

612.7

✓

2

К-31

Серія докторскихъ диссертаций, допущенныхъ къ защитѣ въ
ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи въ
1896—1897 учебномъ году.

№ 90.

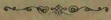
АНАЛИЗЪ ПОКОЙНЫХЪ И РАБОТАЮЩИХЪ МЫШЦЪ ЛЯГУШЕКЪ.

ДИССЕРТАЦІЯ
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ
В. П. Кашкадамова.

Изъ физиологическаго отдѣла ИМПЕРАТОРСКАГО Института
Экспериментальной Медицины.

89476

Цензорами диссертациі, по порученію Конференціи, были
профессоры: А. П. Діанинъ, И. П. Павловъ и приватъ-доцентъ
П. Я. Борисовъ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія С. В. Волпянскаго, Литейный просп., д. № 40.
1897

612.7
К-31

Серія докторскихъ диссертацийъ, допущенныхъ къ защитѣ въ
ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи въ
1896—1897 учебномъ году.

7 - ноя 1902

№ 90.



**АНАЛИЗЪ
ПОКОЙНЫХЪ И РАБОТАЮЩИХЪ МЫШЦЪ
ЛЯГУШЕКЪ.**

ДИССЕРТАЦІЯ
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ
В. П. Кашкадамова.

Изъ физиологическаго отдѣла ИМПЕРАТОРСКАГО Института
Экспериментальной Медицины.

Цензорами диссертациі, по порученію Конференціи, были про-
фессоры: А. П. Данинъ, И. П. Павловъ и приватъ-доцентъ
П. Я. Борисовъ.

Перечисл
1908 г.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія С. В. Воллянскаго. Литейный просп., д. № 40.

1897



Перечет-60

Институт
НАУКОВА БІБЛІОТЕКА

87268
505 ННВ-1

7-11-1912

АНДРА

ПОНОННХР И РАБОТЮНХР МШНР

ПРИАЩЕР

Докторскую диссертацию лекаря Василия Павловича Кашадамова под заглавием: «Анализ покойных и работающих мышц лягушки» печатать разрешается, с тем, чтобы, по отпечатани, было представлено в Конференцию ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академии, 500 экземпляров диссертации (125 экз. — в канцелярию, 375 в академическую библиотеку) и 300 отдельных отливок краткого резюме (выводов).

С.-Петербург, апреля 21 дня 1897 года.

Ученый Секретарь, Профессор А. Данинъ.

I.

Во второй половине сороковых годов почти одновременно появились в свѣтъ два сочинения: 1) „Органическое движение“ Rob. Mayer'a в 1845 г., 2) „Сохранение силы“ Helmholtz'a в 1847 году. Каждый изъ авторовъ, независимо одинъ отъ другого, устанавливаетъ новый законъ, который принять всѣми и носить название „закона о сохранении силъ“. По этому закону нигдѣ вь природѣ не происходитъ возникновения или уничтоженія силы, а потому сумма всѣхъ дѣйствующихъ силъ остается всегда постоянною. Видимое появленіе или исчезновеніе силъ является слѣдствіемъ перехода одной формы силы вь другую.

Вь пищевыхъ веществахъ и вь кислородѣ воздуха организмъ получаетъ большой запасъ химическихъ напряженныхъ силъ и путемъ превращенія ихъ развиваетъ живыя силы. Вь организмѣ силы переходятъ одна вь другую всегда вь определенной и одинаковой мѣрѣ. Живыя силы обнаруживаются главнымъ образомъ вь видѣ мышечной работы и тепла, часть вь формѣ электричества и свѣта. Такимъ образомъ, химическая или потенциальная энергія вь органахъ животного тѣла больше всего превращается вь кинетическую энергію. По изслѣдованіямъ Fick'a ¹⁾ и В. Данилевскаго ²⁾ оказалось что отъ $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ потребленной потенциальной энергіи превращается вь работу, остальная часть энергіи проявляется вь формѣ

¹⁾ Fick. Mechanische arbeit und wärmeentwicklung bei der Muskelthatigkeit. 1882 г.

²⁾ В. Данилевскій. Thermodynamische Unters. d. Muskeln. Arch. Pflug. Bd. XXI. S. 109—162.

тепла. Для понимания процессов, происходящих в организмѣ, весьма интересно прослѣдить превращеніе потенциальной энергіи въ кинетическую подѣ вліяніемъ какой нибудь освобождающей силы, какъ то: механической дѣйствія, свѣтъ, звукъ, теплота и химическіе агенты.

Изъ всего предыдущаго видно, что мышечная работа является очень удобнымъ объектомъ для изученія, съ одной стороны самого процесса перехода напряженныхъ силъ въ живыя, съ другой стороны для отысканія источниковъ живыхъ силъ. Мышечная работа въ живаго животнаго организма имѣетъ огромное значеніе и узнать источники мышечной силы, все равно, что узнать одинъ изъ важнѣйшихъ отдѣловъ общей физиологии. Не мало времени и силъ потрачено на изученіе физиологии мышечной и громадное большинство авторовъ изслѣдовало измѣненія мышцъ подѣ вліяніемъ работы. Этому вопросу посвящена масса работъ и, не смотря на это, мы до сихъ поръ не знаемъ точно и подробно, какъ измѣняется мышечная ткань при дѣятельности. Интересъ, возбуждаемый мышечной работой, какъ однимъ изъ основныхъ физиологическихъ процессовъ, въ настоящее время представляется даже болѣе усиленнымъ, чѣмъ въ прежніе годы.

Въ виду этихъ соображеній я съ особеннымъ удовольствіемъ принялъ предложеніе глубоковважаемаго профессора Ивана Петровича Павлова заняться анализомъ покойныхъ и работавшихъ мышцъ, исходя изъ нѣкоторыхъ измѣненій аналитическаго метода.

II.

Моя задача заключалась въ опредѣленіи содержанія воды, сухого остатка, азота и бѣлковъ въ мышцахъ при различныхъ условіяхъ. Въ виду этого я считаю долгомъ разобрать труды авторовъ, работавшихъ по тѣмъ же вопросамъ, и такимъ обра-

зомъ мы сгруппируемъ всѣ свѣдѣнія, имѣющія какое либо отношеніе къ анализу мышцъ въ указанномъ направленіи.

Прежде другихъ занялся изслѣдованіемъ химическаго состава покойныхъ и дѣятельныхъ мышцъ Гельмгольцъ¹⁾. Онъ опредѣлялъ содержаніе въ тетанизованныхъ мышцахъ, съ одной стороны алкогольнаго и воднаго экстрактовъ, съ другой — бѣлковъ. Меня интересуютъ послѣдняя часть работы. Гельмгольцъ дѣлалъ опыты на лягушкахъ, у которыхъ отрубалъ заднія ножки на одной и той же высотѣ, быстро снималъ кожу, мышцы высушивалъ тряпочкой и взвѣшивалъ ногу. Затѣмъ сбрѣзалъ всю мышечную массу съ ноги, отпаривая при этомъ ихъ довольно тщательно и взвѣшивалъ оставшіяся кости. Вычитая послѣдній вѣсъ изъ перваго, онъ получалъ вѣсъ всей мышечной массы. Содержаніе бѣлковъ Гельмгольцъ выражаетъ въ процентахъ, отнесенныхъ къ вѣсу всей мышечной массы и данныя свои предлагаетъ, какъ среднія изъ неизвѣстнаго числа опытовъ. Абсолютныхъ чиселъ нигдѣ не даетъ. Опытовъ съ опредѣленіемъ однородности въ содержаніи бѣлковъ правыхъ и лѣвыхъ мышцъ не дѣлалъ.

Кромѣ лягушекъ онъ сдѣлалъ рядъ опытовъ на голубяхъ. Содержаніе бѣлковъ въ покойныхъ мышцахъ лягушекъ и голубей оказалось равнымъ 2,13%, а въ тетанизованныхъ у лягушекъ=2,10%, у голубей=2,04%. У лягушекъ количество бѣлковъ уменьшилось на 0,03%, у голубей на 0,09%. Гельмгольцъ считаетъ эти разницы ничтожными и они, по его мнѣнію, могутъ зависѣть отъ измѣненій количества экстрактовъ. Онъ, повидимому, хотѣлъ опредѣлить сухой остатокъ, но потомъ остановился, считая эти опредѣленія неточными въ виду различнаго содержанія крови въ мышцахъ.

Затѣмъ слѣдуетъ работа Ranke²⁾. Онъ первый обратилъ серьезное вниманіе на анализъ мышечной ткани при различныхъ условіяхъ, сдѣлалъ для своего времени все, что воз-

¹⁾ Helmholtz. Ueber d. Stoffverbrauch bei der Muskelaction Arch. Jah. Muller's 1846 г. S. 72—83.

²⁾ Ranke. Tetanus. 1866 г.

можно, обнаружил старание захватить вопрос как можно шире и многия из его данных служат до сих пор руководством и основанием для тѣх или иных заключеній. Онъ опредѣлялъ содержание воды, сухого остатка, азота, бѣлковъ и экстрактивныхъ веществъ. Последнѣхъ я не буду касаться, а остальное опишу подробнѣе. Ranke дѣлалъ опыты на лягушкахъ и въ однихъ случаяхъ вызывалъ tetanus стрихниномъ, въ другихъ электрическимъ токомъ. Для опредѣленія содержания воды и сухого остатка онъ бралъ съ каждой стороны по навѣскѣ, которая высушивалъ и снова вѣшивалъ. Одна сторона сравнивалась съ другой и разница выражалась въ процентахъ, вычисленныхъ къ 100 ч. влажной мышцы. Опытовъ съ симметрией нѣтъ. Во всѣхъ опытахъ приводятся абсолютныя числа, что очень важно. Опредѣленія воды и сухого остатка сдѣланы на 6 отдѣльныхъ лягушкахъ и въ тетанизованныхъ стрихниномъ мышцахъ содержание воды оказалось увеличеннымъ, а именно на 1,4%—2%—2,7—2,8—1,2—0,6— въ среднемъ 1,7%. Ranke въ своихъ опытахъ сначала получаетъ процентныя числа для сухого остатка, а на основаніи ихъ дѣлаетъ заключеніе о содержаніи воды. Если въ одномъ опытѣ покойныя мышцы дали 19,6% сухого остатка, тетанизованныя 18,2%, то, слѣдовательно въ покойныхъ мышцахъ находилось воды 80,4%, въ тетанизованныхъ 81,8%, т. е. на 1,4% больше. Ranke въ среднемъ изъ 6 опытовъ считаетъ уменьшеніе сухого остатка равнымъ 1,7%, или 8,8% всего количества сухого остатка.

