

Фредерик Леон

**Основы физиологии человека
Фредерик и Ньюэль**

Том 2

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 61
ББК 5
Л47

Л47 **Леон Ф.**
Основы физиологии человека Фредерик и Ньюэль: Том 2 / Фредерик Леон –
М.: Книга по Требованию, 2022. – 424 с.

ISBN 978-5-521-28642-3

ISBN 978-5-521-28642-3

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2022

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2022

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Мышечное утомленіе	426
Чувствительные нервы мышц	428
Питаніе мышц	429
VII. Прибавленіе	430
А. Гладкія мышцы. (<i>Дополненіе</i>)	430
В. Движеніе мерцательныхъ ресничекъ и протоплазмы	431

ГЛАВА X.—Общая нервная физиологія 434

I. Раздражимость нерва	435
Раздражители нерва	435
Различіе въ раздражимости нервовъ чувствительныхъ и двигательныхъ	437
Специфическая энергія и адекватные раздражители нервовъ	439
Отношеніе между силою раздраженія и возбужденія	440
Мѣсто возникновенія возбужденія при дѣйствіи тока	440
Электротонъ физиологическій	441
Законъ сокращеній	443
Волна возбужденія въ отношеніи къ другимъ возбужденіямъ (<i>Дополненіе</i>)	445
II. Проводимость нервовъ	446
Непрерывность и цѣлость нерва	446
Изолированное и двустороннее проведеніе возбужденій	447
Скорость проведенія возбужденій	448
Связь возбудимости и проводимости	451
III. Электрическія явленія	452
«Собственный» токъ нерва	452
Капиллярный электрометръ	453
Буссоля Видеманна	454
Неполяризующіеся электроды	456
Отрицательное колебаніе и токъ дѣйствія	456
Аппаратъ электрической волны возбужденія. (<i>Дополненіе</i>)	457
Электротонъ физическій	461
IV. Условія жизни нервной ткани	463
Химическій составъ	463
Вліяніе кровообращенія	463
Переживаніе, перерожденіе и возрожденіе нерва	465
Неутомляемость нерва	467
Прибавленіе: электрическія рыбы	467

ГЛАВА XI.—Спеціальная мышечная физиологія 469

I. Механика скелета и локомоція	469
Сочлененія. Способы прикрѣпленія мышцъ	470
Стояніе, ходженіе, бѣганіе	475
Роль чувствительности. Волевые движенія	479
II. Голосъ и рѣчь	480
Остовъ гортани. Движенія голосовыхъ связокъ	481
Иннервація мышцъ гортанной щели	489
Рѣчь А. Гласныя. В. Согласныя	490

ГЛАВА XII.—Физиологія нервныхъ центровъ.	496
Общія свойства нервныхъ центровъ (<i>Дополненіе</i>)	496
I. Спинной мозгъ	506
Анатомическій обзоръ	506
Передніе и задніе корешки	511
Основные функціи спинного мозга	513
Проведеніе импульсовъ въ спинномъ мозгу	514
Рефлекторная дѣятельность спинного мозга	524
Иррадіація рефлекторныхъ импульсовъ	524
Измѣненія рефлекторной способности. Угнетеніе ея	528
Передача черезъ строое вещество	530
Теорія спинно-мозговыхъ рефлексовъ	532
Взаимодѣйствія между рефлекторными центрами (<i>Дополненіе</i>)	533
Отдѣльные центры спинного мозга	537
Автоматизмъ спинного мозга. Тонусъ мышцъ	538
II. Продолговатый и средній мозгъ	542
Анатомическій обзоръ	542
Проведеніе импульсовъ сознательной жизни	545
Рефлекторные и автоматическіе центры	547
Координація движеній конечностей и туловища	553
Лягушка и птица безъ полушарій	554
Удаленіе полушарій у млекопитающихъ	557
Мозжечекъ	558
Варолиевъ мостъ. Мозговые ножки	562
Четвероходіе	564
Зрительные бугры	566
Рефлексы высшаго порядка въ продолговатомъ и среднемъ мозгу	568
III. Большія полушарія	569
Анатомическій обзоръ	569
Большія полушарія и психическія функціи	573
Центры коры	575
Психооптический центръ	576
Ходъ волоконъ отъ сѣтчатки къ центру	581
Центры психоакустическій, обонятельный, вкусовой	582
Двигательные центры коры	583
Топографія мозговой коры у обезьяны	588
Вліяніе коры на сосуды, образованіе тепла и пр.	590
Вопросы о природѣ центровъ коры	591
Тормозящая дѣйствія при раздраженіи мозговой коры. (<i>До- полненіе</i>)	593
Топографія коры большихъ полушарій у человѣка	596
Полосатое тѣло (хвостатое и чечевичко-образное ядро)	600
Бѣлое вещество полушарій. Мозолистое тѣло	601
Большой мозгъ и интеллектъ	602
Афазія, аграфія, алексія	607
Сонъ и аналогичныя съ нимъ состоянія	611
Питаніе центральной нервной системы	613

