. Тѣ же явленія, но ослабленныя и медленнѣй протекающія, авторъ описываетъ и въ мышцахъ той стороны, гдѣ нервъ остался цѣлымъ, но животному была произведена перерѣзка спинного мозга. Пользуясь добытыми данными, онъ даетъ такое объясненіе наступающему атрофическому процессу: абсолютное лишеніе мышцы какой бы то ни было дѣятельности и произ-

вольной и рефлекторной имѣеть своимъ послѣдствіемъ дистрофическій процессъ, который выражается въ постепенной гибели поперечно-полосатой специфической субстанціи при одновременномъ размноженіи ядеръ и саркоплазмы, какъ частей недифференцированныхъ. Происходитъ процессъ возврата мышечнаго волокна къ эмбриональному состоянію. Такой процессъ вообще характеренъ для любого органа, лишеннаго въ силу какихъ бы то ни было условій возможности отправлять свое назначеніе. Levaditi рѣшительно отвергаетъ трофическую теорію. Въ результатѣ блестящаго анализа онъ приходитъ къ выводу, что въ настоящее время нельзя говорить объ *изомированной* трофической дѣятельности нервныхъ элементовъ, ихъ общая работа (двигательный импульсъ для влѣтокъ переднихъ роговъ сп. мозга) является вмѣстѣ съ тѣмъ и трофической. Въ этомъ убѣждаютъ автора и опыты Salvioni, который показалъ, что денервированную мышцу можно до известной степени уберечь отъ атрофіи, заставляя ее помощью электрическаго тока регулярно сокращаться.

Levaditi отрицаетъ также роль разстройства кровообращенія въ парализованной мышцѣ. Онъ отказывается понимать, какимъ образомъ отекъ можетъ вызвать размноженіе ядеръ и увеличеніе саркоплазмы въ *атрофирующемся*, прогрессивно худѣющемъ мышечномъ волокнѣ. Отекъ, говоритъ онъ, всегда ведетъ къ дегенераци и только. Никакой аналогіи онъ не усматриваетъ также между процессомъ, происходящимъ въ периферическомъ отрѣзкѣ нерва послѣ перерѣзки его и процессомъ въ мышцѣ. Waller'овское перерожденіе нерва есть гибель части влѣтки отдѣленной отъ ядра, а атрофія мышцы зависитъ отъ бездѣятельности ея.

Наускъ въ 1900 г., среди прочихъ своихъ очень интересныхъ опытовъ, провелъ одинъ съ перерѣзкой *n. ischiad.* Послѣ операціи животное жило 6½ недѣль. Мышцы фиксировались въ Müller-Formol и красились Eosin—Hämatoxy-

lin'омъ и осміевоѣ кислотой. Изученіе продольныхъ и поперечныхъ срѣзовъ привело автора къ заключенію, что въ результатѣ перерѣзки нерва получается значительная, но простая атрофія съ размноженіемъ мышечныхъ ядеръ. Никакихъ признаковъ дегенерациі въ мышечныхъ волокнахъ Н а и с к не наблюдалъ. Въ межуточной ткани и подъ кожей ноги онъ отмѣчаетъ наличность большого количества жира. Характерныя измѣненія въ электровозбудимости онъ отмѣчаетъ къ концу перваго мѣсяца.

Въ 1901 г. Ricker снова возвращается къ нашей темѣ. Поводомъ послужила работа его ученика Schradiesk'a, изучавшаго атрофію мышцъ послѣ перерѣзки сухожилія. Ricker проводитъ сравнительный анализъ между формами атрофій въ зависимости отъ перерѣзки сухожилія и перерѣзки нерва. Пользуется онъ для анализа и своими старыми работами и вновь поставленными опытами. Послѣ перерѣзки сухожилія Schradiesk наблюдалъ явленія атрофіи въ мышцѣ въ общемъ совпадающія съ данными Краусса и Корнилова (ему послѣдняя работа неизвѣстна). Развивается простая атрофія, худѣютъ мышечныя волокна только. Отмѣчается лишь ихъ чрезвычайная извитость въ силу стягиванія мышцы послѣ перерѣзки сухожилія. Размноженія мышечныхъ ядеръ нѣтъ. Дегенерациі въ волокнахъ нѣтъ. Межуточной ткани больше лишь въ тѣхъ отдѣлахъ мышцы, которые ближе лежатъ къ перерѣзанному сухожилію. Не видѣлъ авторъ, вопреки предыдущимъ изслѣдователямъ, также ни размноженія вѣтковъ межуточной ткани, ни значительной жировой инфильтраціи даже въ тѣхъ отдѣлахъ мышцы, гдѣ соединенія больше. Для объясненія данной атрофіи Ricker помимо бездѣятельности, привлекаетъ опять нарушеніе кровообращенія: послѣ перерѣзки сухожилія мышца стягивается и препятствуетъ крови въ достаточномъ количествѣ проникнуть въ мышечную ткань, послѣдняя голодаетъ и худѣетъ. Ricker отмѣняетъ данную атрофію описаніемъ процесса атрофіи при

перерѣзкѣ нерва. Тамъ, въ предыдущей работѣ, онъ объяснялъ всѣ явленія застоємъ и отекомъ. Отекъ вызываетъ фрагментацию мышечныхъ ядеръ, отекъ даетъ картину индурации, склероза ткани, чего нѣтъ послѣ перерѣзки сухожилія. Кстати Rіскег вноситъ существенную поправку въ толкованіе „гіалиновыхъ мѣсть“ въ волокнахъ денервированной мышцы. Онъ считаетъ ихъ артефактами въ зависимости отъ фиксажа и иныхъ *посмертныхъ* вліяній.

Наконецъ послѣднее и вмѣстѣ съ тѣмъ наиболѣе значительное экспериментально-гистологическое изслѣдованіе парализованной мышцы принадлежитъ Jamіn'у (1904 г.); опытныхъ животныхъ, сравнительно, имѣлъ онъ немного, всего 7 собакъ. Но широта поставленныхъ задачъ и тщательная ихъ разработка во всеоружіи современныхъ автору методовъ придаютъ работѣ особый вѣсъ. Авторъ, перерѣзая по методу Levaditi спинной мозгъ ниже шейнаго утолщенія и на одной сторонѣ n. ischiadicus, получаетъ возможность изслѣдовать на одномъ и томъ же животномъ атрофію мышцъ при поврежденіи: 1) нерва, 2) центральнаго нейрона и одновременно для сравненія авторъ пользуется 3) нормальными мышцамъ переднихъ конечностей,—такихъ опытовъ поставлено было 3—въ 10, 43 и 129 дней. Затѣмъ у одной собаки дѣлались вычерпыванія вещества спинного мозга для устраненія его вліянія на мышцу при наличности спинномозговыхъ узловъ (265-дневный опытъ). Одна собака подверглась перерѣзкѣ сухожилія (124—дневный опытъ), одна собака изслѣдована спустя 508 дней послѣ перерѣзки лишь спинного мозга, наконецъ на послѣдней собакѣ изслѣдовались мышцы черезъ короткіе промежутки времени въ теченіе 32 часовъ послѣ смерти животнаго для изученія явленій восковиднаго перерожденія. Операционная техника автора стоитъ на высотѣ современной асептики. Гистологическая техника если неполна количественно, то качественно почти безупоризненна. Авторъ даетъ рядъ цѣнныхъ влиническихъ наблюденій. Но это ле-

жить нѣсколько въ сторонѣ отъ нашей прямой задачи, и мы отсылаемъ читателя къ источнику. Обратимся къ результатамъ интересующаго насъ гистологическаго изученія. Какъ и предыдущіе авторы, Jam in констатируетъ послѣ перерѣзки нерва прогрессирующее похуданіе мышечныхъ волоконъ, коегдѣ разбухшія мѣста въ нихъ, размноженіе мышечныхъ ядеръ, наличность въ самыхъ дальнихъ срокахъ поперечной исчерченности, отсутствіе распада и перерожденій въ волокнахъ, развитіе межуточной ткани, сильно инфильтрированной жиромъ и наконецъ кое-какія измѣненія въ сосудистой стѣнкѣ — утолщеніе Adventitae и изрѣдка Muscularis (см. протоколы). Въ этомъ общемъ описаніи процесса онъ не расходится съ нѣкоторыми предшествующими изслѣдователями. Но тѣ же самыя явленія Jam in видѣлъ и при мышечныхъ атрофіяхъ отъ другихъ причинъ: перерѣзка спинного мозга, вычерпываніе его, перерѣзка сухожилія давали ему въ общемъ ту же картину, разница лишь въ интенсивности процесса, который въ послѣднихъ случаяхъ развертывается медленно. Интересны и цѣнны объясненія, даваемые авторомъ процессу. Онъ рѣшительно отвергаетъ теорію Risler'a, — венозной гипереміи и отека Jam in не видѣлъ. Значеніе „разбухшихъ мѣстъ“ въ волокнахъ онъ выясняетъ экспериментально. Мѣста эти, которыя то принимались за восковидныя, то за гіалиновыя перерожденія, а на поперечныхъ срѣзахъ — за гипертрофированныя волокна, суть на самомъ дѣлѣ посмертныя артефакты, объясняемые своимъ происхожденіемъ тому, что парализованная мышца не теряетъ способности къ сокращенію, но, въ силу своей слабости при долгой бездѣятельности, мышечное волокно реагируетъ на различныя посмертныя раздраженія такими своеобразными разбуханіями — эквивалентами сокращенія. Блестящимъ анализомъ авторъ устраняетъ послѣдніе остатки предпологавшихся „дегенераций“ въ парализованной, атрофирующей мышцѣ. Послѣ такого разъясненія не остается больше данныхъ для признанія распада мышечнаго волокна при описан-

ныхъ атрофіяхъ. Что касается размноженія мышечныхъ ядеръ, межучной ткани (по Jamіn'у исключительно коллагенной, почти безъ влѣточныхъ элементовъ) и отложенія жира въ ней, то все это авторъ относитъ къ результатамъ усиленнаго питанія этихъ частей въ счетъ нефункціонирующихъ и потому плохо питающихся сократительныхъ фибриллей. Сарколема остается всегда неизмѣнной, а содержимое ея постепенно убываетъ безъ какихъ бы то ни было явленій дегенераціи и отека; ядра разрушаются послѣдними, форма ихъ если мѣняется, то въ направленіи обратномъ тому, на что указываетъ Rіcker—они становятся продолговатыми, а не круглыми, и распадаются. Никакихъ трещинъ, либо вакуоль, какъ признаковъ отека, авторъ не видѣлъ. Отмѣчавшіяся и раньше другими авторами капельки, красящіяся осміемъ, Jamіn видѣлъ и въ нормальномъ волокнѣ, въ атрофирующемся онѣ въ его опытахъ въ 43-ьему дню пропадали. Все то, что онъ наблюдалъ—это „простая атрофія, характеризующаяся суженіемъ мышечнаго волокна, размноженіемъ ядеръ и разрастаніемъ межучной вмѣстѣ съ жировой тканью. Такая атрофія наступаетъ тамъ, гдѣ мускуль, вслѣдствіе какихъ либо причинъ, сталъ *бездѣтельнымъ*, и прогрессируетъ эта атрофія тѣмъ быстрѣе, чѣмъ меньше осталось возможностей получить нервное раздраженіе, какъ импульсъ къ дѣятельности, т. е. сильнѣе всего атрофія выражена при устраненіи периферическихъ двигательныхъ нервовъ. А *дегенеративная* атрофія должна кромѣ указанныхъ явленій простой атрофіи выражаться въ различныхъ, извѣстныхъ формахъ дегенераціи, либо некробіоза мышечной паренхимы (зернистый распадъ, жировая инфильтрація и дегенерація, разныя формы вакуольной дегенераціи, восковидное перерожденіе, распадъ, амилоидное перерожденіе, обызвествленіе. Сюда же относятся извѣстныя формы пигментной атрофіи и „атрофическая дегенерація“ Schiefferdecker'a). Она имѣетъ мѣсто лишь тамъ, гдѣ къ *бездѣтельности*, либо къ уменьшенной функціи мышцы присоединяется еще мѣстное или общее, травматическое или

*токсическое поврежденіе мышечной паренхимы*“ \*). Вотъ патолого-анатомическое объясненіе процесса. Какъ же быть тогда съ электрической реакціей, съ такъ называемой „реакціей перерожденія“? Всѣ явленія электровозбудимости въ парализованной мышцѣ, установленныя Егг'омъ, авторъ какъ таковыя не только не отрицаетъ, наоборотъ, всецѣло подтверждаетъ собственными изслѣдованіями, но даетъ имъ совершенно другое толкованіе. Разъ гистологически установлено, что въ атрофирующейся, даже и вслѣдствіе перерѣзки нерва, мышцѣ дегенерациі мышечной паренхимы не наступаетъ, то, стало быть, электрическая реакція денервированной мышцы свидѣтельствуетъ не о томъ, чего не бываетъ, т. е. не о „перерожденіи“ мышцы. Авторъ, слѣдуя за своимъ учителемъ проф. Strümpell'емъ даетъ такое толкованіе измѣнившейся реакціи денервированной мышцы на электрической токѣ. „Реакція перерожденія не зависитъ отъ гистологическаго состоянія мускула. Но такъ какъ она неизмѣнно обнаруживается тамъ, гдѣ двигательныя нервныя волокна потерпѣли дегенерацию, то слѣдуетъ качественное измѣненіе электровозбудимости разсматривать, какъ вѣрный признакъ *дегенерации нерва*“ \*), а не мышцы.

Я привелъ всѣ существенныя экспериментально-гистологическія работы, касающіяся атрофіи мышцы послѣ перерѣзки нерва. Кое-въ-какихъ мѣстахъ я отгѣнялъ полученные результаты данными изъ области мышечныхъ атрофій другого происхожденія. Мы видѣли, какъ въ теченіе почти полустолѣтія мысль изслѣдователей снова и снова возвращалась къ этому, казалось бы, элементарному вопросу. Совершенствовалась тех-

---

\*) Jam in, стр. 167.

\*\*) Jam in, стр. 160.

ника, расширялся общепатологическій кругозоръ, обогащались наши познанія по гистологіи нормальной мышцы, и вновь являлась потребность провѣрить и исправить господствующія представленія въ области патологіи парализованной мышцы. Нельзя сказать, чтобы *an und für sich* патологія мышцы такъ занимала умы. Нѣтъ. Дѣло въ томъ, что едва ли можно найти столь удобный объектъ, какъ мышца, для изученія другого исключительной важности вопроса, вопроса о томъ, каковы вообще взаимоотношенія между нервной системой и прочими тканями организма, а вопросъ въ такомъ объемѣ еще до сихъ поръ является вопросомъ злободневнымъ, требующимъ дальнѣйшей разработки. Въ процессъ уясненія атрофіи парализованной мышцы лишь одинъ, попутный вопросъ получилъ, можно сказать, исчерпывающее разрѣшеніе,—это судьба периферическаго отрѣзка нерва, его межмышечныхъ развѣтвленій и спеціальныхъ окончаній. Шагъ за шагомъ прослѣженъ распадъ нерва, расщепленіе продуктовъ распада (Дойниковъ), дегенерация и регенерация двигательныхъ окончаній (Tello, Воеке). Весь этотъ матеріалъ я сознательно оставилъ въ сторонѣ. А все остальное, что касается гистопатологіи денервированной мышечной ткани я привелъ. И мы видимъ, какъ мало еще тутъ ясныхъ неоспоримыхъ данныхъ, начиная съ основного кардинальнаго вопроса: *простая* или *дегенеративная* атрофія имѣетъ мѣсто въ мышцѣ, нервъ которой перерѣзанъ, т. е. мышечныя волокна распадаются или только худѣютъ. За исключеніемъ F a s s e и H a u s k'a всѣ видѣли измѣненныя мѣстами мышечныя волокна, гомогенныя, потерявшія поперечную исчерченость. Первые изслѣдователи: E r b, V u l p i a n, S t e i n e r t даже видѣли распадъ и жировую дегенерацию. Но совершенствовалась техника и дальнѣйшіе авторы все настойчивѣе отмѣчаютъ наличие поперечной исчерчености до самого конца атрофическаго процесса. Это постоянство фиксируетъ на себѣ вниманіе, и со времени S t i e r (школа S t r ü m p e l l'я) выдвигается и все рѣзче утверж-

дается положеніе: послѣ перерѣзки перва наступаетъ *простая* атрофія, характеризующаяся главнымъ образомъ прогрессирующимъ похуданіемъ мышечныхъ волоконъ. Но какъ же быть съ мѣстами въ воловнѣ, явно претерпѣвшими морфологическія измѣненія? Ихъ Ricker объясняетъ отекомъ, а Jamip видитъ въ нихъ посмертное сокращеніе ослабѣвшаго мышечнаго волокна. вмѣстѣ съ тѣмъ падаетъ вопросъ о гипертрофированныхъ воловнѣхъ, таковыхъ нѣтъ, ихъ симулируютъ разбухшія мѣста. Относительно мышечныхъ ядеръ—больше единодушія въ констатированіи факта и меньше—въ объясненіи его. Кромѣ Mantegazza и частью Morrigo всѣ отмѣчаютъ размноженіе мышечныхъ ядеръ параллельно съ гибелью ихъ, при чемъ изъ работъ Krauss'a, Корнилова, Stier и Schradieka выясняется, что размноженіе имѣетъ мѣсто лишь тамъ, гдѣ перерѣзанъ нервъ, и не наблюдается въ случаяхъ атрофій церебральнаго происхожденія, либо послѣ перерѣзки сухожилія. Какъ смотрѣть на этотъ процессъ? Krauss беретъ этотъ фактъ за исходный пунктъ для объясненія всей атрофіи, онъ думаетъ, что размножающіяся ядра вмѣстѣ съ саркоплазмой сжимаютъ сократительныя фибриллы и ведутъ ихъ къ гибели. Babinski и Levaditi смотрятъ на это размноженіе, какъ на выраженіе возврата мышечнаго волокна, потерявшаго специфическую функцію—къ эмбриональному состоянію. Ricker отрицаетъ размноженіе въ истинномъ смыслѣ слова, онъ считаетъ процессъ за фрагментацию разбухшихъ отъ отека ядеръ, Jamip выдвигаетъ роль усиленнаго питанія ядеръ и саркоплазмы въ счетъ плохо питающихся фибриллей. Какъ видно, въ этомъ пунктѣ разногласія очень рѣзка. Erb, Krauss, Stier еще отмѣчали наличность „Muskelzellenschläuchen“ въ смыслѣ Waldeyer'a („мѣшки набитые клѣтками“), но не указываютъ, что это за клѣтки, мѣстнаго происхожденія или же иммигрировавшія откуда-нибудь. Остальные изслѣдователи терминъ этотъ совершенно оставили, хотя неоднократно гово-

рять о сарколеммѣ съ мышечными ядрами, какъ единственныхъ остаткахъ отъ мышечныхъ волоконъ. Также споренъ вопросъ объ увеличеніи саркоплазмы. Jam in этого не признаетъ, Ricker, наоборотъ, картину трещинъ и „люковъ“ въ мышечномъ волокнѣ строитъ на основаніи разбуханія отеочной саркоплазмы, а Krauss и Levaditi думаютъ, что все содержимое волокна трансформируется постепенно въ саркоплазму. Интересна судьба взглядовъ на „жировыя зернышки“ въ атрофирующемся волокнѣ. Почти всѣ изслѣдователи ихъ видѣли, но видѣли и въ нормальномъ волокнѣ, а при атрофіяхъ, наоборотъ, зернышки эти съ 30—40 дня начинали пропадать.