Слѣдующій рядъ опытовъ сдѣланъ на мышцахъ, приведенныхъ въ тетаническое состояніе электрическимъ токомъ: раздраженіе сопровождалось короткими и правильными паузами и продолжалось отъ 1—1½ час. При этихъ опытахъ содержаніе воды въ тетанизованныхъ мышцахъ оказалось увеличеннымъ, въ среднемъ на 0,08%. Однимъ изъ обстоятельствъ, поддерживавшихъ Ranke въ томъ убѣжденіи, что количество сухого остатка въ мышцахъ послѣ раздраженія уменьшается, служили результаты, полученные имъ при анализѣ венозной крови. Онъ нашелъ, что кровь лягушки послѣ tetanus'a

дѣлается богаче плотными веществами въ среднемъ на 1,3%. На стран. 94 Ranke связываетъ извѣстныя мнѣнія съ измѣненіями крови. Онъ даже при отсутствіи кровообращенія признаетъ большее содержаніе воды въ мышцахъ послѣ tetanus, что приписываетъ дѣйствию der Diffusion zwischen durch den Tetanus an diffundirbaren Stoffreicher gewordenen Muskelsubstanz und den umgebenden Flüssigkeiten Blut und Lymphe (стр. 106). Ранке изъ этого не дѣлаетъ вывода, что Ranke сдѣлалъ 2 опыта съ опредѣленіями азота (по способу Will-Warrentrup'a) въ покойныхъ и работавшихъ мышцахъ, предварительно высушивая ихъ. Вычисляя къ сухому остатку, Ranke нашелъ въ одномъ случаѣ уменьшеніе на 0,09%, во 2-мъ увеличеніе на 0,05%; въ среднемъ уменьшеніе на 0,02%. Вычисляя по весу навѣски т. е. влажной мышцы, получимъ въ обоихъ опытахъ уменьшеніе: въ 1) на 0,24%, во 2) на 0,15%—въ среднемъ на 0,2%, въ 10 разъ больше, чѣмъ при вычисленіи къ сухому остатку. На основаніи этихъ данныхъ, Ranke выводитъ заключеніе, что колебанія въ содержаніи азота лежатъ въ предѣлахъ ошибокъ анализа.

Затѣмъ имѣются у Ranke опыты съ опредѣленіями бѣлковъ: въ 2 опытахъ опредѣлялось количество растворимаго въ водѣ бѣлка и въ 2 опытахъ общее количество всѣхъ бѣлковъ послѣ tetanus'a. Количество растворимаго бѣлка оказалось уменьшеннымъ въ 1 опытѣ на 0,26%, во 2 опытѣ на 0,4%. Если же принять во вниманіе, что всего количество бѣлковъ составляетъ въ покойныхъ мышцахъ 2,56% и 2,46%, а въ тетанизованныхъ 2,3% и 2,06%, то тогда въ 1 оп. уменьшеніе по отношенію ко всему количеству бѣлковъ выразится 10,16% (у Ranke невѣрно поставлено 11,3), во 2 опытѣ—16,26% (у Ranke невѣрно поставлено 19,4). Общее количество всѣхъ бѣлковъ оказалось равнымъ въ покойныхъ мышцахъ 18,4% и 15,1%, въ тетанизованныхъ мышцахъ 12,7% и 14,8%. Уменьшеніе бѣлковъ доходитъ до 0,7% и 0,3% или же составляетъ 5,23% (у Ranke невѣрно вычислено 5,5%) и 2% всего количества бѣлковъ. Этими исчерпывающими данными Ranke доказываетъ, что количество бѣлковъ въ мышцахъ уменьшается послѣ tetanus'a.

вается вся фактическая часть работы Ranke, имѣющая непосредственное отношеніе къ моей задачѣ.

Въ 1866 году появилась статья Навроцкаго¹⁾, въ которой онъ излагаетъ результаты опредѣленій общаго количества бѣлковъ въ покойныхъ и работающихъ мышцахъ. Онъ сдѣлалъ въ 4 опытахъ опредѣленіе симметріи бѣлковаго состава, въ 4 опытахъ содержаніе бѣлковъ послѣ работы, но безъ кровообращенія. Для опытовъ съ симметріей бралъ цѣлые ш. gastrosnemii, для опытовъ съ раздраженіемъ навѣски отъ $\frac{1}{2}$ — 1 грамма. Въ опытахъ симметріи содержаніе бѣлковъ оказалось больше въ 3 случаяхъ на правой сторонѣ на 0,2%—0,43%—0,40% и въ 1 случаѣ на лѣвой на 0,43%, въ среднемъ больше на правой сторонѣ на 0,15%. Раздраженіе производилось въ 2 опытахъ на правой сторонѣ, въ 2 оп. на лѣвой и во всѣхъ 4 оп. содержаніе бѣлковъ оказалось уменьшеннымъ на —0,41%—0,72%—0,58%—0,60% въ среднемъ на 0,6%. На основаніи своихъ опытовъ Навроцкій приходитъ къ заключенію, что найденныя имъ различія немного только превышаютъ ошибки метода, а потому онъ и не настаиваетъ на этихъ данныхъ.

Слѣдующей, весьма важной для насъ, является работа проф. В. Я. Данилевскаго²⁾. По полнотѣ литературныхъ данныхъ, по количеству весьма разнообразно поставленныхъ опытовъ и по осѣщенію самого предмета эта работа рѣдко выдѣляется изъ ряда подобныхъ ей. Задачей своихъ анализовъ В. Данилевскій поставилъ изслѣдованіе, главнымъ образомъ, судьбы бѣлковыхъ веществъ, но на ряду съ этимъ онъ занимался количественнымъ опредѣленіемъ въ мускулахъ воды, сухого остатка и азота въ покойныхъ и работающихъ мышцахъ. В. Данилевскій не считаетъ возможнымъ совершенно уяснить химическую сторону мышечной дѣятельности: для этого недостаетъ знаній распредѣленія составныхъ частей въ

мышечномъ волокнѣ. „Въ настоящее время является доступнымъ, по его мнѣнію, только грубый анализъ, сводящійся къ изслѣдованію измененій состава всего мускула, безъ различія его морфологическихъ частей“. Прежде всего онъ рѣшился повторить опыты Ranke надъ опредѣленіемъ количества воды въ покойныхъ и работающихъ мышцахъ, что представляется для физиологовъ большою важною. (В. Данилевскій). Вода принимаетъ глубокое участіе въ физико-химическихъ процессахъ мышечной дѣятельности и до известной степени дѣятельность мускула можно измѣрять по содержанію въ немъ воды. (В. Данилевскій). Количество воды въ мышцахъ В. Данилевскій опредѣлялъ двумя способами: косвеннымъ и прямымъ. Косвенный способъ заключался въ томъ, что изъ вѣса взятыхъ мышцъ т. е. изъ навѣски вычитается вѣсъ отдѣльно извлеченныхъ составныхъ частей (экстрактъ, золь и бѣлковъ). При прямомъ способѣ мышцы высушиваются въ теченіе 2—3 дней при 100—110° С.

1 рядъ опытовъ имѣетъ своимъ предметомъ опредѣленіе содержанія воды въ разныхъ мышцахъ одного и того же животнаго, а именно въ мышцахъ бедра и сердца. Сдѣлано 7 опытовъ по косвенному способу и въ среднемъ оказалось, что мышцы бедра содержатъ 73,85% воды и мышцы сердца 76,75%.

2 рядъ опытовъ посвященъ опредѣленію содержанія воды въ мышцахъ бедра при tetanus'ѣ. Всего сдѣлано 5 опытовъ. Въ 2 опытахъ количество воды опредѣлялось косвеннымъ путемъ и обнаружено увеличеніе въ 1 опытѣ на 1,62%, во 2 опытѣ на 1,16% — въ среднемъ на 1,39%. Въ 3 опытахъ количество воды опредѣлялось прямымъ путемъ и оказалось въ работающихъ мышцахъ увеличеннымъ на 1,4% — 0,7 — 1,22%, въ среднемъ на 1,1%. Какъ видимъ, содержаніе воды при опредѣленіи его обоими способами оказалось увеличеннымъ въ работающихъ мышцахъ почти на одинаковую величину — 1,39% и 1,1%. Къ сожалѣнію, В. Данилевскій не приводитъ никакихъ абсолютныхъ чиселъ. Тетанизация производилась саннимъ аппаратомъ при постепенномъ и медленномъ паро-

¹⁾ Навроцкій. Beiträge z. Stoffwechsel im Muskel. Eiweißstoffe. Centr. f. d. med. Wb. 1866. S. 385—387.

²⁾ В. Данилевскій. О происхожденіи мускульной силы. 1876 г.

станции силы тока: 1 электрод прикладывался в паховом сгибе, 2—в подкожной области. Для лягушек раздражение продолжалось не менее 2—3 час. и происходило с частыми остановками (в 2—4 минуты). Нервы задней конечности другой стороны перерывались. Для косвенного определения воды онь бралъ отъ 15—30 грм. мускулов, для прямого тоненькия пластинки вѣсомъ не болѣе 1—2 грм.

Въ слѣдующемъ ряду опытовъ В. Данилевскій определялъ содержание бѣлковъ: 4 опыта сдѣланы надъ собаками, 5 надъ лягушками. При изложеніи абсолютныхъ чиселъ не приводить. Во всѣхъ опытахъ количество бѣлковъ въ покойныхъ и работавшихъ мышцахъ сравнивается въ процентныхъ числахъ, вычисленныхъ на влажную мышцу. Въ опытахъ надъ собаками содержание бѣлковъ въ работавшихъ мышцахъ уменьшилась на 0,6%—0,47%—0,82%—0,68%—въ среднемъ на 0,64%; въ опытахъ надъ лягушками также уменьшилось на 0,58—0,74%—0,89—0,59—0,71—въ среднемъ на 0,7%.

Новый рядъ опытовъ поставленъ при уничтоженномъ кровообращеніи для опредѣленія содержания алкогольнаго экстракта, сухого остатка и воды въ покойныхъ и работавшихъ мышцахъ. Такихъ опытовъ сдѣлано 3. Количество сухого остатка въ среднемъ въ работавшихъ мышцахъ уменьшилось на 0,47%; количество воды увеличилось на 0,18%. Въ алкогольномъ экстрактѣ опредѣлялся азотъ и при этомъ оказалось, что количество азотистыхъ продуктовъ при tetanus'ѣ увеличивается. Въ этомъ заключается весь матеріалъ, интересный для меня въ работѣ проф. В. Данилевскаго.