ГЛАВА XIII.—Частная физиологія периферическихъ нервовъ

А. Спинномозговые нервы	619
Законъ для нихъ Ch. Bell'я	621
Возвратная чувствительность	622
Симпатическій нервъ	624
В. Черепные нервы	626
Обонятельный, зрительный, глазодвигательный.	626
Блоковой, тройничной	627
Отводящій глаза, лицевой	629
Слуховой, языкоглоточный	630
Влуждающій и добавочный	631
Подъязычный.	634

ГЛАВА XIV.—Органы чувствъ

Введеніе	636
Отношеніе ощущеній къ раздраженіямъ. Психофизическій законъ.	637
Зрѣніе	640
А. Зрительныя ощущенія.	640
Раздраженіе зрительнаго аппарата внѣшними агентами	640
Качество свѣтовыхъ ощущеній. Смѣшеніе цвѣтовъ	641
Теорія зрительныхъ ощущеній	647
Цвѣтовая слѣпота Дальтонизмъ	649
Способъ возникновенія зрительнаго возбужденія	652
Послѣдовательныя изображенія или слѣды	653
Явленіе одновременнаго свѣтового контраста	656
Иррадиация	657
Чувствительность сѣтчатки. Элементы возбудимыя свѣтомъ	658
Внутреннія явленія въ сѣтчаткѣ. Пурпуръ ея.	662
Электрическія и нѣкоторые другія явленія въ сѣтчаткѣ	663
В. Зрѣніе или зрительныя сужденія	664
Діоптрика, теорія чечевичъ	664
Діоптрика глаза.	672
Преломляющія поверхности и среды глаза	673
Аккомодация глаза	674
Механизмъ аккомодации. Рѣсничная мышца.	677
Аккомодация и возрастъ. Пресбіопія	681
Острота зрѣнія	682
Поле зрѣнія. Слѣпое пятно	684
Аномаліи рефракціи. Міопія и гиперметропія	688
Астигматизмъ	693
Энтопическія явленія.	697
Офтальмоскопія	698
Наружныя мышцы глаза и ихъ иннервация	701
Зрѣніе въ собственномъ смыслѣ слова	705
Биокулярное зрѣніе. Тожественныя мѣста сѣтчатки.	705
Прямое видѣніе обратныхъ изображеній	709
Опредѣленіе двухъ и трехъ измѣреній	710

Монокулярное зрѣніе	716
Движеніе радужной оболочки. Питаніе и защитительные органы глаза	716
Слухъ	721
О физических свойствахъ звука	721
Отраженіе и проведеніе звука	721
Графическое изображеніе звуковыхъ волнъ	722
Резонансъ. Анализъ звуковъ	727
Ходъ звуковыхъ волнъ въ слуховомъ аппаратѣ	728
Ушная раковина. Наружный слуховой проходъ. Барабанная пе- репонка	729
Передача звука посредствомъ слуховыхъ косточекъ	729
Передача звука черезъ кости черепа. Евстахіева труба	732
Внутреннее ухо. Ходъ звуковыхъ волнъ въ немъ	733
Слуховыя ощущенія	737
Качества слуховыхъ ощущеній	738
Слуховыя сужденія	742
Сужденія о времени, пространствѣ, направленіи и разстояніи	743
Обоняніе	744
Вкусъ	745
Осязаніе	747
Чувство температуры	751
Чувство боли	752
Общая чувствительность	753
Мышечное чувство. Чувство равновѣсія тѣла	754
Ощущеніе двигательныхъ иннервацій	757