Никто изъ изслѣдователей не отрицаетъ факта нарастанія межуточной ткани, но Ricker и Jam in считаютъ это нарастаніе безклеточнымъ, колагеннымъ, а всѣ безъ исключенія предыдущіе изслѣдователи, наоборотъ, видѣли массу клеточъ въ межуточной ткани. Krauss думаетъ, что соед. ткань потому разрастается, что „она всегда готова къ замѣщенію“, Ricker отождествляетъ этотъ процессъ съ циррозомъ, по Jam in'у—растетъ потому, что хорошо питается. Наличие массовой жировой инфильтраціи въ межуточной ткани всѣми безъ исключенія отмѣчается, а механизмъ ея по разному объясняютъ: Ricker выводитъ ее изъ отека, Jam in изъ избытка питательныхъ соковъ, а предшествовавшіе авторы смотрятъ на жиръ въ соед. ткани, какъ на результатъ перерожденія мышцы. Наконецъ, вопросъ, получившій наибольшую остроту со времени Ricker'а: наблюдаются ли нѣтъ гиперемія и отекъ въ денервированной мышцѣ? Ricker всю картину атрофіи строитъ на отекѣ, Steinert видѣлъ его лишь первые 3—7 дней послѣ операціи, Jam in же не придаетъ ему никакого значенія. Вопросъ этотъ стоитъ въ связи съ другимъ спорнымъ пунктомъ: измѣняется ли, и, если измѣняется, то какъ, сосудистая стѣнка, только лишь измѣняется Adventitia, какъ думаетъ Jam in, или всѣ три оболочки какъ

настаивают Ricker, Morpurgo. И еще,—как толковать изменения в электровозбудимости, разъ „перерождения“ мышцы, лишенной нерва, не бываетъ. И самый большой вопросъ: съ чѣмъ мы должны связывать атрофію мышцы послѣ перерѣзки нерва—съ абсолютной бездѣятельностью, или же съ лишеніемъ мышечнаго волокна особаго трофическаго вліянія со стороны нервной системы,—не специально для того назначенныхъ нейроновъ, этотъ вопросъ похороненъ, а со стороны хотя бы тѣхъ элементовъ, которые вѣдаютъ движеніемъ. Jamin, Ricker, Levaditi все сводятъ къ бездѣятельности, а вотъ Cassiger, который такъ много сдѣлалъ для разрушенія теоріи о *спеціальныхъ* трофическихъ центрахъ пишетъ: „кѣтки передняго рога оказываютъ на мускулатуру еще и нутритивное вліяніе, независимо отъ прочихъ функциональныхъ вліяній“ \*). Дальнѣйшей разработкѣ этихъ вопросовъ и гистологическому изслѣдованію судебъ гликогена и хондріозомъ въ атрофирующихся мышцахъ посвящены мои опыты.

\* Lewandowsky, Handbuch d. Neurologie, стр. 1142. В. 1.

### III.

## Собственные изслѣдованія.

### I. Матерьяль, операція и клиника.

Я экспериментировалъ на морскихъ свинкахъ. Въ моемъ распоряженіи было 25 свинокъ, которымъ по Brown-Sequard'у дѣлалась въ большинствѣ случаевъ высокая притазовая перерѣзка п. ischiadicі съ одной, обычно лѣвой, стороны. Кромѣ того я изслѣдовалъ мышцы голени трехъ кроликовъ, которымъ произведена была также перерѣзка п. ischiad. Всего, стало быть, я располагалъ матерьяломъ 28 опытовъ. Операція производилась подъ эфирнымъ наркозомъ (морскія свинки плохо переносятъ хлороформъ) строго асептически. Послѣ обычной подготовки операціоннаго поля дѣлался небольшой, см. въ  $2\frac{1}{2}$  разрѣзъ кожи въ промежуткѣ между troch. и tub. os. ischii., затѣмъ разрѣзался мышечный пластъ и обнажался п. ischiad. По пути никакихъ сосудовъ обычно не встрѣчается и операція идетъ почти безкровно. Нервъ обычно отсекаровался тупымъ путемъ возможно выше, подъ него крючкомъ подводилась тонкая шелковая лигатура, которая накрѣпко перевязывалась ближе къ тазу. За эту лигатуру нервъ приподнимался, и ножницами,  $1-1\frac{1}{2}$  см. ниже мѣста перевязки, я нервъ пере-стригалъ, затѣмъ перерѣзкой у лигатуры удалялся кусокъ нерва. Рана осушалась стерильными компрессами, мягкія части зашивались катгутомъ, края кожи смачивались іодной настойкой и затѣмъ тщательно сближались и фиксировались частымъ рядомъ серфинъ. Іодъ, присыпка Xeriform'омъ, и сверху вся область раны покрывалась коллодіемъ. Обычно рана заживала per primam, и либо черезъ 5—7 дней серфины снимались, либо къ концу второй недѣли онѣ сами отпадали вмѣстѣ съ

узкой полоской прищемленной, отмершей кожи. Зашивать кожу чѣмъ бы то ни было у морской свинки и трудно и мучительно для животнаго. Послѣ операціи животныя оставались жить на слѣдующіе сроки (приблизительно):

Сроки	Норм.	2 дня	1 нед.	2 нед.	3 нед.	4 нед.	5 нед.	
Колич. опыт.	1 св.	1 св.	3 св.	2 св.	4 св.	1 св.	1 св.	
№№ по протоколамъ	№ 1	№ 2	№ 3 № 4 № 5	№ 6 № 7 приж. окраска	№ 8 № 9 № 10 № 11 приж. окр.	№ 12	№ 13	
Сроки	6 нед.	9 нед.	11 нед.	14 нед.	18 нед.	25—26 нед.	32 нед.	44 нед.
Колич. опыт.	4 св.	1 св.	1 св.	1 св.	1 св.	2 св.	1 св.	1 св.
№№ по протоколамъ	№ 14 № 15 № 16 № 17 приж. окраска	№ 18	№ 19	№ 20	№ 21	№ 22 № 23 по- смертн. окр.	№ 24	№ 25

т. е. отъ двухъ дней до 312. Изъ нихъ троемъ животнымъ: № 7, № 11 и № 17 вводился *прижизненно* 1% Pyrogloblin подъ кожу и intraperitoneально дробнымъ дозами по 10—15 вб. см. нѣсколько разъ, а свинка № 23 окрашена 1% Methylenblau въ глубокомъ хлороформномъ наркозѣ (введеніе черезъ аорту) и тутъ же убита.

Что касается оперированной ноги, то съ клинической стороны отмѣчались слѣдующія явленія: тотчасъ послѣ операціи—вялый параличъ. Лѣвая нога при движеніи волочится въ вытянутомъ состояніи. Первые дни опериров. нога гиперемирована, гиперемія держится не дольше недѣли и смѣняет-

ся обратными явленіями: анеміей и пониженіемъ  $t^0$  въ дистальныхъ частяхъ конечности. Постепенно, въ теченіе первой недѣли нога сгибается въ колѣнномъ сочлененіи и приводится къ тазу, свинка старается на оперированную ногу не наступать, а бѣгаетъ на трехъ ногахъ. Вялый параличъ стопы остается, животное плохо ее чувствуетъ и волочить въ разогнутомъ состояніи. Въ половинѣ приблизительно случаевъ съ 5-ой недѣли начинается пролежень у постоянной точки опоры, у самаго низкаго пункта оперированной ноги, около голеностопнаго сустава и въ связи съ этимъ—анкилозъ послѣдняго. Пролежни при заботливомъ уходѣ, подъ защитной повязкой медленно заживаютъ, а слѣды анкилоза остаются. На стопѣ анемія ведетъ къ сухой гангренѣ 2-хъ наружныхъ пальцевъ, ногти которыхъ въ 5—6 недѣль обычно отпадаютъ, но всегда нетронутымъ остается внутренній ноготь (p. saphenus). Въ первые дни послѣ операціи свинка теряетъ въ вѣсѣ, а со второй недѣли прибываетъ и, если пролежень не развился въ сильной степени, прибываетъ до конца жизни. Но оперированная нога, начиная со 2-ой недѣли, непрерывно худѣетъ и черезъ 6 недѣль объемъ ея на голени едва достигаетъ  $\frac{2}{3}$  объема здоровой стороны. Огромное значеніе имѣетъ высота перерѣзки: чѣмъ перерѣзка нерва произведена ниже, тѣмъ меньше выражены клиническія явленія, тѣмъ медленнѣе идетъ процессъ атрофіи.

Когда наступалъ срокъ, свинка убивалась ударомъ ножа въ сердце, полное обезкровливаніе устранялось тѣмъ, что немедленно въ нанесенную рану вводились ножницы которыми перестригались сердце, сосуды, нервы и спинной мозгъ въ подлежащей области. Смерть наступала черезъ 10—15 секундъ. По вскрытіи кожи каждый разъ провѣрялось, нѣтъ ли проростанія нерва, такового не бывало, вокругъ лигатуры развивался клубокъ рубцовой ткани, периферическій отрѣзокъ нерва находился много ниже, начало его терялось въ межпозвонковой ткани. Пять разъ на секціонномъ столѣ провѣрялась электровозбудимость мышцы съ нерва и непосредственно самой мышцы на оба вида тока: въ опытахъ №№ 3, 9, 13, 17 и 21-омъ. Данныя совпадали со схемой Er b'a. На оперированной ногѣ аутопсія обнаруживала, смотря по сроку, большій или меньшій пластъ жира надъ m. gastrocnem.. Периферическій отрѣзокъ нерва, согласно сроку худѣлъ, а всѣ мышцы голени блѣднѣли, были значительно меньшаго объема

въ сравненіи съ таковыми здоровой стороны, причѣмъ атрофія въ каждой изъ мышцъ голени шла не сплошь, а участками, такъ, рядомъ съ обыкновеннымъ по цвѣту и виду участкомъ шелъ фиброзно-жировой участокъ мышцы. До недѣли, мышцы оперированной ноги рыхлѣе, водянистѣе и рвутся легче, чѣмъ мышцы стороны здоровой, а затѣмъ, наоборотъ, онѣ становятся все плотнѣе, труднѣе рѣжутся, хрустятъ подъ ножомъ и вмѣстѣ съ тѣмъ крѣпче держатся при тонкихъ срѣзахъ. Голеностопный суставъ въ случаяхъ пролежней и анкилозовъ деформированъ, и вокругъ него имѣются обильныя соед. тканныя разращенія. Сухожиліе въ дальнихъ срокахъ иногда кажется удлинненнымъ за счетъ мышечной ткани, но, вопреки Роту, кариана эта не постоянна. Мышцы голени нормальной стороны сочны, нѣсколько гипертрофированы и въ межуточной ткани имѣютъ больше жиру, чѣмъ это бываетъ у не подвергавшихся операціи животныхъ.

Опытъ № 24 изъ описаннаго матерьяла и мышцы трехъ кроликовъ, которымъ произведена была та же самая операція (для другихъ цѣлей), любезно были предоставлены мнѣ товарищемъ по лабораторіи д-ромъ Ворошиловымъ, которому пользуюсь случаемъ выразить свою благодарность. Технически д-ръ Ворошиловъ оперировалъ такъ же, какъ выше описано, но резекцію нерва онъ производилъ значительно ниже—надъ fossa poplitea, въ силу чего и явленія атрофіи были менѣе выражены. У кроликовъ несравненно рѣже, чѣмъ у морскихъ свинокъ выступаютъ кожныя явленія, пролежни у нихъ—почти законъ. Сроки опыта на кроликахъ были: № 26—8 нед., № 27—14 нед. и № 28—44 нед.

Для микроскопическихъ цѣлей иногда брались, возможно скорѣе послѣ смерти животнаго, кусочки, рѣзались на замораживающемъ микротомѣ и красились на жиры по Krause и на гликогенъ—іодомъ (дѣлались и расщипанные препараты), весь остальной мышечный матерьялъ съ голени оперированной и здоровой стороны нарѣзался небольшими—въ 1—2 см. длины и  $\frac{1}{2}$  см. ширины—кусочками, расправлялся безъ насильственныхъ вытяженій, булавками кусочки пристегивались къ деревяшкамъ и опускались въ фиксажи. Обычно отъ момента смерти животнаго до распредѣленія всего матерьяла проходило не больше полчаса, при чемъ въ первую очередь фиксировались мышцы оперированной стороны.

2. Фиксажи и заключенія.

Въ качествѣ фиксирующихъ жидкостей мнѣ служили:

a) *Формалинъ* 10% на 1—5 сутокъ. Последующая отмывка въ теченіе 2-хъ часовъ въ проточной водѣ, затѣмъ кусочки рѣзались на замораживающемъ помощію CO<sub>2</sub> микротомѣ.

b) Смѣсь *Orth'a*: формалинъ—10,0 + Мюллеровская жидкость—10,0—на 24 часа, оттуда въ 3% *Kali bichromicum* на недѣлю. Затѣмъ 24 часа проточная вода и рѣзать на замораживающемъ микротомѣ.

c) *Сулема*. Насыщенный (7,5%) растворъ въ 0,5% растворѣ поваренной соли. Кусочки фиксировались въ теченіе 6 часовъ, затѣмъ слѣдовала 24-хъ часовая отмывка подъ проточной водѣ, спирты восходящей крѣпости (съ 30%) съ прибавкой *t-rae jodi* для осажденія избытка ртути и заключеніе въ парафинъ (въ процессѣ заключенія я пользовался хлороформомъ предпочтительно предъ ксилоломъ, т. к. послѣдній слишкомъ сильно сморщиваетъ ткани (*Миславскій*)).

d) Смѣсь *Ciaccio*: *Kali bichromicum* 5%—80,0  
*Formalini* (продажн.)—20,0  
 Муравьиной кислоты—5 капель

на 24 часа, отсюда на 8 дней въ 3% *kali bichromicum*, затѣмъ 24 часа подъ проточной водѣ, спирты восходящей крѣпости, заключеніе въ парафинъ (помощію ксилола).

e) Смѣсь *Regaud*, видоизмѣненная *A. Миславскимъ* \*):

*Kali bichromicum* 3%—80,0

*Formalini*—20,0

*Sol. ac. osmici* 1%—5,0

на 48 часовъ, затѣмъ 8 дней въ 3% *kali bichromicum*, проточная вода на 24 часа, алкоголя восходящей крѣпости и заключеніе въ парафинъ.

f) *Спирты* 95% и для глицогена абсолютный на 6—7 дней (алкоголь мѣнялся), послѣдующее заключеніе въ целлодинъ.

\*) *Arch. f. mikr. Anat.* Bd. 81.