Теперь мнѣ придется рассмотреть послѣднюю работу, а именно диссертацию доктора Д. И. Кураева¹⁾. Этотъ трудъ имѣетъ своей задачей изучить, насколько измѣняется составъ бѣлковъ и общее ихъ количество подъ влияніемъ работы. Для всѣхъ опытовъ авторъ бралъ необходимое количество

мышечной ткани, мелко рубилъ и изъ полученной кашицы отфильтровывалъ навѣски. Мышцы одной стороны сравнивались съ мышцами другой. Основаніемъ для такого сравненія послужила одинаковость бѣлового состава одноименныхъ мышцъ, въ чемъ Кураевъ убѣдился на основаніи опытовъ Селиховскаго и своихъ. Въ таблицахъ 1-ой (стр. 108) представлены данныя 2 опытовъ, изъ которыхъ въ одномъ получился изъшекъ на лѣвой сторонѣ въ 0,16%, въ другомъ на правой въ 0,24—въ среднемъ на правой въ 0,04%. Далѣе идутъ опыты съ раздраженіемъ нерва или мышцы индуктивнымъ токомъ, а въ некоторыхъ опытахъ производилось отравленіе стрихниномъ. Сила тока была такова, что получался tetanus средней величины. Раздраженіе токомъ не шла непрерывно, а сопровождалось большими или меньшими промежутками покоя. Высыханіе нерва устранилось смачиваніемъ изъ физиологическимъ растворомъ поваренной соли. Опыты дѣлались съ сохраненіемъ кровообращенія и безъ него. Послѣднее достигалось тѣмъ, что перерывались сосуды, идущіе въ заднія конечности и изъ нихъ выпускалась по возможности вся кровь. Перерѣзка нервовъ даже въ теченіе сутокъ не обнаруживала какой-либо разницы въ бѣловомъ составѣ той и другой конечностей (стр. 106). Для опытовъ въ большия вѣсѣ случалось бралось 3 навѣски: 1 для опредѣленія плотныхъ веществъ, и двѣ—бѣлковъ. Количество плотныхъ веществъ опредѣлялось высушиваніемъ навѣски въ фарфоровомъ тиглѣ въ воздушной банѣ при 105° С. до постоянного вѣса. Первый рядъ опытовъ (числомъ 13) поставленъ былъ для выясненія того, измѣняется ли общее количество бѣлковъ при tetanus'ѣ. 11 опытовъ сдѣланы при отсутствіи кровообращенія и 2 съ сохраненіемъ его. Всѣ опыты сдѣланы на лягушкахъ, кромѣ 1-го (на собакѣ), и различаются между собой по времени раздраженія. Изъ нихъ можно сравнивать между собой только тѣ, въ которыхъ время раздраженія болѣе или менѣе одинаково. 5 и 6 опыты продолжались по часу. Количество плотныхъ вѣщ. уменьшилось въ работавшихъ мышцахъ въ 5 оп. на 0,38%—въ 6 оп. на 0,24; количество бѣлковъ умень-

¹⁾ Д. И. Кураевъ. О бѣловомъ состояніи мышцъ покойныхъ и работающихъ. 1896 г.

шилось в 5 оп. на 1,9%, в 6 оп. на 0,39%. Далее идут 3, 7, 8 и 9 опыты; раздражение в которых продолжалось 40—45 м. Количество бляшек уменьшилось в 3) на 0,36%, в 7) 1,4%, в 8) 0,05% и в 9) на 0,65%; количество плотных веществ в 3) 0,85%, в 7) 1,11%, в 8) 0,94%, в 9) 0,98%. Каждый опыт сделан на одной лягушке. Убыль бляшек колеблется от нуля до 1 $\frac{1}{2}$ %, убыль плотных веществ почти одинакова. Далее идут 2 и 10 опыты. Во 2 опыте, сделанном на 2 лягушках, покойная ножка отрезана от туловища и сохраняется под стеклянной воронкой; в 10 опыте (на 1 ляг.) ножка оставлена при туловище. Количество плотных веществ уменьшилось во 2 опыте на 0,73% и в 10 оп. на 1,45%; колич. бляшек во 2 оп. ум. на 0,81% и в 10 оп. на 0,58%. Раздражение в обоих опытах продолжалось 30 минут. Опыты 12 и 13 сделаны при сохраненном кровообращении и раздражение продолжалось в 12 оп. 2 часа, в 13 оп. 1 час. Количество бляшек уменьшилось почти на одинаковую величину: в 12 оп. на 2,47% и в 13 оп. на 2,56%. Количество плотн. вещ. уменьшилось в 12 оп. на 3,09% и в 13 оп. на 3,87%.

Потом идут опыты с сохранением кровообращения и детальным анализом бляшковых форм. Из них я приведу данные, касающиеся наименее общего количества бляшек и плотных веществ. 1 ряд состоит из 7 опытов, из которых обратим внимание на 4 последних, наиболее близких по времени раздражения. Количество бляшек уменьшилось в 17 оп. на 3,63%, в 18) 3,69, 19) 3,56 и 20) 3,54. Количество плотных веществ уменьшилось на 4,63—5,49—5,02—4,9%. Если мы сравним данные 14 и 15 опытов с данными 4 последних, то увидим, что разница в количестве бляшек и плотных веществ не стоит в прямой зависимости от времени раздражения. В 14 опыте раздражение продолжалось 2 часа, а в 4 последних около 1 $\frac{1}{2}$ час.; между тем количество бляшек уменьшилось на одинаковую величину — (3,55), а количество плотных ве-

ществ даже на меньшую величину (4,32). В 15 оп. раздражение продолжалось на $\frac{1}{2}$ часа больше, а уменьшение бляшек и плотных веществ ниже, чем в последних. 2 опыта 2 ряда сделаны на лягушках, отравленных стрихнином: 1 без кровообращения, а 2 с сохранением его. Время раздражения продолжалось в 21 оп. $\frac{1}{2}$ часа и в 22 оп. 1 $\frac{1}{2}$ часа, каждый опыт сделан на 2 лягушках. Количество бляшек уменьшилось в 21 оп. на 1,21 и в 22 оп. на 2,62%; количество плотных веществ в 21 оп. на 0,55% и в 22 оп. на 3,73%. 3 опыта 3 ряда произведены при особых условиях: кровь замещалась раствором поваренной соли с прибавкой виноградного сахара. В 2 опытах раздражение продолжалось по $\frac{1}{2}$ часа. Количество бляшек уменьшилось в 1 оп. на 3,18%, во 2 оп. на 3,31%; количество плотных вещ. в 1 оп. на 4,17% и во 2 оп. на 4,8%. Эти 2 опыта близки по результатам. В 3 оп. раздражение шло 45 мин. и оказалось уменьшение в бляшках на 2,65% и в плотн. вещ. на 3,44%. 4 опыта 4 ряда отличаются тем, что лягушки перед электрическим раздражением были отравлены кураре (3 опыта) и вератрином (1 опыт). Раздражение током производилось через кожу на мышцу. Все 3 опыта с кураре отличаются временем раздражения (30 м. 75 м. и 90 м.) и постановкой, так как 1 опыт сделан без кровообращения, а 2 с кровообращением. Опыты эти обозначены у Кураева за № 26, 27 и 28. Количество бляшек уменьшилось в 26 оп. на 0,17%, в 27 оп. на 0,63% и в 28 оп. на 0,60%; количество плотных веществ на 0,30—на 1,41%—1,60%. 6 опытов последнего ряда сделаны на кроликах. В 2 опытах раздражение было смешанное чрез нерв и мышцу и продолжалось 1—1 ч. 10 м. с сохраненным кровообращением. Потеря в бляшках в 1 оп.—1,97%, во 2 оп. 0,53%; потеря в плотных веществах 3,39 и 1,48%. Результаты одного опыта больше чем в 2 раза превышают результаты другого опыта.

3 опыта сделаны с отягощением м. gastrocnemii грузом в 300, 500 и 1000 гр. Продолжительность опытов

въ двухъ—60 мин. и въ одномъ—75 мин. Кровообращение сохранено. Раздражался п. tibialis, для анализа взяты п. gastrocnemii. Нумерация опытовъ 33, 34 и 35. Уменьшение бѣлковъ равно въ 33 оп. 0,87%, въ 34 оп. 1,51 и въ 35 оп. 1,32%; уменьшение плотныхъ веществъ 1,60—2,08—3,95%. Увеличение груза замѣтно отразилось на уменьшеніи плотныхъ веществъ.

Итакъ, мы вложили всѣ литературныя данныя, имѣющія прямое отношеніе къ интересующимъ меня вопросамъ.

Теперь намъ необходимо разобрать ихъ съ общей точки зрѣнія. Всѣ авторы, работы которыхъ мы разобрали, кромѣ Гельмгольца, для опредѣленія содержанія какого нибудь вещества въ мышцахъ пользовались для этого навѣсками, отношеніе которыхъ ко всей мышечной массѣ оставалось неизмѣннымъ. Объ измѣненіяхъ состава мышцъ судили по сравненію мышцъ правой и лѣвой сторонъ, изъ которыхъ одна приводилась въ дѣятельное состояніе, другая оставалась въ покоѣ. Абсолютное содержаніе веществъ въ навѣскахъ переводили на проценты и эти послѣдніе сравнивали между собой. По измѣненію процентныхъ чиселъ судили объ измѣненіи содержанія плотныхъ веществъ.

Если бы было доказано, что составъ мышечной ткани подъ вліяніемъ работы измѣняется только по отношенію плотныхъ веществъ, тогда процентныя числа вполне годились бы для сравненій. Но въ томъ то и дѣло, что Ranke своими опытами заставляетъ думать, что въ мышцахъ послѣ работы количество воды измѣняется (увеличивается). Если это заключеніе, къ которому пришелъ Ranke и многіе другіе авторы, вѣрно, то въ такомъ случаѣ процентныя числа не могутъ выражать собой дѣйствительнаго содержанія веществъ. Одинъ и тѣ же процентныя числа получаются подъ вліяніемъ 3 различныхъ подоженій дѣла. Если содержаніе воды не измѣнилось, то уменьшеніе процентныхъ чиселъ можно считать за уменьшеніе плотныхъ веществъ; если содержаніе воды увеличилось, то можетъ быть 2 случая: 1) количество воды измѣнилось, количество плотныхъ веществъ осталось неизмѣ-

нимъ, 2) количество воды и плотныхъ веществъ измѣнилось. Въ 1 случаѣ окажется уменьшеніе плотныхъ вещ. и тѣмъ замѣтнѣе, тѣмъ больше увеличеніе воды. Во 2 случаѣ получимъ также уменьшеніе плотныхъ веществъ, но гораздо большее, тѣмъ оно есть.