ГЛАВА XV.—Функции размноженія 759

Различные виды размноженія	759
Половая зрѣлость у мужчинъ. Сперма	760
Половая зрѣлость у женщинъ. Менструація	761
Овуляція	762
Желтое тѣло. Менопауза	764
Эрекция полового члена. Соположеніе	764
Импрегнація яйца. Оплодотвореніе его	766
Наслѣдственность. Помѣси. Дѣвственное зарожденіе	770
Беременность двойнями. Суперфетация	772
Опредѣленіе пола. Гермафродитизмъ	773
Роды, отдѣленіе молока и кормленіе грудью	775

Позднѣйшія добавленія	778
Превращенія лейкоцитовъ	778
Переживаніе послѣ выдущенія спинного мозга	779
Симпатическіе узлы какъ первыя центры	780
Связь полостей внутреннего уха	781
Животный свѣтъ	781

Алфавитный указатель	782
--------------------------------	-----

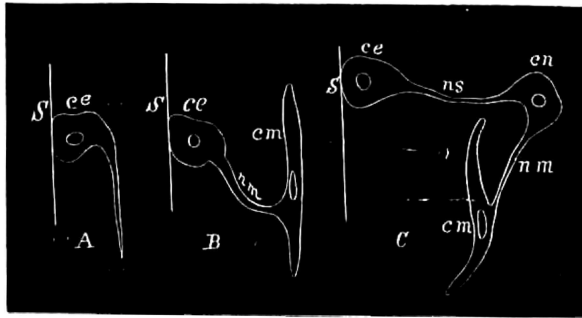
ГЛАВА IX.

ОБЩАЯ МЫШЕЧНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ¹⁾.

Животное подвергается впечатлѣніямъ со стороны внѣшнихъ дѣтелей и реагируетъ на нихъ: это совершается исключительно при посредствѣ нервной и мышечной системъ. Говоря вообще, если возникаетъ въ тѣлѣ животного какое-либо движеніе, то оно вызывается всегда какимъ-нибудь внѣшнимъ дѣтелемъ; но этотъ послѣдній дѣйствуетъ не прямо на мышечныя волокна: онъ возбуждаетъ на поверхности тѣла извѣстные нервные элементы, отъ которыхъ возбужденіе распространяется дальше и доходитъ наконецъ до того или другого числа мышечныхъ волоконъ. Нервная и мышечная системы образуютъ съ физиологической точки зрѣнія одно цѣлое; то же подтверждается и съ точки зрѣнія *филогенетической* (т. е. съ точки зрѣнія послѣдовательной эволюціи, начиная съ первыхъ ступеней животной жизни). Каждая часть тѣла одноклѣточного животного является разомъ чувствительной, раздражительной и сократительной. У организма многоклѣточного вся поверхность тѣла сохраняетъ свою первичную чувствительность, подлѣ обезпеченія точности и разнообразія движеній, производимыхъ тѣломъ, сократительность становится преимущественно удѣломъ извѣстныхъ клѣтокъ, называемыхъ мышечными. У извѣстныхъ видовъ гидры мышечное волокно образуетъ одно непрерывное цѣлое съ чувствительной клѣткой наружной поверхности тѣла (фиг. 147, А), у другихъ видовъ оно выдѣляется изъ нея (при В), оставаясь тѣмъ не менѣе связаннымъ съ ней и анатомически, и функционально посредствомъ тонкой протоплазматической нити—перваго намѣка на нервное волокно (*nm*). Наконецъ въ стадіи еще болѣе значительной дифференцировки (при С), чувствительная эктодермическая клѣтка (*ce*) даетъ происхожденіе уже тремъ клѣткамъ, изъ которыхъ средняя *sn* (центральная нервная клѣтка) продолжаетъ оставаться посредствомъ одной протоплазматической нити (нervное волокно *ns*) въ связи съ клѣткой эктодермической (по отношенію къ нервной клѣткѣ это волокно будетъ центро-