## 3. О к р а с н и.

Зафиксированные по указаннымъ способамъ и затѣмъ нарѣзанные (за исключеніемъ кусочковъ предназначенныхъ для жидкости *Marchi*) препараты красились:

А. На жиры помощью: а) насыщеннаго воднаго раствора *Nitblausulfat*. Срѣзы изъ *Formol'a*, либо *Kali bichromicum* владутся на 10 минутъ въ краску, отмываются затѣмъ въ дистиллированной водѣ и заключаются въ левулезу. Последняя готовится въ видѣ густого сиропа и является наиболѣе цѣнной, консервирующей оттѣнки окраски, средой. Этимъ методомъ нейтральные жиры красятся въ красный цвѣтъ, жирныя кислоты и мыла въ интенсивно синій цвѣтъ, а смѣси жирныхъ кислотъ съ *Cholesterin'омъ*—въ розовый цвѣтъ. Мышечныя волокна получаютъ голубыми, видна поперечная исчерченность, а жиры лежатъ въ межуточной ткани, особенно у сосудовъ, въ самомъ мышечномъ волокнѣ данный методъ не дифференцируетъ ничего (см. рис. 16),

б) насыщеннаго въ 70% алкоголя *Sudan III*. Срѣзы изъ *Formol'a*, или *Kali bichromicum* быстро пронесаются чрезъ спирты 25% и 45% и владутся затѣмъ въ краску на  $\frac{1}{2}$  часа. Оттуда спирты 45% и 25%—возможно быстрѣе, дистиллированная вода, дополнительная окраска *Hämatoxylin'омъ Böhrmer'a* въ теченіе 10 минутъ, затѣмъ дистилл. вода и заключеніе въ левулезу. Жиры желтоврасные лежатъ въ межуточной ткани, и изрѣдка чуть желтоватый оттѣнокъ наблюдается у нѣкоторыхъ саркозомъ въ мышечныхъ волокнахъ. Мышечныя ядра и исчерченность—темнофіолетовыя (см. рис. 15),

с) жидкости *Marchi*. Кусочки изъ *Kali bichromicum* цѣликомъ владутся на 5—8 дней въ смѣняемую жидкость. Проточная вода 24 часа, восходящіе спирты и заключеніе въ целлоидинъ. Нарѣзанные затѣмъ препараты либо заключались въ канадскій бальзамъ (послѣ предварительнаго просвѣтленія), либо дополнительно красились *Safranin'омъ* 1%—15 минутъ, или же по *van Gieson'у* и затѣмъ заключались въ бальзамъ. Жиры черныя, кое-гдѣ крупинки и въ самомъ волокнѣ, а главнымъ образомъ большія черныя капли у сосудовъ въ межуточной ткани (см. рис. 17).

**В. На липоиды („лецитинъ“).** Изъ жидкости *Ciaccio* депараффинированные сръзсы на стеклахъ прилеенными владутся въ насыщ. растворъ *Sudan III* на  $\frac{1}{2}$  часа. Быстро спирты 60% и 30%, дистиллиров. вода. Дополнительная окраска помощью насыщ. воднаго раствора *Lichtgrün* въ теченіе 5—6 секундъ, дистил. вода и заключеніе въ левулезу. Желто-оранжевые липоиды изъѣдинами обычно располагались вокругъ пустотъ—мѣстопробыванія растворенныхъ жировъ. Мышечныя волокна—зеленыя, въ нихъ липоидовъ обнаружить не удастся (см. рис. 19).

**С. Соединительная ткань и ея влѣтки:** а) по *van Gieson*'у изъ спиртовъ целлоидиновые сръзсы. Мышечныя волокна—канареечнаго цвѣта, соед. ткань красная, всѣ ядра—черныя (см. рис. 7).

б) *Polychromes Methylenblau* по *Unna*. Целлоидиновые сръзсы, фикс. въ абсолютномъ алкогольѣ прополаск. въ дистил. водѣ и владутъ въ краску, разведенную пополамъ съ дист. водой, нагрѣвать постепенно до первыхъ паровъ, дать остыть, а отсюда въ смѣсь: изъ 95% алкоголя съ нѣсколькими (до 10) каплями *Glycerin-Äthermischung* по *Unna*, дифференцировать въ этой смѣси (помощью вѣсточки) до тѣхъ поръ, пока препаратъ не станетъ чуть фіолетовымъ, затѣмъ 95% алкоголь, абсолютный, *ol. Cajeruti*, *xylol* и кан. бальзамъ. Помощью этого метода въ соед. ткани красятся *Mastzellen* съ фіолетово-розовыми зернышками, и рѣзко выступаютъ всѣ остальные ядра (см. рис. 23).

с) Тутъ же умѣстно будетъ дать описаніе метода *прижизненной* окраски помощью *Pyrrolblau*. Животному помощью стерильнаго шприца и иглы вводятъ въ брюшную полость либо подъ кожу, или же одновременно въ оба мѣста 1% растворъ *Pyrrolblau* въ фізіологическомъ растворѣ поваренной соли, или же просто въ дистил. водѣ. Количество вводимаго раствора должно равняться  $\frac{1}{20}$  вѣса животнаго. Все дѣлается и готовится асептически, ранка заклеивается вольдіемъ. Морская свинка указанное количество раствора переноситъ недурно. Введеніе можно повторять черезъ 6—7 дней, дальнѣйшее введеніе служить для поддержанія окраски на достигнутой высотѣ. Кожа и слизистыя оболочки животнаго постепенно сибѣютъ. На секціонномъ столѣ помимо кожи и подкожной влѣточкы синеватые представляется ме-

жучочная ткань различныхъ органовъ и мышцъ и рядъ внутреннихъ органовъ. Кусочки мышцъ оперированной и здоровой стороны рѣзались на замораживающемъ микротомѣ и изслѣдовались неокрашенными, либо фиксировались 24 часа въ формолѣ, рѣзались послѣ отмывки на замораживающемъ микротомѣ и изслѣдовались безъ дополнительной окраски, или можно подкрасить препаратъ растворомъ *Lugol'*я, 1% *Safranin'*омъ, 1% *Bismarkbraun'*омъ, *Sudan'*омъ III, *ac. osmic.* 1% и др. Заключение въ *левулезу*. Препараты докрасенные осміевою вислотою или спиртовой краской лучше и дольше сохраняются. Кусочки ткани можно фиксировать и окрашивать по цѣлому ряду иныхъ методовъ безъ ущерба для прижизненной окраски. *Pyrrrolblau* краситъ прижизненно въ синій цвѣтъ зернистость въ класматоцитахъ (*Goldmann*), а по Чашину этимъ методомъ красятся нити и зерна во всѣхъ остальныхъ постоянныхъ клеткахъ межжучочной ткани. Такимъ образомъ окраска эта является специфической, избирательной для клѣточныхъ элементовъ межжучочной ткани. *Goldmann* приписываетъ руггольовымъ клѣткамъ важную роль въ питаніи органовъ \*).

**D. Кровеносные сосуды** красятся тѣми же методами, что и соед. ткань, за исключеніемъ *Pyrrrolblau*. *Van Gieson* дифференцируетъ элементы стѣнки сосудовъ, а по *Unna* хорошо выступаютъ ядра эндотелія и стѣнки капилляровъ (см. рис. 13 и 5).

**E. Сократительныя фибриллы мыш. волоконъ:** а) матерьялъ фиксированный въ *сулемѣ* и заключенный въ парафинъ рѣжется возможно тоньше, до 4 дѣлений и на предметныхъ стеклахъ красится *Eisenhämatoxylin'*омъ, по *Heidenhain'*у: депарафинир. срѣзы кладутъ на 24 часа въ 4% желѣзные квасцы, затѣмъ отмываютъ препараты проточной водою минутъ 5—8, затѣмъ 24 часа 1/2% водный растворъ *Hämatoxylin'*а, легкая дифференцировка въ 2% жел. квасцахъ, если препаратъ переокрашенъ и заключение въ канадскій балъзамъ. По этому методу рѣзо красится Q—въ черный цвѣтъ иногда сплошь, а иногда раздѣльными зернами, и слабѣе Z—полоска (см. рис. 2).

\*) Beiträge zur klin. Chirur. B. 78, стр. 94.

б) Инверсионная окраска *Heidenhain*'а: также изъ сулемоваго фиксажа тонкіе депараффинированные срѣзы владутъ въ 1% *Thiazinbraun* на 12 часовъ, дестил. вода, затѣмъ въ 0,1% *Toluidinblau* на 2—3 часа, дифференцировать въ *Methylalkohol*'ѣ и заключеніе въ канадскій бальзамъ. Если окраска удалась, то *J*—полоска получается темнокоричневою, *Z*—свѣтлѣе, *Q*—совсѣмъ свѣтлая. По этому методу хорошо красятся и сѣти саркоплазмы и саркоlemma и мышечныя ядра, хроматинъ которыхъ рѣзко выступаетъ (см. рис. 3).

в) По методамъ *Benda*, *Giemsa* (см. ниже), *Unna* также хорошо, особенно по *Benda*, красится поперечная исчерченность сократительныхъ фибриллей.

**Г. Мышечныя ядра:** а) по *Unna* (см. выше) ясно выступаютъ въ каждомъ мышечномъ ядрѣ 2—3 метахромазирующихъ розово-фіолетовыхъ ядрышка среди крупныхъ балокъ синяго хроматина и синей оболочки ядра (см. рис. 5).

б) Изъ абсолютнаго алкоголя растворомъ *Giemsa* Краска разбавлялась въ пропорціи 1:8 дестил. водою, препараты целлоидиновые нагрѣвались въ краскѣ до пузырьковъ, дать затѣмъ остыть, перенести въ дестил. воду, оттуда дифференцировать въ анилиновомъ спиртѣ (спиртъ 95°—90,0 + 10,0 анил. масла) до фіолетово-розоваго цвѣта, спирты, бергамотное масло, хулол, канадскій бальзамъ. Въ ядрахъ получается полихромазія, ядрышки—розовыя (см. рис. 6).

в) Препараты фиксированные въ сулемѣ опускаются (конечно наклеенные и депараффинированные) на 24 часа въ краску *Ehrlich-Biondi-Heidenhain*, затѣмъ алкоголя, хулол и заключеніе въ канадскій бальзамъ. Въ мышечныхъ ядрахъ оболочка и крупныя хроматиновыя балки красятся въ зеленый цвѣтъ, а нѣжная сѣть и ядрышки, дающія и по *Unna* метахромазію—въ розовый цвѣтъ.

д) Кромѣ того всѣ *Hämatoxglin*'овыя окраски и *Toluidinblau* также хорошо красятъ мышечныя ядра (см. выше).

**Г. Саркоlemma** красится и *Eisenhämatoxylin*'омъ и *Thiazinbraun*—*Toluidinblau*. Порою хорошо выступаютъ связи ея съ сѣтями саркоплазмы (см. рис. 3).

**Н. Хондриозомы въ саркоплазмѣ:** а) методъ *Benda* \*):

\*) Meves u. Düesberg, Arch. f. mikroskop. Anat. B. 71.

изъ фиксажа *Regaud* — *Миславскій* нарѣзанные и депараффинированные препараты кладутъ на 24 ч. въ 4% жел. квасцы, затѣмъ проточная вода 5—8 минутъ; 24 часа въ растворѣ *Sulfoalizarinsäure* (на 100,0 дестилл. воды берутъ 5—6 капель насыщ. водн. раствора *Sulfol.*); дестил. вода; окраска прямо на предметномъ стеклѣ съ подогреваніемъ до первыхъ паровъ смѣсью изъ 3% *Krystallviolet* (въ 70% алкоголь) + аа анилиновая вода, смѣсь эта готовится *ex tempore*; дифференцировка въ 30% ас. *aceticum* подъ контролемъ микроскопа до тѣхъ поръ, пока фіолетовыми останутся однѣ лишь хондріозомы въ саркоплазмѣ, а фибриллы станутъ краснобурными; алкоголи, берг. масло и канадскій бальзамъ. Помимо фіолетовыхъ хондріозомъ въ мышечномъ волокнѣ, таковыя обнаруживаются иногда также въ нѣкоторыхъ влѣткахъ межуточной ткани. Рѣзко по этому методу, какъ указано выше, красится и поперечная исчерченность въ цвѣтъ *Sulfoal.*

б) изъ того же фиксажа *Regaud* — *Миславскій* хондріозомы хорошо красятся *Eisenhämatoxylin*'омъ по *Heidenhain*'у (*Meves*)<sup>\*)</sup>, необходимо только очень тщательно, подъ контролемъ микроскопа, провести заключительную дифференцировку въ 2% желѣзныхъ квасцахъ. Препарат готовъ, когда сократительныя фибриллы обезцвѣчены, и черными остались лишь цѣпочки хондріозомъ (см рис. 12).

**I. Гликогенъ въ саркоплазмѣ:** а) фикс. въ абсолютномъ алкоголь, нарѣзанные целлоидиновые препараты кладутъ на 5 минутъ въ *Hämatoxylin* *Böhmig's*, затѣмъ дифференцируютъ въ 70% алкоголь + 2 капли концентр. соляной кислоты (расчетъ, чтобы на 100,0 алкоголя приходилось 5—6 капель кислоты) въ теченіе 2—3 минутъ; *Kaliumkarmminlösung* (*Best* II) 2,0 + liqu. am. caust. 3,0 + Methylalkohol (*Kahlbaum*) 3,0—въ этой смѣси держать препараты закрытыми 5 минутъ, отсюда дифференцировка въ смѣси: Alkohol absol. 80,0 + Methylalkohol 40,0 + Aq. dest. 100,0—въ теченіе 1—5 минутъ, спирты, масло и заключеніе въ канадскій бальзамъ. *Kaliumkarmminlösung* по *Best*'у надо тщательно готовить и употреблять не дольше 3-хъ недѣль. Красныя зернышки гликогена обычно концентрируются у реберъ мышечнаго волокна, есть зернышки разбросанныя и по всему во-

<sup>\*)</sup> Ar. f. mikr. Anat. B. 70.

ловну, иногда  $Q$  сократительныхъ фибриллей также красится въ красный цвѣтъ (см. рис. 9).

б) Полученные результаты провѣрялись окраской растворомъ *Lugol*'я. Зерна гликогена—бурая, поле зрѣнія коричневое.

К. Помимо того саркоплазма красилась по *Unna*, *Biondi*, *Giemsa*, *Thiaz*.—*Toluid*; окрашивалось много мельчайшихъ зернышекъ и сѣтей, располагавшихся особенно обильно у мышечныхъ ядеръ (см. рис. 4 и 6).

Помимо указаннаго ряда методовъ испытывались еще и другіе (*Mallory*, *Scharlach R*, *Mann*, *Magentarot* и другіе), но, какъ менѣе удачныя, либо излишніе, были оставлены, поэтому описанія ихъ я не привожу.

Совокупностью описанныхъ методовъ я пользовался для изученія мышцъ нормальной голени и мышцъ оперированной стороны, но не каждый разъ примѣнялись всѣ безъ исключенія методы. Среди нихъ есть рядъ взаимно провѣряющихъ (на хондріозомы, гликогенъ, на ядра), взаимно дополняющихъ (на жиры, поперечную исчерченость). Въ случаяхъ безспорныхъ, идентичныхъ съ аналогичными предыдущими результатами весь арсеналъ окрасокъ не примѣнялся.

Для измѣренія ширины атрофирующихся мышечныхъ волоконъ я пользовался рисовальнымъ приборомъ *Zeiss'a*. Измѣренія дѣлались на препаратахъ окрашенныхъ изъ 95% спирта по *van Gieson*'у. Зарисовывались пучки мышечныхъ волоконъ изъ середины препарата, наибольшей поперечникъ измѣрялся по масштабу, и брались среднія цифры. На этихъ же зарисованныхъ поперечникахъ подсчитывалось и количество ядеръ. Ядра кромѣ того въ нѣкоторыхъ опытахъ подсчитаны на продольныхъ срѣзахъ въ участкѣ мышечныхъ волоконъ, находящемся въ полѣ зрѣнія. Но эти наблюденія велись не въ достаточно большомъ масштабѣ \*) и непланомѣрно.

Электровозбудимость мышцъ провѣрялась помощью *Rap-tostat'a* (*Reiniger* и *K-o*) неполяризующимися электродами.

\*) см. колоссальный подсчетъ *Schiefferdecker'a*: Beiträge zur Kenntniss der Myotonia u. s. w. Deut. Zeit. f. Nervenhe. B. 25. После такой постановки изслѣдованія невольно кажутся мизерными свои наблюденія въ этой области.

## 4. Протоколы опытовъ.

Въ протоколахъ не приводится данныхъ, касающихся нормальной стороны опериров. животныхъ въ виду того, что все это вошло въ изложение первой части—о структурѣ нормальной мышцы и въ протоколъ изслѣдованія нормальной, совершенно не подвергавшейся операци, морской свинки (оп. № 1), а измѣненія, наступавшія въ силу компенсаці въ мышцахъ нормальной стороны оперированныхъ животныхъ, частью отмѣчены выше и частью будутъ указаны въ нужныхъ случаяхъ. При изложеніи результатовъ, полученныхъ отъ изслѣдованія атрофирующихся мышцъ, я старался поелику возможно, безъ ущерба для ясности, избѣгать повтореній. Порядокъ, принятый для изложенія морфологии нормальной мышцы, будетъ соблюдаться и здѣсь. Данные будутъ сообщаться по отношенію къ тремъ главнѣйшимъ компонентамъ ткани: мышечное волокно, соединительная ткань и кровеносные сосуды.