Для уясненія этого возьмемъ простой примѣръ. Предположимъ, что мы взяли для анализа навѣску мышцы, находившейся въ покоѣ, вѣсомъ въ 2 гр. и опредѣлили содержаніе плотныхъ веществъ равнымъ 0,5 грм. Значитъ въ нашей навѣскѣ 75% воды и 25% плотныхъ веществъ. Допустимъ, что количество воды въ работавшихъ мышцахъ не измѣнилось, тогда уменьшеніе количества плотныхъ веществъ повлечетъ за собой уменьшеніе процентныхъ чиселъ и наоборотъ, уменьшеніе процентныхъ чиселъ будетъ выражать собой уменьшеніе количества плотныхъ веществъ. Предположимъ, что количество плотныхъ веществъ послѣ раздраженія сдѣлалось равнымъ 0,4 грм., а вѣсъ навѣски 1,9 грм. (на 0,1 грм. меньше). Въ этомъ случаѣ будетъ воды 79% и плотныхъ веществъ 21%. Въмѣсто 25% мы получили 21%. На основаніи этихъ чиселъ можно сказать съ одинаковымъ правомъ, что количество плотныхъ веществъ уменьшилось на 4% или, что количество воды увеличилось на 4%. Но, такъ какъ мы порѣшили считать количество воды неизмѣннымъ, то въ этомъ случаѣ остается принять только уменьшеніе плотныхъ веществъ.

Теперь сдѣлаемъ 2-ое предположеніе, что количество плотныхъ веществъ не измѣнилось, а количество воды увеличилось.

Пусть у насъ будетъ плотныхъ веществъ 0,5 грм., а воды 1,9 грм. (вмѣсто 1,5 грам.), вѣсъ навѣски 2,4 (на 0,4 грм. больше). Тогда количество плотныхъ веществъ окажется равнымъ 21% и количество воды 79%. Снова получили тѣ же процентныя числа и снова можно сдѣлать 2 заключенія: уменьшеніе плотныхъ веществъ и увеличеніе воды на 4%. Но, такъ какъ мы условились считать количество плотныхъ веществъ неизмѣннымъ, то приходится остановиться на увеличеніи содержанія воды.

И такъ, если мы будемъ признавать за точно доказанный фактъ, что въ первомъ случаѣ количество воды не измѣняется, во 2 случаѣ количество плотныхъ веществъ не измѣняется, то уменьшеніе процентныхъ чиселъ въ 1 случаѣ будетъ выражать собой уменьшеніе плотныхъ веществъ, во 2 случаѣ — увеличеніе содержанія воды. Но процентныя числа въ обоихъ случаяхъ показали и притомъ одинаковое уменьшеніе плотныхъ веществъ и на основаніи такихъ данныхъ каждый авторъ склоненъ будетъ признавать уменьшеніе плотныхъ веществъ въ обоихъ случаяхъ, тогда какъ на самомъ дѣлѣ никто точно не знаетъ, увеличивается ли и насколько содержаніе воды въ работавшихъ мышцахъ. Такъ и поступаютъ почти всѣ изслѣдователи. Но, есть ли у насъ какое нибудь основаніе изъ 3 возможныхъ состояній (уменьшеніе плотныхъ веществъ, увеличеніе воды, и то и другое) выбрать одно какое нибудь? Нѣтъ, никакихъ. Такой выборъ является дѣломъ случайнымъ, произвольнымъ и эта случайность какъ нельзя лучше отражается на томъ, что одни говорятъ при одинаковыхъ по существу условіяхъ о прибавки воды, другіе объ убыли плотныхъ веществъ, третьи о томъ и другомъ.

Изъ разобранныхъ авторовъ Гельмгольцъ одинъ пользовался не навѣсками, а всей мышечной массой, срѣзанной съ заднихъ лапокъ лягушки, которая, какъ надо думать, отпрепаровывалась при одинаковыхъ условіяхъ и представляла на обоихъ сторонахъ равныя величины. Въ такомъ случаѣ возможно было сравнивать между собой абсолютныя числа и, переведенныя на проценты, они выражали дѣйствительное содержаніе какого нибудь вещества. Къ сожалѣнію, вслѣдствіе указанныхъ выше обстоятельствъ, о результатахъ Гельмгольца нельзя составить яснаго представленія, во всякомъ случаѣ рѣзко бросается въ глаза ничтожная разница содержанія бѣлковъ въ покойныхъ и работавшихъ мышцахъ.

Теперь перейдемъ къ другому автору—Ranke. На стр. 69 онъ говоритъ: Der Tetanus ist stets mit einer nicht unbedeutenden procentischen Verminderung der festen stoffe des Muskels verbunden, mit welcher eine procentische zunahme des

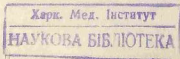
Wasser gehalten correspondirt“. На 70 стр. продолжаетъ: „geringere Leistung des Muskels geht mit geringerer Wasserzunahme desselben Hand in Hand: Leistung und Wasserzunahme des Muskels stehen in einem geraden Verhältnisse zu einander“.

Изъ этихъ выписокъ оказывается, что Ranke, не имѣя возможности исключить какое нибудь одно изъ предположеній, допускаетъ 2 одновременно: по его мнѣнію один и тѣ же процентныя числа выражаютъ собой и уменьшеніе плотныхъ веществъ и увеличеніе количества воды. Онъ дѣлаетъ два толкованія изъ однихъ и тѣхъ же данныхъ и притомъ такія, которыя въ значительной степени, если не совсѣмъ, исключаютъ другъ друга. Онъ не имѣетъ твердыхъ основаній ни для того, ни для другого толкованій и потому признаетъ одинаковыя права за обоими. Такимъ образомъ, вопросъ о томъ, измѣняется ли содержаніе воды и плотныхъ веществъ въ работавшихъ мышцахъ, остался нерѣшеннымъ.

Опыты съ опредѣленіемъ азота, не смотря на то, что ихъ всего 2, представляются для насъ крайне интересными, такъ какъ въ нихъ Ranke далъ возможность каждому убѣдиться въ шаткости его расчетовъ. Содержаніе азота, вычисленное на влажную мышцу, оказалось въ обоихъ опытахъ уменьшеннымъ, а вычисленное къ сухому остатку т. е. при томъ условіи, когда исключено вліяніе вѣса воды, оказалось въ одномъ случаѣ уменьшеннымъ, въ другомъ увеличеннымъ. Судя по первымъ даннымъ, можно сказать, что количество азота послѣ работы уменьшается, а на основаніи вторыхъ данныхъ ничего положительнаго сказать нельзя. Тѣмъ не менѣе Ranke на стр. 207 говоритъ: „Der Tetanus des Muskels ist mit einem bedeutenden Verlust des Muskels an stickstoffhaltigen stoffe verbunden“.

Такое заключеніе показываетъ, что Ranke считаетъ болѣе правильнымъ расчетъ на влажную мышцу. На основаніи опытовъ, хотя и весьма немногочисленныхъ, скорѣе можно подумывать, что количество азота не измѣняется. Эти разсужденія въ одинаковой мѣрѣ относятся и къ опытамъ съ бѣлками.

87238



Между тѣмъ на стр. 212 Ranke говоритъ: „Der Tetanus mit einem Abnahme der Eiweissstoffe des Muskels verbunden ist“.

И такъ, въ работѣ Ranke мы должны огмѣтить точные результаты анализа (измѣненія процентнаго отношенія воды и плотныхъ веществъ покойной мышцы сравнительно съ работающей), съ другой стороны не мотивированности его выводовъ.

3-й авторъ Навроцкій самъ не рѣшается дѣлать какихъ либо заключеній на основаніи своихъ данныхъ.

4-му автору, проф. В. Я. Данилевскому ясно представлялась неточность, лежащая въ основѣ методики, производящей расчеты на влажную мышцу. Такъ по крайней мѣрѣ можно думать по слѣдующ. словамъ: „если мы количества полученныхъ экстрактовъ перечислимъ на сумму твердыхъ веществъ, то получимъ въ итогѣ значительно большую разницу, чѣмъ при перечисленіи на влажную мышцу“ (стр. 14). На стр. 23 проф. В. Я. Данилевскій прямо ставитъ вопросъ: правильно ли вообще дѣлаютъ вычисленіе? „Содержаніе воды въ покойныхъ и работавшихъ мышцахъ различно, а потому сравненіе содержанія креатина возможно лишь на твердыхъ вещества, исключая воду“. Въ виду того, что опредѣленія воды и плотныхъ веществъ производились у Данилевскаго на тѣхъ же основаніяхъ, какъ и у Ranke, выводы 1-го являютя также не совсемъ точными. На стр. 168 Данилевскій на основаніи собственныхъ опытовъ заключаетъ, что дѣятельность мышцъ сопряжена съ увеличеннымъ содержаніемъ воды. Въ опытахъ надъ бѣлками у него получились ничтожныя разницы, но постоянное уменьшеніе, которое само по себѣ, какъ мы на это не разъ указывали, еще не даетъ права дѣлать опредѣленныя заключенія, приводить разбираемаго автора къ слѣдующимъ словамъ на стр. 172: „уменьшеніе бѣлковъ при тетанусѣ можетъ считаться доказаннымъ“. Неясно, почему проф. В. Я. Данилевскій на стр. 23 считаетъ расчеты на влажную мышцу неправильными, а на стр. 172 выводы, основанные на такихъ же расчетахъ, считаетъ доказательными!

Съ нашей точки зрѣнія скорѣе надо думать, что количество бѣлковъ не измѣняется.