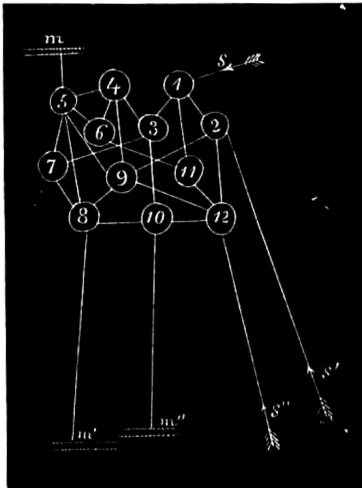
¹⁾ Ed. W e b e r, въ *Wagner's Handwörterbuch der Physiologie*, 1846—L. H e n n m a n n, *Allgemeine Muskelphysik*, въ *Handbuch der Physiologie*, I, 1, 1879.—S c h i f f e, *Lehrb. der Muskel-u. Nervenphysiologie*, 1858.—M a r e y, *Du mouvement dans les fonctions de la vie*, 1868.—M i l n e E d w a r d s, *Leçons sur la physiologie*, IX, 1876.—C h. R i c h e t, *Physiol. gén. des muscles et des nerfs*, 1882.—R o s e n t h a l, *Les nerfs et les muscles*.—Статьи: *Muscles*, *Myographie* въ *Dictionnaire encyclopedique des sciences médicales*.

стремительным), а посредством другой (нервного волокна *nm*, центробежного) с мышечным волокном *cm*¹⁾. Эктодермическая клетка, будущи



Фиг. 147. Схема нервно-мышечного прибора у медуз по Foster. *S* поверхность тела. *A* эктодермическая клетка (*ce*) с мышечным отростком. *B* мышечная клетка (*cm*), соединенная с эктодермической чувствительной клеткой (*ce*) примитивным двигательным нервом (*nm*). *C* чувствительная клетка (*ce*), соединенная рудиментарным центростремительным волокном (*ns*) с центральной нервной клеткой *cm*, которая сама соединена центробежным нервом (*nm*) с мышечной клеткой (*cm*).

вследствие своего поверхностного положения элементом, подвергающимся обычно раздражению, вызовет путем непрерывной связи также функциональ-



Фиг. 148. Схема нервной системы.

ную длительность и в нервной клетке, и в мышечной. Если мы теперь представим, что нервная клетка находится в соединении еще с одной или несколькими сходными с нею центральными нервными клетками, которые в свою очередь связаны (фиг. 148),—по крайней мере в известной части—и с периферическими чувствующими точками, и с мышечными волокнами (или с железистыми клетками), то нам придется иметь дело еще с нервными волокнами «межцентрального», кроме волокон центральных и центрифугальных; в этом случае мы будем находиться перед схемой нервной системы высших животных. Возбуждение какой-либо одной чувствующей точки на периферии (*s*, *s'*, *s''*), более или менее удаленной от нервного центра (представленного здесь

12-ю многополюсными клетками), может распространиться, при посредстве нервных клеток и интерцентральных волокон, на какой угодно центробежный нерв; оно может идти до любой из мышц или желез. Известная

¹⁾ Характеризованное таким образом все целое—„нервно-мышечная клетка“ (Kleinenberg) принадлежит к паружному зародышевому листу.

мышца (напр. *m'*) может быть вызвана к деятельности раздражением любой периферической чувствительной точки.

Сократительное вещество мышц происходит от протоплазмы эмбриональных клеток: мышечное движение само есть не что иное, как усовершенствованная сократительность протоплазмы. В этой последней сократительность совершается безразлично во всех направлениях: движущаяся амеба, лейкоциты изменяют каждый момент свою форму, не воспроизводя точно никогда одного и того же положения; они представляют последовательные состояния равновесия, изменяющиеся, так сказать, до безконечности. Напротив, мышца, когда на нее действует раздражение, сокращается, проходя всегда через ряд фаз тождественных между собою. Она представляет только два состояния равновесия: одно—соответствующее покою, удлиненному состоянию ее фибры; другое—соответствующее возбуждению, когда молекулы сократительного вещества располагаются таким образом, что мышца становится короче и толще.

Итак, сокращаясь, мышца стремится сделаться более короткой (и толстой) и сблизить свои точки прикрепления, находящиеся вообще на костях. Рычаги, образованные из последних, приводятся тогда в движение и таким образом осуществляется функция мышечной ткани—производит механические действия и совершать при известных условиях внешнюю работу.