*Опытъ № 1-ый.* Норм. неопер. морская свинка вѣсомъ въ 625 гр. Здорова, убита безъ наркоза. Подкожный жировой слой на голени слабо выраженъ; надъ *m. gastrocn.* жиру немного больше. Обработаны кусочки изъ *mm. gastrocn., soleus, tib. antic. и post.* Микроскопически найдено: ширина мыш. волоконъ 50—60  $\mu$ ., попадаются изрѣдка и очень узкія волокна до 15  $\mu$ ., всѣ они полигональной формы, и лишь у края препарата иногда округлы. На попер. срѣзѣ ясно видны Конгеймовы поля. На прод. срѣзѣ рядомъ съ прямо пробѣгающими волокнами есть и извивающіяся. Видна сарколемма, иногда и связи ея съ *Z*—полосками. Поверхъ сарколеммы—нѣжныя розовыя соед.-тканныя волоконца (*van Gieson*). Прод. исчерченность ясна, въ видѣ струйчатости, попер. исчерченность рѣзка, *Q*—полоска часто имѣетъ свѣтлый промежутокъ—*Qh*, подъ иммерсіей *Q* въ фибриллахъ представляется часто въ видѣ двухъ зеренъ (*U p n a, G i e m s a, E i s e n h ä t m a t.*). *Z*—полоска не прерывается по всему волокну. *M*—полоску я видѣлъ разъ на препаратѣ, окрашенномъ по *Ben da*. На мѣстахъ соvrащенныхъ (*Zusammen*), толстыхъ, рѣдко попадающихся, все красится интенсивнѣе, исчерченность состоитъ изъ однѣхъ „полосъ соvrащенія“. *J*—полоска то шире, то уже *Q*—полосокъ. Мышечное волокно на своемъ концѣ у сухожилія утолщено. Мышечныя ядра на поперечныхъ срѣзахъ въ количе-

ствѣ 2—3 лежатъ непосредственно подъ сарколеммой, по срединѣ волокна ядеръ нѣтъ, за исключеніемъ утолщениій у сухожилія. Форма ядеръ на прод. срѣзѣ преимущественно продолговатая. Попадаются кучки ядеръ и цѣпи. Оболочка и грубая хроматиновая сѣть ядра—базофильны, а ядрышки въ количествѣ 2—3 и тонкая сѣть ацидофильны (*Vion di*). Ядра наибольшими размѣрами лежатъ по длиннику мыш. волокна. У развѣтвленій капилляровъ лежатъ по 2—3 крупныхъ, круглыхъ ядра. Есть ядробы перетянутыя (готовыя дѣлиться<sup>2</sup>), есть тѣсно какъ в спаянныя. Счетъ ядеръ на прод. срѣзѣ волокна при ок. 6 и объективѣ D (*Zeiss*) на всемъ, вмѣщающемся въ полѣ зрѣнія отрѣзкѣ волокна: продолговатыхъ ядеръ—9, круглыхъ 2—3. По *Unna* въ саркоплазмѣ красится пѣнистая сѣть, обильная у ядеръ; въ узловыхъ пунктахъ сѣть утолщена, имѣетъ какъ бы зернышки. Различныхъ саркозомъ много: а) липоидныя *Sudan*омъ иногда красятся въ неясный желторозовый цвѣтъ, *Nilblausulfat* красить ихъ въ синій цвѣтъ, *Marchi* ихъ плохо или чаще совсѣмъ не красить, въ общемъ эти зерна—случайная находка. б) зерна гликогена нѣр авномѣрными капельками разбросаны по всему волокну, но особенно обильны подъ сарколеммой къ одной сторонѣ препарата во всѣхъ волокнахъ. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ получается впечатлѣніе, что зерна гликогена припоровлены къ *Q*—полоскамъ фибриллей, в) хондріозомы, расположенныя цѣпочками межъ колонками фибриллей. Онѣ трудно поддаются хорошему фиксажу и окраскѣ и непостоянны. По *Venda Q*—полоски часто принимаютъ рѣзкій фіолетовый цвѣтъ, какъ и хондріозомы и долго удерживаютъ краску при дифференцировкѣ, на этихъ препаратахъ хондріозомы трудно обнаружить, д) бѣлковыя зернышки особенно обильны у ядеръ. Въ межмышечной ткани жиръ изрѣдка попадаетъ каплями у сосудовъ, розовый при окраскѣ *Nilbl*. Липоиды (по *Ciaccio*) чрезвычайно рѣдки и расположены по периферіи жировой капли въ видѣ тонкой, извѣденной, неправильной сѣти. Соед.-тканныя прослойки незначительны и рыхлы, ядеръ въ нихъ мало. Изрѣдка помимо фибробластовъ попадаются *Mastzellen*. Соед. ткань и сухожиліе красятся одинаково, сухожиліе лишь нѣсколько интенсивнѣе. Окончанія мышечныхъ волоконъ у сухожилія рѣзко выступаютъ. Стѣнка капилляровъ и ядра эндотелія ясно выступаютъ

на препаратахъ, окрашенныхъ по Unna. Adventitia средняго калибра кровеносныхъ сосудовъ по толщинѣ равна  $\frac{1}{5}$ , ширины Mediae, пориста. Muskelspindeln—рѣдки.

*Опытъ № 2-ой* (2 дня). Свинка вѣсомъ въ 350 гр. оперирована 8/v, убита 10/v. На севціонномъ столѣ: вены расширены, гиперемія. Микроскопически: много извитыхъ мышечныхъ волоконъ. На поперечномъ срѣзѣ сглажены углы у волоконъ. Сарколемма рѣзка. Конгеймовы поля выступаютъ рѣзче нормы, сократительныя фибриллы раздвинуты, и продольная исчерченность хорошо выступаетъ, поперечная исчерченность не пострадала; гомогенныхъ, либо разбухшихъ волоконъ не отмѣчается. Ширина волокна нѣсколько больше нормы (60—70  $\mu$ ). Мышечныя ядра увеличены въ размѣрахъ, часто краями налегаютъ одно на другое, либо тѣсно сдвинуты, много ненормально длинныхъ ядеръ, какъ бы готовыхъ дѣлиться. Количество круглыхъ ядеръ разныхъ размѣровъ больше, чѣмъ въ нормѣ, и группируются они невдалекѣ отъ капилляровъ. Саркоплазмы больше стало, и саркозомы рѣзче выступаютъ. Хондріозомы не такъ правильны по внѣшнимъ очерченіямъ, нѣсколько разбухли и мѣстами собраны въ кучки. Признаковъ перерожденія мышечнаго волокна и клѣточной инфильтраціи нѣтъ. Въ соед. ткани нѣсколько больше клѣтокъ. Межъ мышечными волокнами попадаются блѣдно-синія (по Unna), крупныя зерна. Жиру въ межуточной ткани немногимъ развѣ больше, чѣмъ въ нормѣ, капельки его расположены у сосудовъ. Количество липоидовъ (по Сіассіо) безъ переменъ. Капилляры расширены, зіяютъ, вокругъ—пропотѣвшая плазма и кое-гдѣ клѣтки.

*Опытъ № 3-ий* (1 нед.). Свинка вѣсомъ въ 570 гр. Операция произведена 5/i, убита 12/i. За недѣлю потеряла въ вѣсѣ 154 гр. Явленій нагноенія у раны не было. При вскрытіи—незначительная отечность въ области раны. Жировой слой надъ m. gastrocn. толще нормы. Нервъ не сращенъ. Фарадическая возбудимость мышцы понижена по сравненію со здоровой стороной. Микроскопически: ширина мышечныхъ волоконъ 40—50  $\mu$ . (норм. 50—60  $\mu$ ), менѣе рѣзко выражена полигональность мышечныхъ волоконъ. Извитыхъ волоконъ немного, меньше, чѣмъ въ прошломъ опытѣ, волокна слегка четкообразны. У края препарата попадаютъ гомогенныя разбухшія волокна. Ни гипертрофированныхъ волоконъ, ни сильно похудавшихъ нѣтъ. Сарколемма на лицо, изрѣд-

ка она прорвана прилежащимъ разбухшимъ ядромъ. Исчерченность рѣзка и продольная и поперечная, но продольная меньше выступаетъ, чѣмъ въ предыдущемъ опытѣ. Вокругъ мышечныхъ ядеръ волокно слегка расплавлено, фибриллы раздвинуты. Количество ядеръ на поперечномъ срѣзѣ волокна равно 3—4, и лежатъ они тотчасъ подъ сарколеммой, на продольныхъ срѣзахъ въ полѣ зрѣнія на одномъ волоконѣ умѣщается: продолговатыхъ ядеръ—6, круглыхъ—8, эндотелиальныхъ—3 (въ нормѣ: 9—2—2). Ядра разбухли, рѣзко красятся, особенно ацидофильныя ядрышки. Много гибнущихъ ядеръ и ядерныхъ „труповъ“: оболочка прорвана и содержимое расплавлено. Попадаются тѣсно сдвинутыя, налегающія ядра. Преобладаютъ кругловатыя, крупныя ядра, вокругъ нихъ какъ бы люки—пустоты въ волоконѣ. Саркоплазмы *относительно* больше нормы, но меньше, чѣмъ въ двухдневномъ опытѣ, она пѣниста (U n n a) и особенно обильна у ядеръ (эндоплазма). Въ саркоплазмѣ отмѣчается нѣсколько большее количество капель гликогена, сами капли крупнѣе, есть волокна сплошь усѣянныя ими; хондриозомы разбухли, контуры ихъ не такъ рѣзки. Въ самомъ волоконѣ ни жиру ни „лецитина“ не обнаружено. Прослойки межуточной ткани стали толще нормы, ростъ идетъ изъ мощныхъ периферическихъ оболочекъ (perimysium externum) и отъ Adventitiae болѣе крупныхъ сосудовъ, сопровождая мелкіе сосудики по направленію къ прослойкамъ межъ отдѣльными группами мышечныхъ волоконъ. Соед. ткань—волокониста, коллагенна, клѣтокъ въ ней мало, Plasmazellen (U n n a) нѣтъ, Mastzellen, какъ въ нормѣ. Въ соед. ткани увеличено количество жиру, особенно по периферіи мышцы, но есть и въ прослойкахъ межъ пучками мышечныхъ волоконъ; расположенъ жиръ небольшими каплями, параллельно сосудамъ. Попадаютъ мѣста, гдѣ жировая капля раздвинула мыш. волокна, образовавъ между ними какъ бы нишу для себя, при чемъ волокна въ этомъ мѣстѣ никакихъ признаковъ деструкціи не обнаруживаютъ. Жиръ первоначально обычно накапливается въ клѣткахъ лежащихъ близъ Adventitiі сосудовъ. Липоидовъ (Siaccio) въ межуточной ткани стало значительно больше, расположены они по периферіи жировыхъ капель (растворенныхъ при обработкѣ по Siaccio), и особенно обильны они невдалекѣ отъ распадающихся нервныхъ ство-

ликовъ (см. рис. 19). Соед.-тканная прослойка сопутствуютъ рѣзче выступающимъ кровеноснымъ сосудамъ. Капилляры многочисленны, но не такъ зѣяютъ, какъ на препаратахъ прошлаго опыта. Стѣнки ихъ рѣзко красятся. Adventitia мелкихъ артерій и вѣнь стала нѣсколько значительнѣе и компактнѣе, отъ нея лучами расходятся утолщенные соед.-тканная прослойки.

*Опытъ № 4-ый* (1 нед.). Свинка вѣсомъ въ 309 гр. Операция 13/II, убита 20/II. Потеряла въ вѣсѣ 99 гр. Измѣненія выражены меньше, чѣмъ въ аналогичномъ предыдущемъ опытѣ. Гомогенныхъ волоконъ мало, гипертрофированныхъ нѣтъ. Люковъ въ саркоплазмѣ вокругъ мышечныхъ ядеръ не видать, продольная исчерченность выступаетъ не рѣзко. Поп. исчерч. ясна, Q часто выступаетъ въ видѣ двухъ зернышекъ. Волокна равномерно похудали, цыфры приблизительно тѣ же, что и въ предыдущемъ опытѣ. Количество ядеръ на поперечномъ срѣзѣ—3, попадаются и по срединѣ мышечнаго волокна, а не только лишь подъ сарколеммой. Часты кучки ядеръ, есть какъ бы сплавленные пары ядеръ, яснаго „шнурованія“ ихъ подмѣтить не удалось. Митозовъ, какъ и всюду въ мышечныхъ ядрахъ, и здѣсь—нѣтъ. Въ саркоплазмѣ рѣзко выступаетъ въ этомъ опытѣ обиліе гликогена. Крупныя, яркія зерна разсыпаны по всему волокну и особенно густы подъ сарколеммой. Межуточная ткань выросла, какъ и въ предыдущемъ опытѣ, но жиру въ ней мало. Соед. ткань въ мышцахъ даннаго опыта имѣетъ больше клѣтокъ. Описанныя въ прошломъ опытѣ зерна, красящіяся по Уппа и здѣсь нерѣдки и располагаются попарно. Отмѣчается обиліе кровеносныхъ сосудовъ. Вены стали шире. Adventita достигаетъ иногда у артерій  $\frac{1}{3}$  Mediae (противъ  $\frac{1}{4}$ —нормы). У капилляровъ выступаютъ ядра адвентиціальныхъ клѣтокъ. Въ лимфатическихъ пространствахъ, межъ мышечными волокнами попадаются ряды гликогенныхъ зеренъ. Соед.-тканная оболочка Muskelspindeln гипертрофирована, а мышечныя ихъ волокна, въ количествѣ 3—4, сдвинуты къ центру и похудали, сохраняя, какъ и обычные мыш. волокна всѣ свои свойства.

*Опытъ № 5-ый* (1 нед.). Свинка вѣсомъ въ 500 гр. Операция 13/II, убита 20/II. Картина и макроскопическая и

микроскопическая соотвѣтствуетъ двумъ предыдущимъ опытамъ. Отмѣчены должны быть лишь слѣдующія особенности: поля Конгейма выступаютъ рѣзче, есть волокна съ лопнувшей сарколеммой и какъ бы разсыпанными фибриллами. Чаще у края препарата попадаются гомогенныя волокна; округлость поперечника волокна рѣзче. Больше саркоплазмы. Ядра сильнѣе красятся, они крупнѣе и на поперечномъ срѣзѣ нерѣдко попадаютъ въ количествѣ 4—5, лежатъ въ люкахъ. Хондріозомъ много окрасилось, онѣ сильно разбухли и часто имѣютъ видъ палочекъ (хондріоконты). Sud a'omъ въ мышечномъ волокнѣ красятся чуть желтоватыми зерна (хондріозомы?). Въ соед.-тканныхъ прослойкахъ здѣсь жиру больше, чѣмъ въ аналогичныхъ предыдущихъ опытахъ.

*Опытъ № 6-ой* (2 нед.). Свинка вѣсомъ въ 570 гр. Операция 2/ш. Черезъ недѣлю вѣсъ 604, затѣмъ послѣдовало инфекціонное заболѣваніе, еще черезъ недѣлю вѣсъ 452 гр. Убита 16/ш. Явленій нагноенія у раны нѣтъ. Микроскопически: контуры поперечника волокна дѣлаютъ дальнѣйшіе успѣхи отъ многоугольника къ кругу. Калибръ волоконъ сильно колеблется, гипертрофированныхъ волоконъ нѣтъ. Конгеймовы поля ясны. Волокна очень извиты, поперечная исчерченность мѣстами смазана. Гомогенныя волокна попадаютъ изрѣдка у края препарата, гдѣ прошелъ посмертный разрѣзъ при взятіи куска ткани для фиксажа. Волокна потеряли устойчивость: часто изорваны, однако куски обнаруживаютъ правильную, хотя и нерѣзкую исчерченность. Ядеръ больше продолговатыхъ, круглыхъ меньше, чѣмъ въ прошлыхъ опытахъ, лежатъ они подъ сарколеммой, часто ядра лежатъ тѣсно сдвинутыми парами. Митозовъ нѣтъ. Хондріозомы рѣдки, онѣ меньше нормы. Жировыхъ капель въ самомъ волокнѣ обнаружить (по Marchi) не удалось. Соед.-тканныя прослойки начинаютъ выступать межъ волокнами. Жиру въ межуточной ткани больше. Зерна (по Уппа) въ видѣ диплококковъ попадаютъ. Muskelspindeln имѣютъ довольно толстую оболочку и тоненькія мыш. волоконца. Отверстія венъ стали шире, отека нѣтъ. Adventitia кровеносныхъ сосудовъ растеть въ ширь.

*Опытъ № 7* (около 2-хъ нед.). Свинка вѣсомъ въ 662 гр. оперирована 25/xi. Въ теченіе трехъ послѣоперационныхъ дней нога была гиперемирована, розовѣе нормаль-

ной стороны, а затѣмъ гиперемія стала спадать. 29/xi свинкѣ въ брюшную полость введено 6,0 гр. 1<sup>o</sup>/<sub>o</sub> раствора Pyrogonal и подъ кожу паховой области обѣихъ заднихъ конечностей по 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> кб.. 5/xii свинка погибла. На секціонномъ столѣ: подкожная клѣтчатка всюду посинѣла, рана зажила хорошо безъ нагноенія. область прилегающая въ травмѣ—синяя, нервъ разобщенъ. Мышцы оперированной конечности соотвѣтственно сроку похудали. Внутри мышечныхъ волоконъ микроскопъ не обнаружилъ ругго'овыхъ клѣтокъ ни въ мышцахъ атрофированной стороны, ни въ мышцахъ здоровой. Въ соединительной межмышечной ткани обѣихъ заднихъ конечностей ругго'овыя клѣтки попадались, но въ незначительномъ количествѣ и почти въ равной съ обѣихъ сторонъ мѣрѣ, лежатъ эти клѣтки либо межъ соседними мышечными волокнами, а чаще въ крупныхъ прослойкахъ соединительной ткани. Онѣ продолговатой неправильной формы съ обильной зернистостью синяго цвѣта. Очень много этихъ клѣтокъ обнаружено въ подкожной клѣтчаткѣ, особенно въ районахъ близкихъ къ мѣстамъ введенія краски.