Относительно работы В. Данилевскаго приходится сказать тоже самое, что и о работѣ Ranke. 5-й и послѣдній авторъ докторъ Кураевъ. Изучая литературу, онъ не могъ не обратить вниманія на трагическое нами обстоятельство и на стр. 14 какъ бы вполне соглашается съ толкованіемъ В. Данилевскаго относительно неправильности расчета. На стр. 147—150 онъ признаетъ бесспорно доказаннымъ обогащеніе работавшихъ мышцъ водой, изыскиваетъ источники ея образованія и въ тоже время ему представляется несомнѣннымъ и уменьшеніе плотныхъ веществъ. Онъ старается съ наибольшей осторожностью отнести къ своимъ процентнымъ числамъ и желаетъ вселить въ читателей мысль, что это въ настоящее время единственно возможный порядокъ дѣла и поэтому всѣмъ даннымъ заслуживаютъ вниманія. Онъ заботится о числѣ опытовъ, представляетъ не мало цифръ относительно содержанія бѣлковъ и плотныхъ веществъ въ покойныхъ и работавшихъ мышцахъ, подчеркиваетъ ихъ сходство и дѣлаетъ положительныя заключенія объ уменьшеніи тѣхъ и другихъ послѣ работы. Опыты безъ кровообращенія даютъ меньшія разницы, чѣмъ опыты съ сохраненіемъ его. Въ послѣднихъ разнида въ содержаніи бѣлковъ покойныхъ и работавшихъ мышцъ доходитъ въ среднемъ до 3,71%. Количество бѣлковъ въ покойныхъ мышцахъ въ этихъ опытахъ въ среднемъ составляетъ 17,29% (130—135 стр.). Уменьшеніе на 3,71% при наличности въ 17,29 составляетъ 21,4%. Конечно, не можетъ быть и рѣчи о томъ, чтобы въ самомъ дѣлѣ имѣло мѣсто такая трата бѣлковъ при работѣ. Также самое, надо предполагать, думать и докторъ Кураевъ, такъ какъ онъ признаетъ за несомнѣнный фактъ вхожденіе воды въ мышцу во время работы. Но въ томъ и вопросъ, сколько входитъ воды, сколько уходитъ плотныхъ веществъ и даже, происходитъ ли то или другое? На эти вопросы въ работѣ доктора Кураева также не находимъ отвѣтовъ, какъ и въ работахъ предыдущихъ авторовъ.

Въ виду вышеизложеннаго являлось необходимою про-
дѣлать эти опыты снова такъ, чтобы и указанные нами вопросы
были сколько нибудь уснены и эта задача выпала на мою
долю.

Къ изложенію своей работы я перехожу въ слѣдующей
главѣ.

III. Исследование надъ группами лягушекъ. Въ этой главе
я излагаю результаты своихъ исследований надъ группами лягушекъ,
которые были произведены въ теченіе моего пребывания въ
Вюрцбургѣ въ 1869 году. Въ этой главѣ я излагаю результаты
своихъ исследований надъ группами лягушекъ, которые были
произведены въ теченіе моего пребывания въ Вюрцбургѣ въ
1869 году.

На основаніи всего предъидущаго становится вполне
яснымъ, что при рѣшеніи вопроса о томъ, что дѣлается съ
водой и плотными составными частями мышцы во время работы,
необходимо пользоваться не процентными, а абсолютными
числами. Последнія можно получить только въ томъ случаѣ,
если берутся для анализа одинаковыя и обязательно цѣлыя
мышцы. Если мы въ нихъ узнаемъ содержаніе какого нибудь
вещества, то его можно сравнить въ абсолютныхъ числахъ, не
нуждаясь въ расчисленіи ихъ въ процентахъ на вѣсъ влажной
мышцы. Если же данныя нашихъ опытовъ перечислить на
важную мышцу, то въ большинствѣ случаевъ получится
согласіе съ данными другихъ авторовъ.

И такъ, первое и главное отличіе нашихъ опытовъ заклю-
чается въ томъ, что для всѣхъ анализовъ брались цѣлыя
мышцы, а именно musculi gastrocnemii. Сама по себѣ эта
идея не нова. Nasse въ 1869 *) году для опредѣленія гли-
когена пользовался широкожными мускулами. Кроме того A.
Kunkel **), изслѣдуя вліяніе отравленій на поперечно-поло-
сатую мускулатуру, бралъ для этого цѣлыя мышцы и чаще
всего m. gastrocnemii. Онъ же говоритъ, что препаровка

*) O. Nasse. Arch. Pflug. Bd. 2. S. 97—121. Arch. Pflug. Bd. XIV
S. 480.

**) A. Kunkel. Arch. Pflug. Bd. 36. S. 358.

должна быть по возможности тщательной, что прикрѣпленія
сухожилий должны отрываться въ одинаковолежащихъ мѣстахъ
и, благодаря этому обстоятельству неизбежны ошибки методи-
ки допущаются до незначительныхъ цифръ. Musc. gastro-
cnemii очень удобны, потому что ограничиваются ровной
линейю отъ соседнихъ частей и къ нимъ легко пришивать
группы.

Препаровка мышцъ производится такъ: кожа на tendo
Achillis берется въ складку и осторожно надрывается ножни-
цами, которыми и разрѣзаютъ ее вдоль всей ноги. Благодаря
этому обнажается мускулатура, препаровальной иглою остро-
жно отдѣляютъ мышцу отъ окружающихъ частей. У сухо-
жилныхъ концевъ мышцу отрѣзаютъ на мѣстѣ перехода мышеч-
ной ткани въ сухожильную, предварительно отпрепаровавъ
верхній конецъ у мѣста прикрѣпленія его къ колыному суставу.
Линія разграниченія сухожильной и мышечной частей очень
рѣзкая и разрѣзъ проводится по ней. Для каждого опыта мы
брали по 5 лягушекъ и въ каждой группѣ имѣется 10 такыхъ
суммарныхъ опытовъ. (50 лягушекъ).

Исследования надъ группами лягушекъ практиковались
для другихъ цѣлей многими авторами. M. Werther *) при
опредѣленіи гликогена бралъ для каждого опыта по 10 ля-
гушекъ. J. Warren **) бралъ на одинъ опытъ по 10 и даже
по 13 лягушекъ. E. Kulz ***) бралъ по 3 и 5 лягушекъ на
одинъ опытъ. Наконецъ, Weiss дѣлалъ опредѣленія гликогена
сразу на 6, 12 и 15 лягушкахъ.

Первые опыты были мной поставлены для разъясненія
того, насколько правая сторона отличается отъ лѣвой въ
икрокожныхъ мышцахъ по отношенію къ вѣсу ихъ, содер-
жанію сухого остатка, азота и бѣлковъ въ нихъ же т. е.
для изученія симметріи икрокожныхъ мышцъ.

*) M. Werther. Arch. Pflug. Bd. 46. S. 63—93.

**) J. Warren. Arch. Pflug. Bd. 24 S. 391.

**) E. Kulz. Arch. Pflug. Bd. 24 S. 57 и 65.

Литературные данные по поводу исследования симметрии этих мышц очень скудны и часть их мной уже приведена.

Nasse нашел разницу во всех правых и левых икроножных мышцах равной в среднем 2%. Kunkel говорит, что в отдельных опытах разница во всех может даже превышать 2%. Он сделал 6 определенных симметрии и у него получился в среднем ладаншек на левой стороне в 0,8%. В наших опытах 5 правых и 5 левых мышц взвешивались отдельно и все левых мышц вычислялся по отношению ко всему правых мышц, как к 100. Точно также поступали при определении содержания азота, сухого остатка и белка, для чего брались 5 правых мышц на один анализ и 5 левых на другой.

Сухой остаток определялся высушиванием мышц в часовых стеклах или фарфоровых тиглях в воздушном шкафу при $t. 110-115^{\circ} C$ до постоянного веса.

Азот определялся по способу Kjeldahl Wilfarth'a со всеми видоизменениями Аргутинского-Долгорукова¹⁾. Белки анализировались по методу, изложенному в диссертации Курева.

Так как мне необходимо было определить только общее количество белка, то я поступал так: мышцы тщательно измельчались в растворе 6% хлористого аммония в чашечках ножницами и осторожно переносились на эрленмейеровскую колбу. Здесь она наставлялась в том же растворе, который подливался в количестве не менее 300 куб. с., не менее 2 часов, причем производилось частое помешивание стеклянной палочкой. Затем, колба переносилась в водяную баню и по прибавлении нескольких капель 50% раствора уксусной кислоты и до 10% сернистого аммония, нагревалась, пока все белки не свертывались, на что требовалось около часу. После того происходило фильтрование, которое совершалось со всеми предосторожностями. Колба тщательно пропо-

лакивалась, все частицы белка удалялись со стенок палочкой и вместе с промывной (горячей) водой сливались на фильтр. Это делалось много раз и до тех пор, пока оставалось на стенках колбы хотя бы малейшее подозрительное пятнышко. Самый фильтр промывался горячей водой, переносился в плантауровскую воронку и по закрытии отверстия ее пробкой наливался в нее спирт. Он нагревался до кипения воды и затем еще не менее 10 минут. После этого тушился огонь, спирт сливался, наливался эфир, который быстро закипал, а через 10 мин. и он выливался, фильтр быстро высушался и переносился в сушильный шкаф, где он высушивался при $t. 110-115^{\circ} C$ до постоянного веса. Взвешивание фильтров производилось в стеклянных цилиндрах с притертыми пробками.

Для определения симметрии было поставлено 4 группы опытов по 10 в каждой, всего 40 опытов на 200 лягушках. В первых 2 группах в каждом опыте определялись все и содержание азота в мышцах, в 3-й группе все, сухой остаток и азот, в 4-й группе все и белки. Прежде всего остановимся на всех мышцах. Так как большинство авторов делало опыты на отдельных лягушках и сравнивало данные одного с данными другого, то прежде всего необходимо было выяснить, насколько возможны подобные сравнения. В виду этого в первых 2 группах производилось взвешивание мышц каждой лягушки и разницы во всех отдельно взятых правых и левых икроножных мышц, выраженная в %, отнесенных ко всему правых мышц, как к 100, представлена на таблиц 1-й. Оказывается, что отдельные лягушки очень сильно отличаются одна от другой степенью своей симметрии. Понятно, что при таких условиях опыты надо делать на целом ряде лягушек и только при 50 животных влияние ассиметрии ослабляется в значительной степени. В 1 группе из 50 определений в 33 случаях правые мышцы оказались тяжелее левых, в 17 наоборот.

Во 2 группе в 21 случаях правые мышцы тяжелее

¹⁾ Аргутинский-Долгоруков Arch. Pflug. Bd. 46. S. 681-693.