Механический эффект мышечного сокращения может быть представим, по E. d. Weber'у, следующим образом: мышцы расположены в теле животного таким образом, что в состоянии покоя они вообще слегка растянуты между их двумя точками прикрепления; как только возникает возбуждение, мышца получает другое молекулярное равновесие, она стремится иметь длину равную только трети той, какую она имела в покое. Смотри с механической точки зрения, это приблизительно то же, как если бы мышца, длина которой представляла бы в норме только треть против длины обычной, была насильственно растянута до этой последней длины (т. е. свойственной ей в состоянии покоя). Работа, которую следовало бы употребить для произведений такого растяжения, соответствовала бы *сократительной силой* возбужденной мышцы.

Различают два вида мышц:

1) мышцы с волокнами поперечно-исчерченными («рубчатые»), каковы составляют мышцы скелета или мышцы *животной жизни* и подчинены влиянию воли (за исключением рубчатой мышцы сердца); 2) мышцы с волокнами гладкими, каковы образуют сократительные оболочки органов внутренних, не подчинены влиянию воли и называются часто *мышцами растительной жизни*.

Есть существенная физиологическая разница между волокнами рубчатыми и гладкими. Говоря вообще, можно сказать, что у позвоночных различные физиологические процессы, в частности сокращение, совершаются в волокнах рубчатых с гораздо большею быстротою, чем в волокнах гладких, и что вообще требуются рубчатые волокна там, где должно идти о произведении быстрых, внезапных движений. Поэтому можно встретить в ряду животных, что гладкие волокна замещают исчерченные волокна и наоборот. Радужная оболочка и рвотная мышца образованы у млекопитающих гладкими волокнами, у птиц и многих пресмыкающихся—поперечно-исчерченными волокнами. У насекомых, ракообразных, членистоногих вообще, все мышцы, даже мышцы внутренних,

образованы рубчатыми волокнами. У многих моллюсков, червей, плгокожных и т. д., всё мышцы гладкіи. У нѣкоторыхъ безпозвоночныхъ мышечныя волокна представляютъ косую псчерченность, иногда даже двойную косую псчерченность.

Мы изучимъ послѣдовательно раздражителей, вызывающихъ къ дѣятельности мышечную сократительность, явленія микроскопическія, механическія, термическія, электрическія и химическія, сопровождающія мышечное сокращеніе.

I. Раздражители мышцъ.

Естественные и искусственные раздражители мышцъ.

Естественнымъ возбуждителемъ, вызывающимъ нормально сокращеніе мышцъ нашего тѣла, служитъ *первый импульсъ*, посылаемый первыми центрами и передающийся мышечнымъ волокнамъ посредствомъ двигательныхъ нервовъ. Какъ мы увидимъ дальше, двигательные нервы могутъ быть возбуждаемы и искусственно, вліяніями механическими, химическими, термическими или электрическими: въ этихъ случаяхъ они также передаютъ мышцамъ свое возбужденіе и вызываютъ ихъ сокращеніе. Наконецъ всякій прямой толчекъ, сообщенный непосредственно мышечному веществу, можетъ дѣйствовать какъ возбуждатель (*искусственный раздражитель*) при условіи, что онъ достаточно интензивенъ и быстръ (отрывистъ). Искусственные раздражители могутъ быть раздѣлены, смотря по ихъ физической природѣ, на механическіе, химическіе, термическіе, свѣтовые и электрическіе ¹⁾.

Справедливо было сдѣлано сравненіе взрыва энергій, происходящаго въ мышцѣ при ея возбужденіи, со вспыхиваніемъ кучки пороха. Въ обоихъ случаяхъ значительный запасъ энергій напряженія превращается внезапно въ энергію дѣйствія (теплота, механическая работа и проч.) подъ вліяніемъ освобождающаго толчка часто крайне слабого; въ обоихъ случаяхъ природа взрыва та же самая, хотя вызывающій вѣншній толчекъ можетъ быть очень различенъ. Вспыхиваніе пороха или какой-либо гремучей соли можетъ быть произведено дѣйствиемъ теплоты, электрической искрой или механическимъ толчкомъ и т. д.; то же самое и съ мышечнымъ сокращеніемъ, оно можетъ