*Опытъ № 8* (3 недѣли). Свинка вѣсомъ въ 605 гр. Операция произведена 5/i, убита 26/i. Потеряла въ вѣсѣ 53 гр.. Вялый параличъ оставался лишь въ пальцахъ, въ голеностопномъ суставѣ нога сведена. Измѣреніе толщины обѣихъ ногъ на голени, на одинаковомъ уровнѣ дало уменьшеніе на 1 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> см. съ оперированной стороны, жировой слой надъ *m. gastrocnem.* еще наростъ (по сравн. съ пред. оп.). Культия нерва утолщена и спаяна съ соединительнотканнвыми перемычками. Микроскопически: поперечная исчерченность ясна. По Gies а Q—полоски имѣютъ красный, а Z—фіолетовый оттѣнокъ. Гомогенныхъ мѣсть въ мышечныхъ волокнахъ стало еще больше, — съ краю препарата, исчерченности въ этихъ мѣстахъ не видно. На поперечныхъ срѣзахъ гомогенные участки слоисты; признаковъ Конгеймовыхъ полей нѣтъ, есть большія щели, а ядра въ числѣ 3—4 собраны въ цѣтрѣ гомогеннаго поперечника. Средняя ширина мышечнаго волокна 30—40  $\mu$ . Волокна не такъ змѣисты, какъ прежде, но слабѣе противостоятъ внимательству, такъ при окраскѣ *Sudan'*омъ они легче фрагментируются, будучи перенесенными въ воду. Преобладаютъ ядра продолговатыя, они очень рѣзко красятся, особенно метахромазирующія ядрышки. Много распадающихся

ядеръ, часты „тѣни“ и трупы ядеръ, попадаютъ въ волокнахъ въ свободномъ видѣ разбухшія большія выпавшія зерна. Явно дѣлящихся ядеръ подмѣтить не удается. Обычное количество ядеръ на поперечномъ срѣзѣ 2—3. У ядеръ отмѣчается пѣнистая саркоплазма. Гликогену немного, встрѣчается онъ далеко не въ каждомъ волокнѣ, зерна его мелки и группируются у одного и того же ребра во всѣхъ мышечныхъ волокнахъ препарата. Пучки мышечныхъ волоконъ значительно раздвинуты одинъ отъ другого помощью возрастающихъ соед.-тканныхъ прослоекъ. Волоконца соед. ткани проникаютъ все въ большемъ количествѣ и между отдѣльными мышечными волокнами. Жиръ въ видѣ крупныхъ капель лежитъ невдалекѣ отъ большихъ сосудовъ, и мелкими каплями разбросанъ онъ по соед.-тканнымъ прослойкамъ всего препарата. Липоидовъ (Сіассіо) не стало больше, чѣмъ въ предыдущихъ опытахъ, и помѣщаются они тамъ же, гдѣ и жиръ, т. е. внѣ мышечныхъ волоконъ. Часто попадаютъ между мышечными волокнами неоднократно упомянутыя сивія (по *U p n a*) зерна, очень большія, нерѣдко парныя. Среди кѣтокъ межуточной ткани изрѣдка можно встрѣтить *Mastzellen*. *Media* болѣе крупныхъ артерій почти вдвое толще нормы; растетъ и гомогенизируется *Adventitia*, она плотна и насыщена красителемъ по *van Gieson*'у. Капилляры меньше выступаютъ, чѣмъ въ предыдущихъ опытахъ.

*Опытъ № 9-ый* (3 нед.). Свинка вѣсомъ въ 320 гр. оперирована 2/III. Къ концу третьей недѣли прибыла въ вѣсъ на 28 гр. *Тотчасъ* послѣ перерѣзки нерва, во время операціи, раздраженіе фарадическимъ токомъ периферическаго отрѣзка нерва вызывало обычное сокращеніе. Убита свинка 23/III. Измѣненія въ общемъ идентичны съ результатами предыдущаго опыта, но есть и особенности: на вѣкоторыхъ препаратахъ виденъ на поперечномъ срѣзѣ цѣлый пучекъ волоконъ болѣе толстыхъ по сравненію съ нормальными мышечными волокнами; волокна эти округлы, часто съ расщелиной по срединѣ, либо внутренняя часть ихъ отслоена, ядра мышечныя въ этихъ мѣстахъ лежатъ ближе къ срединѣ волокна; зернистаго распада, жиру въ мыш. волокнахъ не наблюдается, равно какъ и липоидовъ. Фибриллы здѣсь различимы, ядра рѣзко красятся. Описанный пучекъ помѣщается невдалекѣ отъ края препарата. Гипертрофированныхъ, нормального вида,

мышечныхъ волоконъ нѣтъ. Змѣистость волоконъ не рѣзка, калибръ ихъ сильно колеблется. Исчерченность нормальна за исключеніемъ гомогенныхъ мѣстъ, гдѣ съ трудомъ удается уловить Z--полоски. Нерѣдки мѣста въ волокнахъ, гдѣ прерванъ правильный ходъ поперечности, мѣстной маленькой волной сокращенія („Zuckung“) съ неясными „полосами сокращенія“ и перемѣщенными вглубь ядрами. Характерна дугообразная линія поперечной исчерченности, недалеко отъ этого „Zuckung“. Попадаются мышечныя волоконца весьма тонкія, вмѣщающія всего ширину одного ядра. Ядра обычно продолговаты, среди нихъ много гибнущихъ. Хондріозомъ меньше, чѣмъ въ нормѣ и меньше стали онѣ по калибру, лежатъ межъ колонками сократительныхъ фибриллей, но сверхъ того наблюдаются хондріозомы еще въ рядѣ клѣтокъ, лежащихъ въ межуточной ткани: въ жировыхъ, въ Mastzellen, въ вламатоцитахъ. Глиогенныхъ зеренъ немного, расположены они, какъ обычно, къ одному ребру во всѣхъ волокнахъ. Въ одномъ мѣстѣ, недалеко отъ кости, межуточная ткань изобилуетъ типичными фибробластами, получается картина болѣе рыхлой соед. ткани, чѣмъ обыкновенная, плотная въ этомъ опытѣ, межмышечная ткань. Межуточная ткань начинаетъ мѣстами перебрасываться поперекъ волоконъ, какъ бы отдавливая послѣднія. Жиръ, лецитинъ, какъ въ предыдущемъ опытѣ. Сосуды рѣзко выступаютъ.

*Опытъ № 10* (3 нед.). Свинка вѣсомъ въ 358 гр. оперир. 2/III, убита 23/III. Прибыла въ вѣсѣ на 4 гр. Въ первую недѣлю—убыль въ вѣсѣ, а затѣмъ рана заживаетъ и свинка правится. Микроскопически картина въ общихъ чертахъ схожа съ вышесказаннымъ, но отмѣтить надо слѣдующее: волокна сильно похулавшія очень компактны, а другія, пошире, легче поддаются разволокнуенію (правильнѣе—расфибриленію). Конгеймовы поля ясны, контуры поперечника волоконъ округлы, поперечность рѣзка, мѣста гомогенныя въ волокнахъ попадаютъ лишь съ краю препарата. Цѣлые пучки мыш. волоконъ начинаютъ принимать прихотливыя направленія. Ядра при рѣзкой оболочкѣ нерѣдко лишены содержимаго—въ силу растворенія. Преобладаютъ ядра продолговатыя, окруженные въ большинствѣ случаевъ свѣтлыми ободками. Много распадающихся ядеръ съ лопнувшей оболочкой, ядеръ „шнурующихся“ не видно, но часты цуги ядеръ,

особенно въ сильно исхудавшихъ волокнахъ, изрѣдка попадаютъ кучки изъ округлыхъ мышечныхъ ядеръ. Количество ядеръ на поперечномъ срѣзѣ 2—3. Гликогенныя зерна въ волокнахъ малы, расположены обычно у реберъ, но особенностью препаратовъ является наличность гликогена и внѣ мышечныхъ волоконъ въ межуточной ткани, въ жировыхъ клѣткахъ, вокругъ крупныхъ капель жира. Здѣсь гликогенныя зерна тонкой оболочкой, расположенной въ плазмѣ, какъ бы охватываютъ жировую каплю. Данное явленіе въ этомъ опытѣ часто встрѣчается. Количество жира въ межуточной ткани въ этомъ опытѣ значительно, капли его слѣдуютъ даже за довольно тонкими прослойками соед. ткани и нерѣдко тѣснятъ волокна. *Nitblausulfat* даетъ фіолетовыя и розовыя капли безсистемно. Отдѣльные пучки мышечныхъ волоконъ значительно раздвинуты межуточной волокнистой соед. тканью, въ ней изрѣдка попадаютъ Mastzellen, лейкоциты и часты фибробласты и плазматциты. Media артерій разбухла, Adventitia въ силу своей компактности рѣзко выступаетъ.

*Опытъ № 11* (ок. 3-хъ недѣль). Свинка вѣсомъ въ 656 гр. опер. 25/xi. Черезъ часъ послѣ операціи въ полость брюшины ей введено 6,0 кб. *Pyrolblau*. Въ первые дни замѣтна была гиперемія лапки оперированной ноги. Посинѣла кожа живота. 29/xi введено еще 4 кб. интраперитонеально и по  $2\frac{1}{2}$  кб. подъ кожу въ оба паха. 3/xii введено еще 12 кб. въ брюшную полость. Къ этому времени лапка оперированной стороны на видъ блѣднѣе другой лапки, и  $t^0$  ея ниже нѣсколько здоровой ноги. 9/ii введено еще 15 кб. интраперитонеально и по  $2\frac{1}{2}$  въ паха. Кожа всюду посинѣла, синеватый оттѣнокъ имѣется и на слизистыхъ оболочкахъ носа и рта. Оперированная лапка анэмична. 12/xii введено въ брюшную полость 20 кб. раствора *pyrolblau*. На завтра одышка, состояніе тяжелое. 13x/ii животное убито. Потеря въ вѣсѣ около 30 гр. При вскрытіи брюшной полости обнаружено невсосавшимся почти все количество введенной наканунѣ краски (вымѣрено). Очевидно, данное количество слишкомъ подняло внутрибрюшинное давленіе, ограничена была амплитуда діафрагмы и слишкомъ оказались прижатыми лимф. отверстія (отсут. всасыванія). Кожа и особенно подкожная клѣтчатка повсюду синія, на животѣ интенсивно сини. Подкожная клѣтчатка обѣихъ заднихъ конечностей также рѣзко синяго цвѣта, синеватый

оттѣнокъ имѣется и на периферическомъ отрѣзкѣ оперированнаго нерва, равнокакъ и на межмышечной ткани. Мышцы голени оперированной ноги раза въ 2 похудали по сравненію съ нормальной стороной, но цвѣтъ ихъ аналогиченъ цвѣту мышцъ нормальной стороны. Въ области операціи все зажило безъ нагноеній, кльтчатка здѣсь интенсивно синяя. Микроскопически: много ругго'овыхъ кльтокъ (глазматоциты), очень богатыхъ синими зернами, въ подкожной кльтчаткѣ. Въ похудавшихъ, согласно сроку, мышечныхъ *волоконнахъ* оперированной стороны нѣтъ совершенно ругго'овыхъ кльтокъ, также какъ и внутри мышечныхъ волоконъ здоровой стороны. Въ межмышечной кльтчаткѣ ругго'овыя кльтки имѣются въ количествѣ превышающемъ норму — среди атрофирующихся мышцъ. Особенно охотно кльтки эти располагаются въ толстыхъ прослойкахъ соед. ткани у сосудовъ. Въ жировыхъ кльткахъ, довольно многочисленныхъ здѣсь, ругго'овыхъ зеренъ нѣтъ (ср. Ч а ш и н ъ). Периферическій отрѣзокъ нерва, подкрашенный осміевою кислотой даетъ рѣзкую картину W a l l e r 'овскаго перерожденія, но *внутри* распадающихся нервныхъ волоконъ ругго'овыхъ кльтокъ нѣтъ, онѣ встрѣчаются лишь въ *peri- и endoneurium'ѣ* \*).

*Опытъ № 12-ый* (4 нед.). Свинка вѣсомъ въ 579 гр. оперирована 2/III. Жила 4 недѣли, въ послѣднюю недѣлю стала худѣть въ зависимости отъ воспалительныхъ явленій и пролежня въ области голеностопнаго сустава. Убита 30/III. Вѣсъ 505 гр. Микроскопически найдено: мыш. волокна извиты, фибриллярность ясна, поп. исчерченность рѣзка, особенно Z—полоски. Гомогенныхъ волоконъ съ ядрами въ центрѣ и съ трещинами немного — у края препарата. Ядра преобладаютъ продолговатыя, часто налегаютъ одно на другое, и нерѣдко по ихъ полюсамъ видны жировыя капельки (*Sudan*) въ саркоплазмѣ. Есть дѣлящіяся шнурованіемъ ядра, кое-гдѣ на поперечныхъ срѣзахъ видны ядра и въ центрѣ волоконъ, обычно же они расположены подъ сарколеммой непосредственно. Въ межтучной ткани много жировыхъ капель особенно у

\*) Свѣжіе препараты даннаго опыта демонстрировались подъ микроскопомъ въ засѣданіи 0-ва Невропатологовъ и Психіатровъ при Имп. Каз. Университетѣ 18 декабря 1913 года.

начала сухожилія и у сосудовъ. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, находящихся поближе къ воспалительному очагу имѣется довольно сильная лейкоцитарная инфильтрація. Media артерій еще возросла, она въ 2—3 раза толще нормы.

*Опытъ № 13-ый* (5 нед.). Свинка вѣсомъ въ 495 гр. оперирована 2/III. Рана зажила первичнымъ натяженіемъ. Съ 4-ой недѣли—пролежень у голеностопнаго сустава. Затѣмъ отпали два наружныхъ ногтя на оперированной ногѣ. Къ третьей недѣлѣ прибыла въ вѣсѣ до 560 гр. а затѣмъ вѣсъ упалъ до 510 гр. Убита 6/IV. Сильно похудали мышцы голени, надъ ними пластъ жира. Отрѣзки нерва разобщены. Раздраженіе периферическаго отрѣзка электрическимъ токомъ не вызываетъ сокращенія, фарадическимъ же токомъ (сильнымъ) непосредственно съ мышцы удается вызвать вялое сокращеніе, при раздраженіи гальваническимъ токомъ—А>К. Раздражая центральный отрѣзокъ оперированнаго нерва я получалъ сокращеніе въ рядѣ вышележащихъ мышцъ. Микроскопически найдено: ясна фибриллярность и поперечная исчерченность (Z—рѣзче прочихъ полосъ). Контуры поперечника волокна округлы. Замѣтны большія колебанія въ поперечныхъ размѣрахъ отдѣльныхъ мышечныхъ волоконъ. Гипертрофированныхъ волоконъ нѣтъ. Ядра въ количествѣ 2—3 лежатъ непосредственно подъ сарколеммой, преобладаютъ рѣзко красящіяся продолговатая ядра съ разбухшими ядрышками. Есть очень крупныя свѣтлыя ядра. Распадающихся ядеръ мало, дѣленія не видно. Гликогенъ тонкими нитями, составленными изъ мелкихъ зернышекъ расположенъ у одного и того же ребра всѣхъ волоконъ препарата. Въ межуточной ткани жиръ разбросанъ мелкими каплями по прослойкамъ, но его въ общемъ меньше, чѣмъ въ предыдущихъ (3 и 4 нед.) опытахъ. Попадаются отмѣченныя не разъ синія (по Уп на) зерна, лежація по два въ межуточной ткани. Имѣется лейкоцитозъ въ межмышечныхъ прослойкахъ, лежащихъ ближе къ голеностопному воспаленному суставу и къ пролежню. Прослойки межуточной ткани развиты меньше, чѣмъ въ предыдущемъ опытѣ.