двухъ и въ 29—дѣвѣ тяжелѣе правыхъ. Въ обихъ группахъ на 100 опредѣлений получили въ 54 сл. преобладаніе на правой сторонѣ и въ 46 сл. — на лѣвой. Какъ видимъ, получились почти одинаковыя отношенія.

ТАБЛИЦА 1.

Данныя симметрія вѣса отдѣльныхъ мышцъ, вычисленныя въ процентахъ, отнесенныхъ къ правымъ мышцамъ, какъ къ 100.

1 группа опытовъ (лягушки).

№№ опытовъ.	время прозвод.	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.	№ 5.
1	9 мая	-0,5	+3,5	-7,1	-3,4	-2,3
2	10 "	-0,8	-6,0	+2,2	-0,6	+0,4
3	11 "	+3,1	-1,3	+1,6	-0,4	-4,1
4	13 "	+3,2	+5,7	-0,1	+2,1	-1,0
5	13 "	+1,5	-2,7	-12,3	-2,8	+8,4
6	13 "	-8,3	-1,0	-1,1	-0,3	+4,3
7	13 "	+1,5	-5,0	-0,4	-1,1	-0,3
8	14 "	-0,5	-1,5	-3,7	-4,0	-4,1
9	14 "	+1,4	-1,4	-0,5	+1,5	-2,2
10	17 "	-3,0	+3,2	+1,1	+4,0	-1,5

2 группа опытовъ (лягушки)

№№ опытовъ	время прозвод.	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.	№ 5.
1	20 мая	+0,3	-1,7	-0,4	+1,9	+1,4
2	20 "	+3,1	-4,4	+0,6	-0,2	-1,8
3	20 "	+1,5	+0,3	+0,4	-0,5	-1,0
4	20 "	+11,9	+4,3	-1,9	+6,8	-0,0
5	20 "	+1,3	-2,1	+7,2	-3,9	+3,3
6	20 "	-1,2	-2,7	-1,2	-7,3	-1,2
7	21 "	+1,9	-5,1	+2,3	-3,3	-7,5
8	20 "	+0,5	+1,8	-4,5	+7,9	-1,5
9	21 "	-0,4	+0,6	-1,1	+0,3	+1,1
10	21 "	-3,1	-1,5	-2,7	+0,6	-6,2

При внимательномъ разсматриваніи этой таблицы замѣчаемъ, что въ обихъ группахъ мѣется по одному опыту, въ которомъ у всѣхъ 5 лягушекъ преобладаетъ вѣсъ на пра-

вой сторонѣ: 8 опытъ въ 1 группѣ и 6 опытъ во 2-й группѣ. Если бы такіа лягушки попадали одни на опытъ, то при сравненіи данныхъ, полученныхъ на отдѣльныхъ животныхъ, оказались бы громадныя погрѣшности въ заключеніяхъ. Величина разности колеблется въ весьма широкихъ предѣлахъ и въ 1 группѣ доходитъ до—12, 3, а во 2 группѣ до+11,9, между 7 и 8% встрѣчается 6 разъ, между 5 и 7%—6 разъ, между 4 и 5%—7 разъ, между 3 и 4%—13 разъ, между 2—3%—11 разъ, между 1—2%—27 разъ, между 0—1%—26 разъ. Изъ 100 случаевъ не меньше половины даютъ разницу отъ 0—2%, въ 1/3 случаевъ встрѣчаются разницы отъ 2—4%; болѣе высокія отклоненія составляютъ рѣдкость.

На таблицѣ 2-ой представлены тѣже данныя симметріи вѣса мышцъ, но рассчитанныя по отдѣльнымъ опытамъ (суммарнымъ) изъ абсолютнаго вѣса 5 правыхъ и 5 лѣвыхъ икрокожныхъ мышцъ въ %, отнесенныхъ къ вѣсу 5 правыхъ мышцъ, какъ къ 100.

ТАБЛИЦА 2.

Данныя симметрія вѣса въ отдѣльныхъ суммарныхъ опытахъ, вычисленныя въ процентахъ, отнесенныхъ къ вѣсу правыхъ мышцъ, какъ къ 100.

№№ опытовъ.	время прозв.	1 группа			2 группа			
		В. в пр. н.	В. в лѣв. м.	Разница на вѣст.	В. в пр. н.	В. в лѣв. м.	Разница на вѣст.	
1	9 мая	1,6097	1,6018	-0,49	20 мая	1,5528	1,5531	+0,02
2	10 "	1,3814	1,3705	-0,78	"	1,3657	1,3457	-1,5
3	11 "	1,4320	1,4324	+0,02	"	1,3742	1,3300	-4,1
4	13 "	1,4078	1,4391	+2,3	20 "	1,0350	1,1117	+7,3
5	13 "	1,3959	1,3829	-0,9	20 "	1,9848	2,0053	+1,0
6	13 "	1,2185	1,2081	-0,55	20 "	1,5421	1,4971	-2,9
7	13 "	1,2806	1,2712	-0,7	20 "	1,2629	1,2427	-1,6
8	14 "	1,8452	1,8131	-1,7	20 "	1,5913	1,6144	+1,4
9	14 "	1,3085	1,3070	-0,1	21 "	1,3492	1,3503	+0,1
10	17 "	1,2895	1,2966	+0,5	21 "	1,2132	1,1797	-2,8
Среднее изъ 10 оп.		14,2152	14,1722	-0,3	Средн. изъ 10 оп.	14,3552	14,3200	-0,24

3 группа

4 группа

№№ опытов	Время прожар.	В. в пр. м.	В. в лѣв. м.	Разница из вѣсѣ	Время прожар.	В. в пр. м.	В. в лѣв. м.	Разница из вѣсѣ
1	5 фев.	1,6148	1,5780	-2,3	11 мар.	1,6561	1,6736	+1,0
2	5 "	1,4212	1,3994	-1,5	12 "	1,3378	1,2846	-3,9
3	5 "	1,4454	1,4325	-0,9	12 "	1,5881	1,5804	-0,2
4	6 "	1,3828	1,4026	+1,4	12 "	1,5795	1,5338	-2,6
5	6 "	1,6635	1,6610	-0,1	14 "	1,8418	1,8271	-0,8
6	8 "	1,6602	1,6819	+1,5	14 "	1,6814	1,6741	-0,7
7	11 "	1,4717	1,4361	-2,5	14 "	1,8907	1,7822	-1,1
8	11 "	1,8243	1,8143	-0,5	16 "	1,4331	1,3815	-3,6
9	13 "	1,8967	1,8912	-0,3	17 "	1,5013	1,4689	-2,5
10	13 "	1,9205	1,9281	+0,4	17 "	1,4145	1,4141	-0,03
Среднее изъ 10 оп.		16,8011	16,2281	-0,5	Средн. изъ 10 оп	15,2293	15,0178	-1,4

Изъ этой таблицы видно, что въ общемъ чаще наблюдается преобладание на правой сторонѣ и въ обѣихъ группахъ средняя величина почти одинаковая. Изъ 40 определений въ 13 случаяхъ лѣвые мышцы оказались тяжелѣе, а въ 27 случаяхъ легче правыхъ. Величина разницы въ отдельныхъ опытахъ доходитъ только въ 2 случаяхъ до 3,9%; между 2—3% встрѣчается 7 разъ, между 1—2%—9 разъ, между 0—1%—22 раза. Итакъ, мы видимъ, что въ % случаевъ разность въ вѣсѣ правыхъ и лѣвыхъ мышцъ колеблется въ предѣлахъ отъ 0—2% въ обѣ стороны. Среднія величины отдельныхъ группъ: 1)—0,3, 2)—0,24 3)—0,5 и 4)—1,4%. Въ среднемъ изъ всѣхъ 40 определений (изъ всѣхъ правыхъ мышцъ — 60,1038; изъ всѣхъ лѣвыхъ мышцъ — 59,7331) получили уменьшение на лѣвой сторонѣ въ 0,6%, что и нужно считать за предѣлъ ассиметрии вса мышцъ.

Измѣненія сухого остатка изображены на табл. 3.

ТАБЛИЦА 3.

Данныя симметрии въ содержаніи сухого остатка въ правыхъ и лѣвыхъ мышцахъ, разность въ которомъ вычислена въ % по отношенію къ правымъ.

№№ опытов	Время прожар.	Сод. сух. ост. въ пр. м.	Сод. сух. ост. въ лѣв. м.	Разн. въ %	№№ опытов	Время прожар.	Сод. сух. ост. въ пр. м.	Сод. сух. ост. въ лѣв. м.	Разн. въ %
1	5 фев.	0,3197	0,3140	-1,8	6	8 фев.	0,3438	0,3525	+2,5
2	5 "	0,2719	0,2681	-1,4	7	11 "	0,2984	0,2914	-2,3
3	5 "	0,2954	0,2937	-0,6	8	11 "	0,3798	0,3734	-1,7
4	6 "	0,2710	0,2751	+1,5	9	13 "	0,3842	0,3831	-0,3
5	6 "	0,3418	0,3384	-0,9	10	13 "	0,3711	0,3731	+0,5
					средн.	изъ 10 оп.	3,2771	3,2628	-0,4

Изъ 10 опытовъ содержаніе сухого остатка оказалось меньшимъ на лѣвой сторонѣ въ 7 опытахъ. Величина разности держится въ предѣлахъ между 0,3 и 2,5%, причемъ выше 2% встрѣчается всего 2 раза, между 1—2%—4 раза и между 0—1%—4 раза. Итакъ, наиболѣе частая величина въ отдельныхъ опытахъ около 2%. Средняя разность во всѣхъ 10 опытахъ—-0,4%.

Относительно нашихъ результатовъ выслушиванія мышцъ могутъ возразить, что мышцы во время высушиванія теряли летучія вещества и эта потеря въ покойныхъ и работавшихъ мышцахъ неодинакова въ виду различнаго состоянія самой мышечной ткани, а потому полученное нами количество сухого остатка не представляется вѣрнымъ.

Желая убѣдиться въ такомъ предположеніи, по нашей просьбѣ ассистентъ глубокоуважаемый Евгений Александровичъ Ганке сдѣлалъ 2 опыта при обыкновенныхъ нашихъ условияхъ: 1 съ кровобращеніемъ, 2—безъ него. На каждый опытъ брались мышцы отъ 20 лягушекъ и высушивались такимъ способомъ, при которомъ всѣ летучія вещества улав-

дывались, сжигались и собирались в виде CO². Количество выделенной CO² дает нам возможность судить сь одной стороны о количествах летучих продуктов вообще и сь другой стороны о влиянии работы на эту потерю. Оказалось, что в опытах при сохраненном кровообращении покойных мышц выделили 0,2% CO², а работающия 0,14%, в опытах без кровообращения покойных мышц выделяли 0,16% CO², а работ. 0,14%. Какъ все количество потери, такъ и разица въ ней въ покойныхъ и работающихъ мышцахъ настолько незначительны, что никакъ образомъ не могли вліять на наши результаты.