¹⁾ Въ русскомъ языкѣ (какъ и нѣмецкомъ) есть различныя термины для обозначенія дѣйствія раздражителя съ одной стороны, для вызываемаго имъ въ фізіологическомъ аппаратѣ эффекта съ другой: первый терминъ есть *раздраженіе*, второй *возбужденіе*. Первое дѣйствіе не предполагаетъ непременно второго. Иногда слѣдствіемъ раздраженія является не возбужденіе, а или ничъ (на парализованномъ фізіологическомъ аппаратѣ), или отрицательный эффектъ—*торможеніе* уже существующей дѣятельности фізіологическаго прибора. Нельзя говорить (что къ сожалѣнію встрѣчается): «раздраженіе распространяется по нерву (или мышцѣ)», когда пьется въ виду распространеніе не самого физическаго раздражителя, а вызваннаго имъ процесса возбужденія.

Та же самая разница между терминами *раздражитель* и *возбудитель*. Во французскомъ языкѣ нѣтъ для этого различныхъ терминовъ. Поэтому тамъ соотвѣтственные понятія передаются или описательно (когда требуется большая точность), или же смѣшиваются въ одномъ терминѣ (*excitation, excitant*). Въ переводѣ мы передаемъ этотъ терминъ тѣмъ или другимъ русскимъ терминомъ, соотвѣтственно смыслу текста.

Н. В.

быть вызвано дѣйствіемъ теплоты, электричества, толчкомъ механическимъ или химическимъ ¹⁾.

Раздражители механическіе, химическіе, термическіе и свѣтовые.—Мышцы возбуждаются и сокращаются, когда ихъ подвергаютъ механическимъ напильмъ: поколачиваніе, перерѣзываніе, уколъ и т. под.; когда измѣняютъ ихъ химическое строеніе: подсыханіе, соприкосновеніе съ дистиллированной водой, дѣйствіе кислотъ, щелочей, многихъ солевыхъ растворовъ, алкоголя, эфира и проч.; когда внезапно повышаютъ или понижаютъ ихъ температуру. D'Arsonval показалъ недавно, что свѣтъ тоже можетъ, въ извѣстныхъ условіяхъ, служить раздражителемъ поперечно исчерченной мышечной ткани. Извѣстно уже давно, что свѣтъ вызываетъ прямо сокращеніе волоконъ сфинктера радужной оболочки въ глазу угри, когда этотъ органъ выбросятъ, а нервы его отравлены.

Различныя формы раздраженія, о которыхъ мы сейчасъ говорили, страдаютъ тѣмъ недостаткомъ, что ими трудно управлять и измѣнять ихъ въ силѣ; кромѣ того онѣ легко повреждаютъ мышечную ткань. Поэтому предпочитаютъ пользоваться для физиологическихъ опытовъ электрическимъ раздраженіемъ, которое не представляетъ этихъ неудобствъ.

Электрическій раздражитель. Дѣйствіе постоянного тока.—Мышца, будучи включена въ электрическую цѣпь, возбуждается и производитъ сократительное вздрагиваніе ²⁾ каждый разъ, какъ постоянный токъ, достаточно сильный, возникаетъ или исчезаетъ, или же каждый разъ, какъ сила этого тока повышается или падаетъ очень рѣзко. Именно, не сама по себѣ сила тока, а быстрота, съ которою она колеблется въ ту или другую сторону, составляетъ причину раздраженія.

Чтобы демонстрировать этотъ основной законъ электрическаго раздраженія можно помѣстить икроножную мышцу лягушки (отравленную кураре) или въ простой миографъ (фиг. 33, стр. 108), или въ „мышечный телеграфъ“ du Bois-Reymond (фиг. 149).

¹⁾ Однако сравненіе можетъ быть проведено только до извѣстныхъ предѣловъ. Есть и основное различіе: въ мышцѣ подъ дѣйствіемъ раздражителя освобождается каждый разъ только извѣстное количество живыхъ силъ, между тѣмъ какъ во взрывчатомъ веществѣ подъ вліяніемъ толчка весь запасъ потенциальной энергіи переводится въ энергію кинетическую. По отношенію къ возбужденію нерва это сравненіе кажется и совсѣмъ непригоднымъ, какъ видно изъ послѣднихъ страницъ первой физиологій.