*Опытъ № 14-ый* (6 нед.). Свинка вѣсомъ въ 570 гр. оперирована 5/I. Убита 14/II. Прибыль въ вѣсѣ равнялась 10 гр. На секціонномъ столѣ мышцы голени оказались съ оперированной ноги въ два раза похудавшими по сравненію съ

ногой нормальной. Микроскопически: ширина мышечныхъ волоконъ опускается до 15  $\mu$ . Сарколемма ясна, волокна мѣстами сильно извиты, ширина ихъ часто мѣняется, все въ большемъ количествѣ попадаются мѣста, гдѣ волокно какъ бы изорвано и неправильно по длинѣ. Поперечная исчерч. рѣзка и обыкновенная и инверсионная (Thiazinbr.—Toluidinb.), даже рѣзче мѣстами, чѣмъ въ нормѣ; выступаетъ явственно и продольная исч. въ силу „расфибрилленія“ волокна. Волокна легко фрагментируются. Части чрезвычайно тонкія волоконца. Мѣста гомогенныя на волокнахъ—лишь у края препарата. Подъ напоромъ отлагающагося въ межут. ткани жира мыш. волокна стали податливы, уступчивы, образуются вдавленія въ нихъ, мѣняется ихъ направленіе. Q—разбито часто на два зерна. Ядра въ мышечныхъ волокнахъ преобладаютъ продолговатыя, количество ихъ не увеличено абсолютно, но относительно все уменьшающейся массы волокна кажутся болѣе частыми, они налегаютъ одно на другое, хотя кучки очень рѣдки, но гибнущихъ ядеръ много: сильно разбухаютъ ацидофильныя ядрышки и лежатъ они какъ бы въ вакуоляхъ, само ядро стало узкимъ съ неправильными контурами. Одновременно съ гибелью ядеръ происходитъ и процессъ размноженія—шнурованіемъ—у другихъ ядеръ. Саркоплазма мышечн. волокна интенсивно красится по Unna; Sudan на поперечномъ срѣзѣ даетъ желтоватую сѣть липоидовъ, и одинъ разъ я видѣлъ по полюсамъ ядра несомнѣнныя жировыя капельки въ саркоплазмѣ. Хондріозомы попадаютъ очень рѣдко, онѣ сильно похудали, стали очень мелкими точками—пылью (см. рис. 21). Гликогену меньше не стало, зерна его лежатъ въ одномъ ребру волоконъ. Пучки мышечн. волоконъ и отдѣльныя волокна все больше раздвигаются коллагенной межуточной тканью и многочисленными разнаго калибра жировыми каплями, залегающими прослойками. Вокругъ этихъ жировыхъ капель, въ оболочкѣ жировой клѣтки отмѣчаются очень маленькія пустыя вакуоли. „Лецитину“ (липоиды) вокругъ жировыхъ капель значительно стало меньше, а въ другихъ мѣстахъ, какъ и прежде, ихъ совершенно нѣтъ. Изъ сосудистыхъ стѣнокъ начинаетъ замѣтно расти въ ширину Adventitia, отъ которой идетъ постепенный ростъ всей межуточной ткани.

*Опытъ № 15-ый* (6 нед.). Свинка вѣсомъ въ 487 гр. опер. 2/ш. Вѣсъ по недѣлямъ: 487—490—474—525—532—540—592. Убита 13/iv. Были воспалительныя явленія на оперированной ногѣ у голеностопнаго сустава, въ результатѣ которыхъ онъ сведенъ. Мышцы денервированной голени вдвое похудали по сравненію со здоровой стороной, цвѣтомъ та и другая сторона сильно не разнятся. Калибръ мышечныхъ волоконъ чрезвычайно колеблется. Много очень худыхъ волоконъ, до 15  $\mu$ ., и на ряду съ ними попадаются волокна до 40  $\mu$ . Замѣчается также колебаніе въ размѣрахъ волоконъ у цѣлыхъ пучковъ: рядомъ съ пучкомъ сплошь тонкихъ волоконецъ, попадаетъ пучекъ въ 2—2 $\frac{1}{2}$  раза болѣе широкихъ волоконъ. Форма поперечнаго срѣза волокна округлая. Есть намекъ на гомогенизацію среди волоконъ находящихся въ центральныхъ отдѣлахъ препарата, но явленіе это далеко не такъ выражено, какъ въ гомогенныхъ волокнахъ, лежащихъ съ краю препарата. Сарколема въ большинствѣ случаевъ ясна. Поперечная исчерченность рѣзка, отмѣчается извитость волоконъ и очень рѣзкая продольная исчерченность, т. е. расфибрилленіе волокна. Признаковъ дегенерации сократительной субстанции—нѣтъ. Сѣтъ саркоплазмы на поперечномъ срѣзѣ красится по Унна, но признаковъ жировой инфильтрации нѣтъ. Ядра преобладаютъ продолговатыя, попадаютъ и вучки ядеръ, часто ядра налегаютъ одно на другое, лежатъ въ свѣтлыхъ люкахъ. Хондріо омы и гликогенъ—согласно съ предыдущимъ опытомъ. Межуточная ткань обильно развита, далеко раздвигаетъ она отдѣльные пучки волоконъ и частью отдѣльныя мышечныя волокна. Соед. ткань сопровождаетъ сосуды вмѣстѣ съ многочисленными жировыми клѣтками, оттѣсняющими волокна. Nilblausulfat красить жиръ безсистемно и въ розовый и въ интенсивно фіолетовый цвѣтъ. Въ плазмѣ жировой клѣтки, невдалекѣ отъ ядра ея имѣются небольшія вакуоли. На нѣкоторыхъ препаратахъ, взятыхъ съ отдѣловъ мышцъ близкихъ къ Ахиллову сухожилію отмѣчается обильная лейкоцитарная инфильтрація, обрывающаяся у начала мышечныхъ волоконъ. Изрѣдка въ нѣкоторыхъ элементахъ соедин. ткани обращены хондріозомы. Стѣнки кровеносныхъ сосудовъ утолщены—какъ Media, такъ и Adventitia, но послѣдняя начинаетъ преобладать.

*Опытъ № 16-ый* (6 нед.). Свинка вѣсомъ въ 510 гр. оперирована 2/III. Вѣсъ въ теченіе 6 недѣль непрерывно нарасталъ до 696 гр. Начинаясь пролежень въ области голеностопнаго сустава, быстро излеченъ повязкой. Убита 13/IV. Макроскопическая и микроскопическая картины весьма схожи съ тѣмъ, что описано въ прошлыхъ опытахъ. Отмѣчаются пучки волоконъ сильно похудѣвшихъ и, рядомъ, довольно хорошо сохранившіеся пучки. Волокна округлы, сорколемма сохранена; гомогенные участки—лишь съ краю препарата. Прод. исчерченность очень ярка, поперечная также. Контеймовы поля рѣзки, въ узкихъ волокнахъ прод. исчерченность выражена слабѣе, зато рѣзче попер. исч. Мышечныя ядра вытануты, контуры ихъ неправильны; преобладаютъ продолговатыя формы. Ядеръ 2—3 на попер. срѣзѣ волокна, лежатъ они въ люкахъ, содержимое ядра *свѣтлѣе* нормы. Саркоплазматическія прослойки рѣзко красятся по *U n n a*, нѣтъ нигдѣ жировыхъ капель въ самомъ волокнѣ. Гликогенъ и хондріозомы, какъ въ прошломъ опытѣ. Межуточная ткань съ жиромъ также соотвѣтствуютъ предыдущему опыту. Мѣстами, недалеко отъ бывшаго пролежня есть клѣточная инфильтрація, вообще же соединительная ткань сравнительно бѣдна клѣтками, она коллагенна. Липоидовъ по *C i a s s i o* очень мало, меньше, чѣмъ въ другихъ опытахъ этого же срока, и располагаются они лишь по периферіи жировыхъ капель, лежащихъ недалеко отъ распалающихся нервныхъ стволиковъ. Гликогену въ плазмѣ жировыхъ клѣтокъ не обнаружено.

*Опытъ № 17-ый* (6 нед.). Свинка вѣсомъ въ 554 гр. оперирована 25/XI. Въ теченіе первыхъ послѣоперационныхъ дней замѣтна была гиперемія на лапкѣ оперированной ноги, а затѣмъ возрастающая анемія, лапка блѣдна,  $t^{\circ}$  ея ниже чѣмъ на лапкѣ неопер. стороны. 29/XI введено животному 3 кб. 1%-аго раств. *Rugrolblau* интраперитонеально и по  $2\frac{1}{2}$  кб. подъ кожу въ оба паха. 9/XII введено еще 15 кб. краски въ полость живота и по 5 кб. подъ кожу въ паха обѣихъ заднихъ конечностей. Обѣ лапки посинѣли, въ синій цвѣтъ окрасилась и вся кожа. 21/XII введено 10 кб. краски интраперитонеально. Посинѣли слизистыя оболочки. Послѣ введенія краски свинка обычно часа 2 дрожитъ и цѣлый день сидитъ на-

хохлившись. 28/xii введено интраперитонеально 15 кб. краски. Оперированная нога блѣднѣе и холоднѣе нормальной и замѣтно похудала. Окраска кожи рѣзче на здоровой ногѣ. Два наружныхъ ногтя на оперированной ногѣ свернуты въ трубку, блѣдны и сѣроватаго оттѣнка, они рѣзко отличаются отъ развернутыхъ сочныхъ ногтей нормальной задней конечности. Были приготовлены черезъ 3 часа послѣ введенія краски мазки изъ крови, тамъ не оказалось клѣточныхъ элементовъ воспринявшихъ краску. 2/i введено 10 кб. краски интраперитонеально и по 5 кб. подъ кожу въ оба паха. Самочувствіе свинки не вполне удовлетворительно, она „скачетъ“, хотя ѣсть довольно хорошо. Синяя окраска кожи и слизистыхъ оболочекъ держится. Пролежня на оперированной ногѣ нѣтъ, нога похудала и блѣдна, лапка парализована, ногти не опали. Свинка убита 4/i. Кожа всюду ярко синяя, равно какъ и слизистыя оболочки. Пролежня не развилось, ногти все сохранились. Оперированная ножка не болѣе посинѣла, чѣмъ здоровая. Вялый параличъ всей лапки. На секціонномъ столѣ подкожная клѣтчатка всюду синяя, особенно рѣзко выражено это подъ кожей живота и паховъ. Жирового пласта надъ *m. gastrocn.* нѣтъ ни съ той ни съ другой стороны. Вѣсъ свинки 504 гр., т. е. потеря=50 гр. Общій объемъ голени съ мягкими частями справа равенъ  $4\frac{1}{2}$  см., слева даетъ  $3\frac{1}{2}$  см. *m. gastrocn.* со стороны оперир. производитъ впечатлѣніе дряблой, неустойчивой ткани по сравнению со здоровой стороной; мышцы оперированной голени сильно исхудали и вмѣстѣ съ обильными прослойками межуточной ткани даютъ синій оттѣнокъ значительно рѣзче выраженный, чѣмъ сочныя мышцы нормальной голени. Нервъ разобщенъ, периферическій отрѣзокъ его интенсивно синяго цвѣта. На раздраженіе фарадическимъ и гальваническимъ токомъ периф. отрѣзка нерва мышца не реагируетъ, прямое раздраженіе мышцы фарадич. токомъ не вызываетъ сокращенія, а при пропусканіи гальван. тока силою въ 5—6 милиампер. получалось вялое сокращеніе, причемъ  $A > K$ . Нервъ и мышцы другой стороны реагировали на гальван. токъ силою въ  $\frac{1}{2}$  милиамп. ( $K > A$ ), а на фарадич. токъ незначительной силы (меньше 1 дѣленія Pantostat'a Reiniger'a) здоровая мышца реагировала тетаническимъ сокращеніемъ (электроды употреблялись неполяризующіеся). Вѣсъ правого *m.*

gastrocn съ m. sol. = 1,75 гр. а тѣ же мышцы слѣва дали всего 0,9 гр. Т. е. денервированныя мышцы почти похудали вдвое. Микроскопически найдено много ругго'ловыхъ клѣтокъ въ межуточной ткани мышць той и другой стороны. Видимо окраска совершенно удалась. Но въ силу большей массы прослоекъ межуточной ткани среди денервированныхъ мышць, — и клѣтокъ ругго'ловыхъ здѣсь больше. На поперечныхъ срѣзахъ видно расположеніе этихъ клѣтокъ въ промежуткахъ между волокнами и въ болѣе толстыхъ прослойкахъ соедин. ткани. Въ самихъ мышечныхъ волокнахъ ихъ нѣтъ, какъ на здоровой такъ и на оперированной сторонѣ. Картина мышечной атрофіи вполне соответствуетъ 6-тинедѣльному сроку.

*Опытъ № 18-ый* (ок. 9 недѣль). Свинка вѣсомъ въ 390 гр. оперир. 5/xi, жила до 8/i. Былъ пролежень въ области голеностопнаго сустава, отпали 2 наружныхъ ногтя, голеностопный суставъ сведенъ. На секціонномъ столѣ: мышцы голени похудали раза въ два по сравненію съ нормальной стороной. Пласть жира надъ m. gastrocn. лежитъ мощнымъ слоемъ, и видно, какъ прослойки жира пронизываютъ всю мышцу. Ахиллово сухожиліе какъ бы удлинено, а мышца укорочена. Микроскопически: процессъ атрофіи идетъ крайне неравномѣрно въ разныхъ участкахъ мышцы. По периферіи срѣза много гомогенныхъ волоконъ; всѣ волокна округлы, контуры ихъ не рѣзки на препаратѣ, сарколемму уловить иногда не удается, направленіе мышечныхъ волоконъ лишь въ общемъ правильно, но съ массой извивовъ, волокна по ширинѣ крайне неравномѣрны и нерѣдко между жировыми клѣтками, въ тяжахъ соед. ткани встрѣчаются лишь обрывки мыш. волоконъ; тѣмъ не менѣе попер. исчерч., за исключеніемъ гомогенныхъ мѣстъ у края препарата, ясна, и еще рѣзче выражена продольная исчерч., въ силу чего Конгеймовы поля отчетливѣй выступаютъ. Участки разобщенныхъ мышечныхъ волоконъ и ихъ кусковъ смѣняются участками болѣе сохранившимися. Ядра часто лежатъ либо кучками, либо непрерывной тѣсной цѣпью, при чемъ преобладаютъ продолговатыя формы. Много распадающихся ядеръ съ неправильными контурами, сморщенной оболочкой и какъ бы смазаннымъ содержимымъ, гдѣ видны лишь 2 ацидофильныхъ ядрышка. Въ гомогенныхъ мѣстахъ ядра лежатъ ближе къ центральнымъ отдѣламъ мышечнаго волокна и повернуты осями поперекъ длинника волокна.

Ядра лежатъ въ люкахъ, ядрышки въ нихъ потеряли набухлость. Саркоплазмы много. Гликогена меньше не стало въ волокнѣ, онъ по обыкновенію расположенъ къ одному ребру въ видѣ неправильныхъ осадочныхъ зеренъ (см. рис. 20). Хондріозомы чрезвычайно рѣдки и чуть замѣтны. Масса соединительной ткани и въ особенности жиръ въ ней неуклонно возрастаютъ. Почти каждое мышечное волокно лежитъ въ соединительнотканной капсулѣ, пучки мышечныхъ волоконъ имѣютъ уже настоящую оболочку, а жиръ мѣстами по количеству далеко оставляетъ за собой соединительную ткань съ мышечными волокнами вмѣстѣ, послѣднія раздвинуты по разнымъ направленіямъ, обрывочны и узки, хотя и сохранили исчерченность. Жировыя кѣтки и здѣсь имѣютъ иногда въ своей плазмѣ гликогенныя зерна. Жиръ отложенъ въ кѣткахъ главнымъ образомъ вокругъ сосудовъ, по периферіи мышцы и при началѣ сухожилья. Отложение жира идетъ очень неравномѣрно. Соединительная ткань не богата кѣтками и растетъ какъ бы отъ сосудовъ. Вены расширены. Media среднихъ по калибру артерій, какъ и прежде утолщена, а Adventitia все растетъ вширь.