На сльдующей таблиць представлены данныя симметрии въ содержаніи азота въ правыхъ и лѣвыхъ мышцахъ, (таблица 4).

ТАБЛИЦА 4.

Данныя симметрии содержания азота въ правыхъ и лѣвыхъ мышцахъ въ отдѣльныхъ суммарныхъ опытахъ, вычисленные въ процентахъ, отнесенныхъ къ содержанію азота въ правыхъ какъ къ 100.

1 группа 2 группа

№ опыта.	Время провабд.	Содерж. азота въ 5 гр. м.	Сод. аз. въ 5 дѣ. м.	Разица въ %	Время провабд.	Содер. азота въ 5 гр. м.	Содер. азота въ 5 дѣ. м.	Разица въ %
1	9 мал	0,042689	0,041581	-2,6	20 мал	0,041802	0,042487	+1,6
2	10	0,035599	0,034565	-2,9	20	0,036091	0,035331	-2,1
3	11	0,038110	0,038295	+0,5	20	0,038569	0,039061	+1,1
4	13	0,035473	0,035332	-1,3	20	0,029543	0,030304	+2,5
5	13	0,036689	0,036296	-1,1	20	0,033353	0,034061	+0,1
6	13	0,031661	0,030995	-2,1	20	0,033953	0,037766	+3,1
7	13	0,032954	0,032660	-0,9	20	0,031903	0,031218	-2,1
8	14	0,050370	0,049041	-2,6	20	0,023936	0,024464	+2,1
9	14	0,035599	0,035451	-0,4	21	0,036701	0,037919	+0,4
10	17	0,036 638	0,036780	+0,3	21	0,032495	0,031827	-1,8
Средн. въ 10 опыт.		0,375793	0,371887	-1,1	Средн. въ 10 опыт.	0,365361	0,364438	-0,25

3 группа

№ опыта.	Время провабд.	Содерж. аз. въ 5 гр. м.	Содерж. аз. въ 5 дѣ. мышцахъ.	Разица въ %	Среднее въ 30 опытовъ.	Разица въ %
1	5 февр.	0,045010	0,045520	-1,1	Среднее въ 30 опытовъ.	Разица въ %
2	5	0,038930	0,038500	-1,1		
3	5	0,041390	0,041720	-0,5		
4	6	0,024220	0,024920	+2,8		
5	6	0,048590	0,045440	-0,1		
6	8	0,047880	0,047180	+1,3		
7	11	0,040950	0,039450	-3,6		
8	11	0,050680	0,049350	-2,6		
9	13	0,051520	0,051520	-0,5		
10	13	0,049770	0,050330	+1,1		
Среднее въ 10 оп.		0,439740	0,435960	-0,8	Содерж. аз. въ прав. м.	Содерж. аз. въ лѣв. м.
					1,160893	1,17195

Изъ 30 опытовъ въ 19 мы получили меньшее содержаніе азота на лѣвой сторонѣ и въ 11 на правой. Величина разности больше 3% встрѣчалась всего 2 раза, между 2—3%—10 разъ, между 1—2%—9 разъ, и между 0—1%—9 разъ. Величина разности въ отдѣльныхъ группахъ держится въ предѣлахъ между 0,25 и 1,1% и обнаруживаетъ постоянную наклонность къ уменьшенію на лѣвой сторонѣ. Средняя величина разности во всѣхъ 30 опытахъ оказывается равной — 0,7%. Это и поставимъ предѣломъ симметрии въ содержаніи азота въ правыхъ и лѣвыхъ мышцахъ.

Данныя содержания бѣлковъ мы имѣемъ на табл. 5.

ТАБЛИЦА 5.

Данные симметрии в содержании *бляков* в правых и левых мышцах в %, вычисленных к правым мышцам.

№ опг.	Время провед.	Сод. бляк. в пр. м.	Сод. бляк. в лев. м.	Разность в %	№ опг.	Время провед.	Сод. бляк. в пр. м.	Сод. бляк. в лев. м.	Разница в %
1	10 мар.	0,2373	0,2370	-0,1	6	14 мар.	0,2656	0,2689	+0,9
2	11 "	0,2525	0,2498	-1,1	7	14 "	0,1468	0,1481	+0,9
3	12 "	0,2229	0,2271	+1,8	8	16 "	0,2190	0,2057	-6,1
4	12 "	0,2243	0,2156	-3,4	9	17 "	0,2068	0,2112	+2,1
5	14 "	0,2717	0,2628	-3,2	10	17 "	0,1631	0,1644	+0,8
Среди из 10 оп.							2,2110	2,1906	-0,9

Примечание: Вязь прав. м. 1 опыта—1,6486. Вязь лев. мышц—1,6039. Разн.—2,7%.

Содержание бляков дало в 5 опытах преобладание на правой стороне и в 5 оп. на левой. Величина разности колеблется между 0,1 и 6,1%. Такая большая разность встрялась в 1 оп., между 3—4% в 2 оп., между 2—3% в 1 оп., между 1—2% в 2 оп. и между 0—1% в 4 оп. В этой группе чаще всего встряется разность около 2%. Средняя разность во всех 10 опытах окажется равной—0,9%.

Этим заканчивается изложение имеющихся у нас данных, относящихся к симметрии икроножных мышц. Для лучшего обзора необходимо поставить их всё вместе, (см. таблицу 6).

ТАБЛИЦА 6.

Сводь данных, относящихся к симметрии *вса*, *азота*, *сухого остатка* и *бляков*.

1 группа				2 группа		
№ опг.	Симметрия <i>вса</i>	Сим. сод. азота.	№ опг.	Симметрия <i>вса</i>	Сим. сод. азота.	
1	-0,49	-2,6	1	+0,02	+1,6	
2	-0,78	-2,9	2	-1,5	-2,7	
3	+0,02	+0,5	3	+1,1	+1,1	
4	+2,2	+1,3	4	-3,9	+2,5	
5	-0,9	-1,1	5	+1,0	+0,1	
6	-0,85	-2,1	6	-2,9	-3,1	
7	-0,7	-0,9	7	-1,6	-2,1	
8	-1,7	-2,6	8	+1,4	+2,1	
9	-0,1	-0,4	9	-0,1	-0,4	
10	+0,5	+0,3	10	-2,6	-1,8	
Среди.			-0,3	-1,1		
			Среди.	-0,24	-0,25	

3 группа				4 группа		
№ опг.	Симметрия <i>вса</i>	Сим. сод. азота.	Сим. сод. сух. ост.	№ опг.	Симметрия <i>вса</i>	Симметрия <i>бляков</i> .
1	-2,3	-1,1	-1,8	1	+1,0	-0,1
2	-1,5	-1,1	-1,4	2	-3,9	-1,1
3	-0,9	-0,5	-0,6	3	-0,5	+1,8
4	+1,4	+2,3	+1,5	4	-2,5	-3,4
5	-0,1	-0,1	-0,9	5	-0,9	-3,2
6	+1,5	+1,3	+2,5	6	-1,1	+0,9
7	-2,5	-2,6	-2,3	7	-9,6	-6,1
8	-0,5	-2,6	-1,7	8	-2,5	+2,1
9	-0,3	-0,5	-0,3	9	-2,5	+2,1
10	+0,4	+1,1	+0,5	10	-0,03	+0,8
Среди.			-0,5	-0,8	-0,4	
			Среди.	-1,4	-0,9	

На этой таблицѣ становится очевиднымъ, что преобладаніе правой или лѣвой сторонѣ отражается не только на вѣсѣ, но на азотѣ и сухомъ остаткѣ, въ чемъ вполнѣ убѣждаютъ насъ первыя 3 группы опытовъ. Въ нихъ имѣется только одинъ опытъ, въ которомъ не оказалось совпаденія (2 группа 9 опытъ), во вѣсѣхъ остальныхъ 29 опытахъ имѣемъ замѣчательную однородность результатовъ. Опредѣленіе одного служить какъ бы контролемъ для опредѣленія другого, а все имѣеиъ взятое заставляетъ насъ относиться къ среднимъ величинамъ изъ вѣсѣхъ опытовъ съ полнымъ довѣріемъ. Къ сожалѣнію, этого нельзя сказать про опредѣленія бѣлковъ. Здѣсь измѣненія количества бѣлковъ только въ 4 случаяхъ оказались въ согласіи съ уменьшеніемъ вѣса. Опредѣленіе вѣса, азота и сухого остатка представляется болѣе простымъ, болѣе точнымъ. Методика опредѣленія бѣлковъ все еще представляется очень сложной и предѣлъ погрѣбности, но крайней мѣрѣ при моихъ опытахъ, какъ это показали контрольные анализы, достигаетъ 1%.

Итакъ, для понятія о степени симметріи мы имѣемъ слѣдующіе средніе результаты:

Вѣсъ .	-1)	-0,3.	2)	0,24.	3)	-0,5.	4)	-1,4	-0,6.
Азотъ .	-1)	-1,1.	2)	-0,25.	3)	-0,8.	"	-	-0,7.
Сух. ост. .	"	"	"	1)	-0,4.	"	"	-	-0,4.
Бѣлки .	-	"	"	"	1)	-0,9	-	-	-0,9.

Всѣ эти величины очень близки между собою и среди нихъ наибольшая относится къ бѣлкамъ.

IV.

Затѣмъ мы приступаемъ къ описанію опытовъ съ раздраженіемъ. Извѣстнымъ образомъ отпрепаровывался въ тазовой области лягушки оба plexus ischiadici: одинъ изъ нихъ брался

на нитку и подвергался раздраженію, другой перерѣзался. Всѣ 5 лягушекъ ставились на опытъ одновременно. Для этого былъ устроенъ спеціальный столикъ, чрезъ который проходили проволоки, на нихъ укрѣплялись маленькіе электроды, на которые и накладывался нервъ.