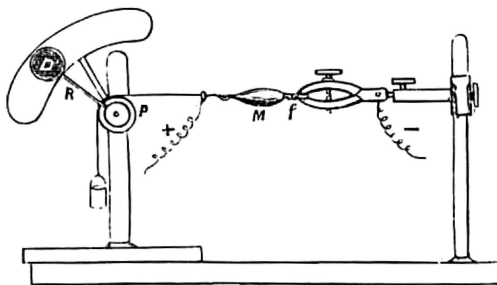
Кромѣ того для живого вещества характерна не только такая, такъ сказать, условная взрывчатость, но въ такой же мѣрѣ и способность его быстро возстановлять запасъ потенциальной энергіи. Это совершается напр. въ мышцѣ даже лишенной кровообращенія. Этотъ второй (созидательный) процессъ остается обыкновенно отъ насъ скрытымъ въ своемъ развитіи, но не имѣть его въ виду и говорить о живомъ веществѣ, просто какъ о взрывчатомъ, было бы большимъ заблужденіемъ.

И. В.

²⁾ У насъ нѣтъ особаго термина для обозначенія простого, краткаго сокращенія мышцы (въ отличіе отъ ея длительнаго, тетаническаго сокращенія). Я употребляю въ этомъ смыслѣ слово: *вздрагиваніе*.

И. В.

Въ обоихъ случаяхъ остатокъ бедренной кости защемляется въ щипцахъ такимъ образомъ, чтобы имѣлась солидная точка опоры для сокращающейся мышцы *M*. На другомъ концѣ послѣдней маленькій крючекъ вводится въ ахиллесово сухожиліе; отъ этого крючка идетъ нить, прикрѣпляющаяся къ рычагу міографа (см. дальше) или къ блоку *P* мышечнаго телеграфа. Движенія, сообщаемыя этому блоку мышцей при сокращеніи, являются увеличенными и видными на разстояніи при посредствѣ металлическаго стержня *R* съ краснымъ кружкомъ *D* на концѣ, представляющаго какъ бы удлиненный радіусъ блока. Тонкія металлическія проволоки $+$ и $-$ служатъ для приведенія электрическаго тока, раздражающаго мышцу. Въ цѣпь включена батарея изъ элементовъ, дающихъ постоянный токъ, и простой ключъ (для замыканія и размыканія цѣпи).



Фиг. 149. Мышечный телеграфъ Дюбуа-Реймона.

Мышца сокращается каждый разъ, какъ замыкаютъ или размыкаютъ цѣпь тока; она остается въ покоѣ, пока чрезъ нее проходитъ токъ безъ измѣненія въ силѣ.

То же расположеніе можетъ служить для изученія того вліянія, которое оказываютъ на мышечное сокращеніе сила постояннаго тока и быстрота его колебаній въ силѣ; но для этой цѣли надо включить въ цѣпь, между батареями и мышцей, приборъ, дающій возможность измѣнять по желанію (градировать) силу тока: *реомомъ* Fleisch'a или реохордъ du Bois-Reymond'a.

Реомомъ Флейшля (фиг. 150) состоитъ изъ четырехугольной доски изъ эбонита, на верхней поверхности которой находится кольцеобразный желобъ, наполненный жидкостью, проводящей электрическій токъ (насыщенный растворъ сѣрникоислаго цинка). На двухъ противоположныхъ концахъ кольцеобразнаго желоба укрѣплены зажимы (борны) *A* и *B* для проволокъ $+$ и $-$, соединенныхъ съ батареями *P* (два даніэля); кромѣ того въ цѣпь введенъ ключъ (не указанный на фиг. 150). Отъ каждого изъ зажимовъ отходитъ маленькая цинковая пластинка, погружающаяся въ растворъ сѣрникоислаго цинка ¹⁾. Въ центрѣ доски изъ эбонита укрѣплена вертикальная ось, вокругъ которой можетъ вращаться трубка, под-

¹⁾ Пластинка амальгмированного цинка, погруженная въ насыщенный растворъ сѣрникоислаго цинка, представляетъ комбинацію, не дающую собственныхъ токовъ и не развивающую поляризационныхъ токовъ при пропусканіи чрезъ нее тока. См. въ общей нервной физиологіи.