*Опытъ № 19-ый* (11 недѣль). Оперирована свинка 17/п, убитая 5/у. Оперированная нога сильно исхудала. Анкилозъ голеностопнаго сустава, кожа на немъ опухла и неподвижна. Мышцы блѣдны, хрустятъ подъ ножомъ, нормальная же сторона даетъ наоборотъ картину гипертрофіи мышцъ. Надъ m. gastrocn. лежитъ толстый пластъ жира. Микроскопически: колебанія въ ширинѣ волоконъ отъ 10 до 50  $\mu$ . Сарколема въ большинствѣ случаевъ ясна, но есть мѣста, гдѣ она изорвана. На поперечномъ срѣзѣ никакой опредѣленной формы у разнокалиберныхъ, неправильныхъ волоконъ — нѣтъ. Есть намекъ на дробленіе волокна въ длину. Фибриллы разрѣжены, и Конгеймовы поля потому рѣзки. Раза 4 всего я видѣлъ въ волокнахъ, близкихъ къ краю препарата, большія вакуоли, наполненныя жировой каплей. Саркоплазмы много, красится она, какъ и все волокно, рѣзко. По обыкновенію на периферіи срѣза имѣются гомогенные, утолщенные участки волоконъ съ ядрами въ центральныхъ отдѣлахъ и съ трещинами. Поперечная исчерченность рѣзка, продольная еще яснѣе. Ширина одного и того же волокна часто мѣняется, волокна представляютъ какъ бы изъѣдины подъ вліяніемъ напирającego жира (см. рис. 15). Направленіе волоконъ часто мѣняется, а порою вид-

ны лишь обрывки волоконъ съ сохраненной попер. исчерченностью и съ ядрами. Дегенераціи въ сократительномъ веществѣ не видно. Ядра по 3—4 набиты въ поперечникъ очень узкаго волокна. Обычно ядра, какъ и въ нормѣ, лежатъ точно подъ сарколеммой, но попадаютъ нерѣдко и ближе къ центру волокна. Расположены ядра то пугами, то кучками, формы преимущественно продолговатой, размѣры ихъ стали въ общемъ меньше, лежатъ ядра въ пустотахъ, и въ нихъ самихъ имѣются вакуоли. Много гибнущихъ ядеръ въ самихъ волокнахъ, есть такія и внѣ волоконъ. Въ общемъ гибель ядеръ запаздываетъ по сравненію съ таяніемъ сократительнаго вещества, въ силу продолжающагося процесса ихъ размноженія простымъ дѣленіемъ. Гликогенъ во всѣхъ волокнахъ и обрывкахъ ихъ—на лицо, расположенъ онъ къ одному ребру немногочисленными зернышками. Q—полоска нерѣдко красится въ цвѣтъ гликогена—въ видѣ двухъ зернышекъ. Пучки волоконъ и отдѣльныя волокна теряются въ нарастающей массѣ крупныхъ жировыхъ капель и межуточной ткани. Одни пучки больше сохранились, а въ другихъ, рядомъ съ волокнами шириною въ 30—40  $\mu$ ., имѣются чуть замѣтные остатки волоконъ, тонущіе въ межуточной ткани (см. рис. 13). Въ соед. ткани клѣтокъ немного, есть фибробласты, влазматоциты, Mastzellen, а ближе къ Ахиллову сухожилію имѣются полибласты и лейкоциты. Жиру много, расположенъ въ клѣткахъ, начиная съ клѣтокъ ближайшихъ къ Adventiti'i сосудовъ (см. рис. 15 и 16). Въ плазмѣ жировыхъ клѣтокъ попадаютъ зернышки гликогена, а вокругъ жировыхъ капель по методу Сіассіо обнаружены въ незначительномъ количествѣ липиды. Среди стѣнокъ кровеносныхъ сосудовъ явственно начинается преобладать плотная Adventitia, а Media склерозируется (см. рис. 13). Капилляры, какъ и раньше, часто обнаруживаются на поперечномъ сѣченіи у ребра сохранившихся волоконъ въ видѣ круглаго отверстія съ ядромъ сбоку.

*Опытъ № 20-ый* (около 14 недѣль). Свинка вѣсомъ въ 366 гр. оперирована 5/xi. Нервъ перерѣзанъ низко: 3 см. ниже выхода изъ таза. Въ теченіе 14 недѣль вѣсъ животнаго достигъ 412 гр. Стойкій параличъ лапки и пальцевъ. Въ голеностопномъ суставѣ были воспалительныя явленія, онъ сведенъ, отпали 2 наружныхъ ногтя. Свинка убита 11/ii. Мышцы голени не потеряли

нормальнаго цвѣта, а похудали раза въ  $1\frac{1}{2}$ , по сравненію со здоровой стороной. Надъ *m. gastrocn.* жировой пластъ незначителенъ. Ахиллово сухожиліе по сравненію съ норм. стороной не удлинено. Мышца рѣжется труднѣе нормы, но не такъ, какъ въ прошломъ опытѣ. Микроскопически: на одномъ и томъ же препаратѣ видны участки мышцы крайне различныя по степени атрофіи. Въ большинствѣ случаевъ участки напоминаютъ картину атрофіи въ 4—5 недѣль, но изрѣдка попадаются пучки волоконъ едва различимые въ плотной фиброзной ткани. Смотря по пучку, волокна то сохранили ясную сарколемму, имѣютъ до 40  $\mu$ . въ поперечникѣ, не потеряна совсѣмъ еще полигональность, то вмѣсто волоконъ при ок. 6 и объективѣ В (Zeiss) чуть удастся увидѣть на препаратахъ окрашенныхъ по van Giegonу желтоватые участки съ ядромъ—въ густой соед. ткани. Въ этихъ послѣднихъ участкахъ (рѣчь дальше идетъ исключительно о нихъ), представляющихъ наибольшій интересъ даннаго опыта, такъ какъ остальные участки соответствуютъ картинамъ уже описаннымъ,—всѣ волокна равномерпо узки, до 10  $\mu$ ., но попер. исчерченность налицо, дегенерациі не замѣтно. Имѣющіяся въ волокнѣ ядра распадаются, видны обрывки ядеръ, характеръ этого распада таковъ: раствореніе содержимаго и разрывъ оболочки. Прод. исчерченность волокна рѣзка, направленіе волоконъ не выдержанное, на препаратахъ часты обрывки попер. - исчерченнаго вещества. Хондріозомъ въ этихъ волокнахъ нѣтъ. Окраска на гликогенъ обнаружила мельчайшія капли его, обычно расположенныя. Межуточная ткань охватываетъ каждое мышечное волоконецъ, она плотна, содержитъ мало жира и клѣтокъ. Въ описанныхъ участкахъ сосуды трудно различимы: они склерозированы и теряются въ общей фиброзной массѣ. Все это касается участковъ мышечной ткани, гдѣ процессъ атрофіи наиболѣе далеко ушелъ впередъ. Такихъ участковъ попадается мало. Въ другихъ мѣстахъ атрофія идентична опытамъ 4-хъ, 6-ти и 8-ми недѣль.

*Опытъ № 21-ый* (18 недѣль). Свинья вѣсомъ въ 390 гр. оперирована 5/xi. Перерѣзанъ нервъ, какъ и въ предыдущемъ опытѣ—низко. Свинья жила 18 недѣль. Вѣсъ ея достигъ 612 гр. Она потеряла два наружныхъ ногтя на оперированной ногѣ. Начинаясь пролежень въ области голеностоп-

наго сочлененія, но быстро все зажило, суставъ не пострадалъ. Фарадическая возбудимость мышцъ голени понижена по сравненію съ мышцами нормальной стороны. Нога на  $\frac{1}{3}$  похудала по сравненію съ нормальной стороной. Свинка убита 13/III. Сращенія нерва нѣтъ. Мышцы голени опер. ноги почти вдвое уменьшены въ объемѣ по сравненію со стороной нормальной. Надъ m. gastrocn. обильный пластъ жира. Похуданіе особенно коснулось m. gastrocn., а мышцы, лежащія на передней поверхности голени (tib. anticus, extensor'y) сравнительно мало пострадали. Въ m. gastrocn. простымъ глазомъ удается различить жировыя прослойки рядомъ съ нормальнаго цвѣта участками мышцы. Для микроскопическаго изслѣдованія отъ даннаго животнаго взяты исключительно m. m. gastrocn. обѣихъ ногъ. Микроскопическая картина денервированнаго мускула представляетъ большія отклоненія: картина атрофіи соотвѣтствуетъ 4—5 недѣльному опыту и нигдѣ не удается открыть участки далеко зашедшей атрофіи (*окончательно атрофировались, исчезли?*). Волокна до 50  $\mu$ . шириною,—полигональны, имѣютъ ясную сарколемму и обычныя Ковгеймовы поля. Очень хороша поперечная исчерченность. Ядра четки съ обычными хроматиновыми сѣтями и ядрышками. Распада ядеръ не видно. Хондріозомы сочны и обильны; также хорошо сохранился и гликогенъ. Соед.-тканныя прослойки не очень толсты, и лишь мѣстами попадаются участки сплошной соед.ткани съ группами жировыхъ клѣтокъ въ ней безъ признаковъ мышечныхъ волоконъ. Кровеносные сосуды даннаго опыта имѣютъ слѣдующую особенность: Adventitia всюду сильно выступаетъ, она широка и плотна, а Media—незначительна по ширинѣ и ее прорастаетъ соед. ткань (см. рис. 14).

*Опытъ № 22-ой* (26 нед.). Свинка вѣсомъ въ 332 гр. опер. 8/IV и жила до 17/X. Къ этому времени имѣла вѣсу 460 гр. Лѣтомъ былъ значительный пролежень у голеностопнаго сустава, повлекшій за собою совершенную деструкцію даннаго сустава. Os. tib. оказалась обнаженной и торчала наружу, нога сильно исхудала, отпали два наружныхъ ногтя, повреждены гангреной и соотвѣтствующіе пальцы. На секціонномъ столѣ: мышцы голени оперированной ноги блѣдны, фиброзы и чрезвычайно узки, почти какъ фиброзные тяжи. Но попадаются участки болѣе сохранившіеся, судя по цвѣту.

Микроскопически и въ данномъ опытѣ мы имѣемъ участки различной степени атрофіи, но участки съ далеко зашедшей атрофіей преобладаютъ. Преобладаютъ мышечныя волокна въ 10 *μ*. ширины. Съ краю препарата имѣются разбухлости въ волокнахъ—гомогенныя мѣста. Сарколемму уловить трудно, но по нѣкоторымъ даннымъ судя, она въ большинствѣ случаевъ на лицо. Попадаются препараты такъ назыв. „перистой“ мышцы (волокна идутъ наискось къ находящемуся въ серединѣ сухожилію), гдѣ одна сторона во много разъ сильнѣе атрофирована, чѣмъ другая. Ширина волоконъ на незначительномъ пространствѣ мѣняется подъ вліяніемъ окружающихъ условій. Есть участки, гдѣ мышечныя волокна видимо совершенно исчезли, атрофировались, въ этихъ мѣстахъ мы изрѣдка наталкиваемся на чуть замѣтный подъ иммерсіей остатокъ попер. полосатаго вещества съ ядромъ, потерявшійся въ толщѣ соед. ткани. При окраскѣ по van Gieson'у желтоватый цвѣтъ остатковъ мыш. волоконъ теряется въ массѣ красной соед. ткани. Въ другихъ участкахъ мышцы болѣе широкихъ обрывковъ волоконъ много, они лежатъ далеко одинъ отъ другого, причудливо извиваются, раздѣленные крупными жировыми клѣтками и межуточной тканью. Въ этихъ волоконцахъ яснѣе поп. исчерченность и рѣзка продольная. Цугомъ, либо кучками расположены мышечныя ядра. Они вытянуты въ длину. Волокна обрываются безъ какихъ бы то ни было явленій распада, въ силу лишь измѣнившагося ихъ направленія. Въ фиксажѣ Regaud-Миславскій получаютъ въ волокнахъ обильныя мѣстныя сокращенія (Zuckungen). Связь фибриллей между собой видимо ослабѣла: при окраскѣ замороженныхъ поперечныхъ срѣзовъ, фибриллы легко выпадаютъ, и въ сарколеммѣ остаются лишь фибриллы, лежація по сосѣдству съ ней. Распада сократительной субстанціи, жировой либо другой дегенерациі незамѣтно. Ядра видимо устойчивѣе сократительной субстанціи, они обнаруживаются и тамъ, гдѣ сократительная субстанція вся почти растаяла, такъ что едва уловима поперечная исчерченность. Ядра малы размѣрами, продолговаты, ихъ мембрана потеряла отчетливость, и контуры стали неправильными. Преобладающій типъ ядеръ—продолговатый, слегка согнутый, каріохромная субстанція неясна, растворена; много обрывковъ ядеръ и ядеръ—тѣней, ядра лежатъ въ волокнѣ кучками и цугами какъ бы въ пустотахъ. Содержимое

ихъ не удается дифференцировать, ни Triacid'омъ Ehrlich'a ни по Unna либо Giemsa, ядрышки мелки. Особенно ясна атрофія ядеръ мышечныхъ по сравненію съ рядомъ лежащими сочными ядрами клѣтокъ соед. ткани. Саркоплазма въ мельчайшихъ волоконцахъ—налицо, хотя и въ незначительномъ количествѣ. Въ саркоплазмѣ удается иногда окрасить зернышки гликогена, необильныя, расположенныя къ одному ребру волоконца. Хондріозомъ обнаружить не удается ни по Вена ни методомъ Heidenhain'a, онѣ либо слишкомъ малы стали, ультрамикроскопичны, либо совершенно исчезли. Данное описаніе мышечныхъ волоконъ относится къ волокнамъ, достигшимъ крайнихъ предѣловъ атрофіи, но видимыхъ еще подъ иммерсіей (фокусъ=1,5 mm.) сильными окулярами (8, Zeiss). Рядомъ съ многочисленными столь атрофированными участками мы имѣемъ на препаратахъ даннаго опыта рядъ участковъ, дающихъ картину разныхъ переходныхъ стадій атрофіи. Тутъ можно подмѣтить цѣлую гамму атрофій, соответствующихъ опытамъ отъ 5 и до 25 недѣль. Участки наиболѣе атрофированныхъ волоконъ какъ бы тонуть въ соед. ткани и ея включеніяхъ. Поперечные, замороженные срѣзы этихъ мѣстъ даютъ картину, которую трудно отличить отъ железы: въ толстыхъ прослойкахъ соед. ткани, бѣдной клѣтками („stroma“) лежатъ чрезвычайно узкія сѣченія волоконца, являющіяся часто въ видѣ ободка сарколеммы съ ядромъ (очень похожія на железистыя клѣтки). Въ этихъ участкахъ, достигшихъ крайнихъ степеней атрофіи, стало мало жировыхъ клѣтокъ, дѣло приближается уже къ status fibrosus, но не Krösing'a, такъ какъ никакого перехода элементовъ мышечныхъ въ элементы соед.-тканые нигдѣ не наблюдается. По разнымъ направленіямъ идутъ тяжи соед. ткани съ фибробластами, класматоцитами и Mastzellen, и среди нихъ затеряны отрывки мышечныхъ волоконъ. Въ мѣстахъ не столь атрофированныхъ преобладающими элементами срѣза являются жировыя клѣтки, обильныя, заполняющія почти все поле зрѣнія; между этими клѣтками то тамъ, то здѣсь пробираются тоненькія мышечныя волоконца, поперечно исчерченныя съ распадающимися ядрами (см. рис. 17). Липоидовъ по Сіассіо ни вокругъ жировыхъ капель, ни въ мышечныхъ волокнахъ незамѣтно. Nilblausulfat краситъ жиръ преимущественно въ розовый цвѣтъ (въ первыхъ опытахъ жиръ красился больше въ темно-фіоле-

товый цвѣтъ отъ Nilbl.). Вокругъ жировой капли въ плазмѣ жировой кѣтки окрасилось много гликогену. Въ нѣкоторыхъ кѣткахъ соед. ткани окрасились по методу В е n d a хондріозомы. Въ соед. ткани удается подмѣтить варіокинетическое дѣленіе фибробластовъ, кромѣ того въ соед. ткани довольно много Mastzellen, а незначительный лейкоцитозъ отмѣчается лишь невадалекѣ отъ Ахиллова сухожилія (ближе къ пораженному суставу). Фагоцитоза мышечныхъ элементовъ не видно. Сосуды въ мѣстахъ наиболѣе атрофированныхъ имѣютъ плотную широкую Adventiti'ю, понемногу замѣщающую и Medi'ю: соед. ткань изъ первой прорастаетъ и постепенно замѣщаетъ мышечные элементы второй. Мелкіе сосуды совершенно облитерированы, а въ болѣе крупныхъ попадаются тромбы.

*Опытъ № 23-ій* (25 нед.). Свинка вѣсомъ въ 432 гр. оперирована 23/iv. Свинка хорошо оправилась, прибавилась въ вѣсѣ, доходила до 550 гр. и оставлена жить на лѣто, во время котораго развился большой пролежень у голеностопнаго сустава. Осенью, 15/x вѣсѣ—465 гр., свинка плохо выглядить, голеностопный суставъ разрушенъ, на его мѣстѣ открытая рана. Свинка усыплена хлороформомъ и немедленно произведено съ вливаніе 150 кб. 1% Methylenblau, который вводился помощью канюли, вставленной въ аорту тотчасъ по выходѣ ея изъ сердца. Во время введенія жидкости, кожа оперированной и воспаленной отъ пролежня ноги окрасилась раньше и интенсивнѣе, чѣмъ кожа нормальной конечности. Свинка убита. Мышцы лѣвой голени на секціонномъ столѣ представлялись въ видѣ фиброзныхъ тяжей по сравненію со значительнымъ объемомъ мышцъ противоположной стороны. Взяты были кусочки мышцъ съ той и другой стороны, и тутъ же изслѣдованы нервныя стволы и ихъ окончанія. Окраска не совсѣмъ удалась, но все же огромная разница отмѣчена между правильными нервными стволами и ихъ подступами къ мышечному волокну на сторонѣ нормальной, и исхудавшими отрывками нитей, трудно уловимыми, со стороны оперированной. Изготовить растянутые препараты изъ мышцъ оперированной стороны оказалось дѣломъ очень труднымъ въ силу того, что вмѣсто мышцы тутъ имѣлась уже плотная фиброзная ткань. Остальныя части мышцъ голени той и другой стороны черезъ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> часа были положены въ

обычные фиксажи и красились затѣмъ по методамъ, принятымъ въ этой работѣ. Предварительная окраска Methylenblau отразилась на всѣхъ послѣдующихъ окраскахъ въ томъ смыслѣ, что всѣ онѣ вышли темнѣе, интензивнѣе. Микроскопическая картина въ общемъ идентична съ таковой прошлаго опыта (см. рис. 23). Также имѣются мѣста, гдѣ среди сплошной соед. ткани остались лишь намеки на бывшія мышечныя волокна. Такихъ мѣстъ много, и меньше можно найти участковъ, гдѣ еще много жиру и сохранились болѣе опредѣленные отрывки мышечныхъ волоконъ. Волокна въ этомъ опытѣ даютъ картину „дегенераци“: нѣтъ поперечной исчерченности, содержимое сарколеммы распалось на глыбки, а въ мѣстахъ болѣе сохранившихся всѣ отрывки волоконъ гомогенны и разбухли. Ядра красятся, вопреки предыдущему опыту, очень рѣзко. Хондриозомы нигдѣ не окрашены, а окраска на гликогенъ дала кое-какіе намеки на зерна, однако не соотвѣтствующіе нормальному виду и расположенію гликогенныхъ зеренъ. Всѣ эти особенности объясняются видимо предварительной окраской Methylenblau и слишкомъ долгимъ ( $2\frac{1}{2}$  часа) пребываніемъ обнаженныхъ мышцъ внѣ фиксажей. Въ соед. ткани мы имѣемъ довольно рѣзкій лейкоцитозъ, ядра клѣтокъ межуточной ткани сильно окрашены, хорошо выделяются и соед. тканьяя волоконца. Есть мѣста, гдѣ отъ мышечнаго волокна ничего не осталось, налицо лишь сухожиліе, и по обѣ стороны его межуточная ткань. На границѣ между сухожиліемъ и соед. тканью расположенъ рядъ жировыхъ клѣтокъ. Жиръ отъ Nilblausulfatъ окрашенъ большею частью въ темно-фіолетовый цвѣтъ, но мѣстами окраска падаетъ и розовая. Intima крупныхъ сосудовъ не измѣнена. Adventitia мощна, въ Medi'ю проростають соед.-тканьяя волоконца; мелкіе кровеносные сосуды облитерированы въ участкахъ далеко зашедшей атрофіи. Липоидовъ по Сіа ссіо нѣтъ.

*Опытъ № 24-ый* (около 32 недѣль). Мышцы даннаго животнаго любезно предоставлены мнѣ товарищемъ по лабораторіи д-ромъ Ворошиловымъ. Перерѣзка нерва произведена имъ низко надъ самой fossa poplitea. Атрофія слабо выражена для даннаго срока. Кожныхъ явленій нѣтъ. Отпали лишь два наружныхъ ногтя; суставъ голеностопный нормаленъ. Микроскопическая картина въ общемъ соотвѣтствуетъ 11—14 недѣльной атрофіи. Есть участки хорошо сохранившихся мы-

шечныхъ волоконъ шириною до 30  $\mu$ ., исчерченность въ послѣднихъ ясна, хондріозомы, гликогенъ налицо; но рядомъ имѣются участки сильно атрофированныхъ волоконъ, очень узкихъ, однако съ нормальной исчерченностью. Есть участки сплошной соединительной ткани, гдѣ, можно думать, совершенно закончился процессъ атрофіи мышечныхъ волоконъ. Но участковъ мышечной ткани еще сохранившихся въ силу низкой перерѣзки нерва непропорціонально съ предыдущимъ опытомъ много. Мышечныя волокна тутъ извиты, въ *Q* очень ясна свѣтлая *Qh*. По периферіи препарата много однородныхъ мѣсть, слоистыхъ, разбухшихъ. Соединительная ткань обильна и въ ней много жировыхъ клѣтокъ. Среди сосудистыхъ стѣнокъ превалируетъ Adventitia. Крупные сосуды сильно растянуты, особенно вены. Липоидовъ по Сіассіо нигдѣ нѣтъ.

*Опытъ № 25-ый* (44 недѣли). Свинка вѣсомъ въ 432 гр. оперирована 23/IV. Послѣ операціи вѣсъ съ нѣкоторыми колебаніями нарасталъ до 615 гр. къ 26/II слѣдующаго года. Клиническія явленія: опали на лѣвой ногѣ два наружныхъ ногтя, въ области голеностопнаго сочлененія была большая рана, излеченная подъ повязкой. Затѣмъ былъ гнойникъ выше повязки—гной выпущенъ, рана зажила. Новый пролежень, анкилозъ голеност. сочлененія образовался (см. рис. 25), лѣвую ногу держитъ при ходьбѣ на вѣсу, ею не пользуется. Бѣсть животное хорошо, характеръ живой. Если въ положеніи на спинѣ привязать животное неподвижно за три здоровыя ноги и потянуть за лапку оперированной конечности то этимъ вызывается въ данной конечности длительный клонусъ. Свинка убита 28/II. Периферическій отрѣзокъ нерва чуть замѣтенъ, его центральный конецъ также очень худъ. Надъ *m. m. gastrocn.* обѣихъ конечностей пласты жира равны. Обхватъ голени съ мышцами на сторонѣ оперированной раза въ два меньше, чѣмъ на соотвѣтствующей здоровой сторонѣ (см. рис. 25). Удлиненія сухожилия незамѣтно. Цвѣтъ норм. мышечной ткани почти совершенно утерянъ мышцами оперированной ноги, вмѣсто мышцъ лежатъ собственно, плотные фиброзныя тяжи, хрустящіе подъ ножомъ, въ перемежку съ прослойками жировой ткани, и лишь кое-гдѣ попадаются незначительныя участки, похожіе по цвѣту на мышечную ткань. Микроскопически отмѣчаются чаще всего участки, гдѣ отъ мышечной ткани остались лишь слѣды, затерянные въ плотной соединительной ткани. Въ этихъ мѣстахъ и жиры

выхъ клѣтокъ почти нѣтъ, клѣтокъ межуточной ткани также мало, пластинками по разнымъ направленіямъ тянется фиброзная, плотная соед. ткань, и въ ней, то тамъ то здѣсь разбросаны участки мышечныхъ волоконъ въ 30  $\mu$ . длины, содержащіе 1—2 ядра въ поперечникѣ, красящіеся специфически (van Gieson) и сохранившіе еще намекъ на исчерченность. Ядра въ этихъ участкахъ находятся на пути къ гибели: хроматинъ смазанъ—растворенъ, контуры ядра неправильны, но фагоцитоза нѣтъ (см. рис. 22). Въ этихъ отрывкахъ мышечныхъ волоконъ есть все же исчерченность, иногда гликогенъ неясно враситса, а распадъ отсутствуетъ. Имѣются участки плотной, фиброзной ткани, гдѣ даже остатковъ мышечныхъ волоконъ нѣтъ. Въ сосудахъ Media здѣсь различима. Вся сосудистая стѣнка стала узкой, плотной соединительнотканной. Intima также страдаетъ, въ нѣкоторыхъ сосудахъ найдены тромбы. Мелкіе сосуды облитерированы. Помимо такихъ картинъ характера „status fibrosus“ (не въ смыслѣ Krösinga, который полагалъ, что само мышечное волокно можетъ перейти въ соед. ткань) мы имѣемъ рядъ переходныхъ стадіевъ, мѣста болѣе сохранившіяся. Имѣются слѣдующіе типы таковыхъ участковъ: участки сплошныхъ жировыхъ клѣтокъ, правильныхъ, одинаковыхъ, принимающихъ отъ Nilblausulfat розовую окраску; здѣсь межуточной ткани и мышечныхъ волоконъ либо совсѣмъ нѣтъ, либо очень мало (см. рис. 18.). Последнія, если и встрѣчаются, то чрезвычайно узки, до 10  $\mu$ . съ колеблющимся діаметромъ, волоконца эти прихотливо извиваются межъ жировыми клѣтками, но имѣютъ рѣзкую и правильную попер. исчерченность, нѣтъ въ нихъ признаковъ дегенераціи сократительнаго вещества, а ядра, продолговатыя, явно гибнущія тянутся цугами, либо кучками по 2—3 лежатъ въ пустотахъ. У этихъ волоконецъ различима сарколема, ясны Конгеймовы поля, ядра лежатъ въ люкахъ и въ самихъ ядрахъ имѣются вокуоли. Типъ слѣдующаго участка—мѣста, гдѣ мышечныя волокна пробѣгаютъ еще пучками, хотя и рѣдкими. Для этихъ мѣстъ характерны почти всегда плотная соед.-тканная оболочка вокругъ важдаго мыш. волокна. Діаметръ волоконъ этихъ участковъ колеблется между 10  $\mu$ . и 40. На протяженіи 200—300  $\mu$ . волокна даннаго участка идутъ всѣ въ одномъ направленіи, а затѣмъ какъ бы прерываются тяжами перпендику-

лярно идущей межуточной ткани. Последняя и здѣсь, какъ и всюду въ данномъ опытѣ, носитъ характеръ плотной соединительной ткани. Мышечныя волокна данныхъ участковъ даютъ пеструю картину: въ однихъ есть и гликогенъ, хотя форма его неправильна, и хондріозомы, а въ другихъ волоконцахъ чуть сохранился намекъ на поперечную исчерченность, и остались лишь гниущія ядра. Картины эти въ общемъ совершенно совпадаютъ съ картиной атрофіи въ 11—18—25 недѣльныхъ опытахъ, смотря по сохранности участка. Соответственно этому рисуется расположеніе и количество жировыхъ клѣтокъ въ данныхъ мѣстахъ. Межуточная ткань плотна, прослойки ея объемисты и содержатъ довольно много Mastzellen. Лейкоцитозъ наблюдается въ межуточной ткани вблизи пролежня, въ лейкоцитахъ Sudan краситъ зернистость въ желтоватый цвѣтъ. Въ мѣстахъ, гдѣ мышечная ткань прерывается соединительной тканью, рѣзка разница между вытянутыми блѣдными гниущими мышечными ядрами съ ихъ характерными ядрышками и сочными яркими ядрами фибробластовъ и другихъ соединительнотканыхъ клѣтокъ. Попадаются и тутъ иногда крупныя зерна (по Унна) въ видѣ диплококковъ. Они видимо суть не что иное, какъ разбухшія ядрышки, оставшіяся отъ погибшаго ядра. Въ плазмѣ жировыхъ клѣтокъ мы имѣемъ зерна гликогена, который не удается обнаружить тамъ, гдѣ жировая клѣтка блѣдна плазмой. Иногда въ клѣткахъ соединительной ткани красятся соответствующими методами хондріозомы. Наибольшее протяженіе естественно занимаютъ мѣста, гдѣ имѣются болѣе или менѣе сохранившіеся участки ткани, мѣста же, гдѣ далеко зашла атрофія, компактны и малы по протяженію. Наиболѣе сохранившіеся участки соответствуютъ по степени атрофіи максимуму процесса, наблюдающагося при 8-ми недѣльномъ опытѣ. Отмѣчается на препаратахъ даннаго опыта почти полное отсутствіе гомогенныхъ волоконъ. Фиксажъ по Магснѣ здѣсь какъ и всюду вызываетъ разбуханіе волоконъ, извитость ихъ и потерю поперечной исчерченности. Наиболѣе крупныя кровеносныя сосуды растянуты. Въ мѣстахъ сплошной фиброзной ткани сосуды часты, мелки и болѣею частью облитерированы. Липоидовъ по Сіассіо не обнаружено.

Мышцы кроликовъ послѣднихъ трехъ опытовъ любезно предоставлены мнѣ товарищемъ по лабораторіи д-ромъ

Ворошиловымъ. Я бралъ только *m.m. gastrocn.* вмѣстѣ съ *soleus*, изслѣдуя и здѣсь, временами, мышцы также и здоровой стороны. Однако первые два опыта изслѣдованы не по всѣмъ методамъ, такъ какъ имѣлось въ виду лишь въ общихъ чертахъ провѣрить данныя, полученныя на свинкахъ. Третій случай разработанъ болѣе тщательно.

*Опытъ № 26-ой* (8 нед.). Кроликъ вѣсомъ 1670 гр. оперированъ 8/iii, убитъ 27/iv. Потеря въ вѣсѣ равнялась 267 гр. Микроскопически: волокна разнокалиберны, исчерченность ясна и продольная и поперечная; ядра разнообразны, лежатъ они въ люкахъ. Соед. ткань развита слабо, какъ и жиръ, красящійся въ данномъ опытѣ въ оранжево-красный цвѣтъ отъ *Nilblausulfat*. Контуры волоконъ округлы. Въ общемъ картина совершенно соотвѣтствуетъ 3—4 недѣльной атрофіи моихъ опытовъ на свинкѣ (низкая перерѣзка). Начиная отъ сосудовъ по крупнымъ прослойкамъ межуточной ткани идетъ отложеніе жира на ряду съ разрастаніемъ соед. ткани.

*Опытъ № 27-ой* (14 недѣль). Кроликъ вѣсомъ въ 1563 гр. оперированъ 21/xii. Убитъ 30/iii слѣдующаго года. Потеря въ вѣсѣ равнялась 161 гр. Микроскопически: полигональныхъ волоконъ совершенно нѣтъ. Оба вида исчерченности—налицо; распада и фагоцитоза нѣтъ. Ширина волоконъ опускается до 25 *μ*. (въ нормѣ 70 *μ*). Ядеръ много, расположены часто по срединѣ волокна, лежатъ бучками и цугами подъ угломъ къ длиннику волокна. Соед. ткань обильна, она далеко раздвигаетъ пучки волоконъ, въ не много фиб-й робластовъ и жировыхъ клѣтокъ. Сосудистая стѣнка склерозирована, а мелкіе сосуды мѣстами облитерированы. Въ общемъ, за исключеніемъ рѣзкихъ сосудистыхъ измѣненій, преобладающая картина атрофіи соотвѣтствуетъ 8-ми недѣльной атрофіи моихъ опытовъ на свинкахъ, причемъ наблюдаются слѣдующія отличія: ядра въ волокнахъ гораздо чаще лежатъ ближе къ центру, а не тотчасъ подъ сарколеммой, въ межуточной ткани много ядеръ, и сосудистая стѣнка больше измѣнена. Липоидовъ (*Sia s s i o*) нѣтъ.

*Опытъ № 28-ой* (44 нед.). Кроликъ вѣсомъ въ 1750 гр. оперированъ 9/vi, убитъ 7/v слѣдующаго года. Оперированная

нога сильно похудала. Ногти всѣ цѣлы, голенистоопный суставъ сведень. Въмѣсто *m. gastrocn.* съ *sol.* невооруженному глазу представляется лишь фиброзный тяжъ. Получается впечатлѣніе, что Ахиллово сухожиліе выросло въ счетъ мышечныхъ волоконъ. Микроскопически: жиръ крупными каплями разбросанъ по всему полю зрѣнія. Обрывки мышечныхъ волоконцевъ, узкихъ, сильно атрофированныхъ теряются среди жировыхъ клѣтокъ. Обрывки эти имѣютъ совершенно правильную поп. исчерченность, которая особенно хорошо красится митохондріальными методами. *Q* — полоска обычно видна раздвоенной. Части по *Venda* отломки отдѣльныхъ фибриллей, изорванныхъ по *J* — полоскѣ. Не видно хондріозомъ въ саркоплазмѣ, несмотря на то, что жиръ по этимъ же методамъ хорошо окрасился, и что попер. исчерч. рѣзко выкрасилась *Krystallviolett*'омъ (а быть можетъ, согласно теоріи *Holmgren*'а, именно потому). На препаратахъ обработанныхъ по *Venda* видно, что мѣста, гдѣ фибриллы неясны неправильны, исчерченность сама по себѣ очень четка и ясна. Гликогенъ мѣстами окрасился. Мышечныя ядра лежатъ пугами, налегая одно на другое. Налицо всѣ признаки дѣленія ядеръ шнурованіемъ, мы имѣемъ всѣ переходныя формы такового дѣленія. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ ядра лежатъ кучками въ люкахъ и даютъ картину распада, они вытянуты, „свѣглы“ и изорваны. Есть участки, гдѣ вся мышечная ткань погибла, лишь намеки на бывшія волокна остались, и на этихъ участкахъ видно, что въ самомъ концѣ процесса отъ волокна остается лишь рядъ ядеръ, либо кучки ихъ, явно распадающіяся. Калибръ мышечныхъ волоконъ весьма колеблется: отъ остатковъ затерянныхъ въ соединит. ткани до довольно хорошо еще сохранившихся формъ, охваченныхъ соед.-тканной капсулой. Получается такое впечатлѣніе, что большая часть мышечныхъ волоконъ погибла, а выжившія волокна — лишь остатки, минимальная часть того, что было. Съ краю препарата есть гомогенныя мѣста въ сохранившихся сравнительно волокнахъ. Мышечныя ядра всѣ палочковидны, длинны и не даютъ отчетливой метахромазіи по *Uppa*. Межуточная ткань обильна, плотна и отливаетъ, какъ сплошная гомогенная масса. Она одѣваетъ толстой оболочкой каждое сохранившееся мышечное волокно, охватываетъ плотнымъ кольцомъ кровеносные сосуды и несетъ много жировыхъ клѣтокъ въ своихъ прослойкахъ. Въ соединительной ткани довольно много клѣтокъ,

но несмотря на это, она гомогенна. Среди клѣтокъ ея нѣтъ ни Plasma—ни Mastzellen, но фибробласты мѣстами дѣлятся путемъ каріокинеза. Въ кровеносныхъ сосудахъ помимо плотной Adventiti'i соед. ткань сильно просачивается и въ Medi'ю и въ Intim'у. Вены расширены. Media по ширинѣ равна Adventiti'i. Жиру много у сосудовъ. Въ мелкихъ сосудахъ вся стѣнка нерѣдко гомогенна, плотна; особенно это бросается въ глаза среди участковъ ткани сильно атрофированныхъ.

*(Окончаніе слѣдуетъ).*