Токъ получался отъ аккумулятора, время отъ времени заряжаемаго. Сила тока употреблялась такая, которая оказывалась достаточною, чтобы вызвать хорошей тетанусъ. Какъ только замѣчалось ослабленіе его, то катушки сдвигались. Обыкновенно опытъ начинался при разстояніи 22—24 сант. и въ концѣ опыта катушки сдвигались до 10—8 сант. Раздраженіе во вѣсѣхъ опытахъ продолжалось 2 часа. По окончаніи опыта лягушки убивались и происходили описаннымъ порядкомъ препаровка и отргзаніе мышцъ.

Такихъ опытовъ сдѣлано 5 группъ по 10 опытовъ въ каждой, всего 50 опытовъ на 250 лягушекъ. Въ первыхъ 3 группахъ раздраженіе прихлѣилось на лѣвой сторонѣ, въ 4-ой и 5 группахъ на правой. Въ 1-ой группѣ опредѣлялись вѣсъ и содержаніе азота, во 2-ой и 5 гр. вѣсъ и содержаніе бѣлковъ, въ 3 и 4 группахъ вѣсъ и сухой остатокъ.

Прежде всего мы остановились на измѣненіяхъ вѣса мышцъ покойныхъ и работавшихъ. Въ опытахъ съ раздраженіемъ разность въ вѣсѣ, содержанія азота, бѣлковъ и сухого остатка выражалась въ процентахъ, вычисленныхъ по отношенію къ покойнымъ мышцамъ. Всѣ эти 50 опытовъ сдѣланы при сохраненномъ кровообращеніи и для каждаго опыта лягушки подбирался одинаковаго вѣса.

На таблицѣ 7-ой представлены данныя измѣненій вѣса мышцъ въ отдѣльныхъ опытахъ первыхъ четырехъ группъ, на таблицѣ 8-ой данныя 5-ой группы опытовъ. Прежде всего бросается въ глаза постоянное, во вѣсѣхъ опытахъ безъ исключенія, увеличеніе вѣса работавшихъ мышцъ. Предѣлъ увеличенія изъ 50 опытовъ оказался ниже 6%, только въ 6 оп., между 6 и 8% въ 33 оп., между 8 и 9% въ 11 оп., между 9 и 10% въ 10 оп. между 10 и 11% въ 6 оп., между

ТАБЛИЦА 7.

Данные изменений веса покоящихся и работавших мышц, разность которых выражена в %, отнесенных к весу покоящихся как к 100.

Раздражение на левой стороне.

1 группа опытов

2 группа опытов

№ опыта	Время прогов.	В. покоящ. мышц	В. работ. мышц	Разн. в %	Время прогов.	В. покоящ. мышц	В. работ. мышц	Разн. в %
1	8 мая	1,2631	1,3776	+ 9,1	29 мая	1,9843	2,2117	+11,4
2	9 "	1,3964	1,5953	+14,2	29 "	1,6715	1,9205	+14,9
3	10 "	1,3806	1,5918	+15,3	29 "	1,7480	1,8875	+ 8,1
4	15 "	1,2114	1,3166	+ 8,7	29 "	1,8160	1,9280	+ 6,2
5	15 "	1,4513	1,5822	+ 9,0	29 "	1,6068	1,6902	+ 5,2
6	16 "	1,6877	1,8548	+ 9,9	31 "	1,6308	1,8074	+10,8
7	16 "	1,6037	1,7694	+ 9,7	31 "	1,4490	1,5872	+ 9,5
8	16 "	2,0675	2,2673	+ 9,6	31 "	1,4274	1,5407	+ 7,9
9	17 "	1,6780	1,8571	+10,6	31 "	1,8486	1,8834	+ 1,9
10	17 "	1,3679	1,5225	+11,3	31 "	1,9920	1,9252	+ 9,6
Среднее из 10 оп.		15,1066	16,7246	+10,6	Средн. из 10 оп.	16,2719	17,7818	+ 9,3

Раздраж. на левой стор.

Раздраж. на правой стор.

3 группа опытов

4 группа опытов

№ опыта	Время прогов.	В. покоящ. мышц	В. работ. мышц	Разн. в %	Время прогов.	В. покоящ. мышц	В. работ. мышц	Разн. в %
1	15 окт.	1,7030	1,8548	+ 8,9	15 окт.	2,1826	2,4127	+10,5
2	16 "	1,6776	1,9090	+13,7	16 "	2,2097	2,4007	+ 8,6
3	17 "	2,2179	2,4181	+ 9,0	17 "	1,9198	2,0327	+ 5,9
4	19 "	1,6703	2,0291	+ 8,8	19 "	1,9850	2,1731	+ 9,6
5	21 "	1,4511	1,4683	+ 0,2	21 "	1,3017	1,3403	+ 2,9
6	23 "	1,5914	1,7506	+10,0	23 "	1,5861	1,8722	+11,0
7	24 "	1,7732	1,8793	+ 6,0	24 "	1,5066	1,7445	+15,9
8	26 "	1,4030	1,5318	+ 9,2	28 "	1,5269	1,6306	+ 6,8
9	28 "	1,4151	1,4917	+ 5,4	29 "	1,6158	1,6699	+ 3,4
10	29 "	1,4867	1,6325	+ 9,8	1 нояб.	1,4585	1,6543	+14,1
Среднее из 10 оп.		16,5693	17,9601	+ 8,5	Средн. из 10 оп.	17,8921	19,5502	+ 9,2

11—12% в 2 оп., оть 12—13% в 1 оп., оть 13—14% в 3 оп. оть 14—15% в 4 оп., оть 15—16% в 2 оп., оть 16—18% в 2 опытах.

ТАБЛИЦА 8 (к 7).

Данные изменений веса покоящихся и работавших мышц.

5 группа опытов

Раздраж. на правой стор.

№ опыта	Время прогов.	В. покоящ. мышц	В. работ. мышц	Разн. в %
1	21 марта	1,4255	1,6199	+13,6
2	22 "	1,4427	1,5952	+10,6
3	24 "	1,8829	2,0450	+ 8,4
4	24 "	1,4793	1,6720	+13,0
5	26 "	1,4176	1,5449	+ 9,0
6	26 "	1,1676	1,3214	+13,2
7	27 "	1,4331	1,6718	+16,6
8	28 "	1,3685	1,6125	+17,8
9	29 "	0,9773	1,1195	+14,5
10	30 "	1,2509	1,3886	+11,0
Среднее из 10 оп.		13,8454	15,5903	+12,6

Сумма всех покоящихся мышц—79,6853. Сумма всех работавших мышц—87,6075. Разность—+9,9%. Изъ 50 опытов в 27 оп. увеличение веса работавших мышц держится между 8 и 11%; изъ остальных 23 оп. в 9 случаях ниже, а в 14 случаях выше 11%. Средние разности изъ отдельных групп следующие: 1) 10,6 2) 9,3 3) 8,5 4) 9,2 и 5) 12,6. Изъ них первые 4 величины находятся также в пределах между 8 и 11%. Средняя разность изъ всех опытов с поправкой на симметрию оказывается равной—10,2%.

Теперь перейдем к описанию изменений содержания сухого остатка, азота и белка в покоящихся и работавших мышцах.

ТАБЛИЦА 9.

Изменения величины сухого остатка в работавших мышцах, величина которых выражена в %, вычисленных к содержанию сухого остатка в покоевых мышцах, как к 100.

3 группа опытов 4 группа опытов

Раздр. на лѐвой ст. Раздр. на прав. ст.

№ оп.	Время прован.	3 группа опытов				4 группа опытов			
		Влаж. сух. ост. раб. м.	Влаж. сух. ост. раб. м.	Ранж. в сол. сух. ост.	Ранж. в сол. сух. ост.	Влаж. сух. ост. раб. м.	Влаж. сух. ост. раб. м.	Ранж. в сол. сух. ост.	Ранж. в сол. сух. ост.
1	15 окт.	0,3650	0,3659	-2,5	15 окт.	0,4940	0,4898	-0,9	
2	16	0,3749	0,3957	+5,5	16	0,4940	0,4681	-5,3	
3	17	0,5129	0,5008	-2,4	17	0,4283	0,4282	-0,	
4	19	0,4230	0,4253	+1,1	19	0,4297	0,3906	-9,1	
5	21	0,3257	0,3284	+0,8	21	0,3861	0,3894	+1,1	
6	23	0,3572	0,3429	-4,2	23	0,3459	0,3490	+0,	
7	24	0,3640	0,3542	-2,7	24	0,3300	0,3375	+2,3	
8	26	0,3632	0,3733	+5,0	26	0,3287	0,3441	+4,7	
9	29	0,3246	0,3167	-2,1	29	0,3578	0,3555	-0,6	
10	29	0,3147	0,3096	-1,7	1 нояб.	0,2713	0,2834	+4,6	
Среднее изъ 10 оп.		3,6252	3,6058	-0,53	Средн. изъ 10 оп.	3,5648	3,5826	-0,8	

Изменения содержания сухого остатка представлены на таблицѣ 9.

Изъ 20 опытов величина сухого остатка в работавших мышцах в 8 оп. увеличилась и в 12 оп. уменьшилась. Предѣлъ увеличения доходит до 5,5%, а предѣлъ уменьшения до 5,3%. Средняя величина в 1 группѣ — 0,53%, во 2-ой группѣ — 0,8%. В среднем изъ 20 опытов получается меньшее содержание сухого остатка в работавших мышцах на 0,7%. Если же принять во внимание предѣлъ симметрии в содержании сухого остатка (на лѐвой сторонѣ меньше на 0,4%), то тогда в 1 группѣ получим — 0,13%, во 2 группѣ — 1,2%, а в среднем изъ 2 группѣ — 0,66%.

Если мы содержание сухого остатка вычисляем в % на влажную мышцу, то получим тѣ же данныя, что и Ранке.

ТАБЛИЦА 10.

Процентное содерж. сух. ост. в мышцахъ

№ оп.	Проц. сол. сух. ост. в покоев. м.	Проц. сол. сух. ост. в работ. м.	Ранж. в сол. сух. ост. %	
1	21,4	13,8	-7,6	
2	22,3	20,7	-1,6	
3	23,1	20,7	-2,4	
4	22,6	20,9	-1,7	
5	22,8	22,4	-0,4	
6	22,4	19,0	-3,4	
7	20,5	19,0	-1,5	
8	18,7	18,0	-0,7	
9	22,9	21,2	-1,7	
10	21,1	19,0	-2,1	
Средн. изъ 10 оп.		21,8	19,5	-2,3

На этой таблицѣ мы убеждаемся, какъ изменяются результаты при расчетѣ на влажную мышцу. Теперь мы получили во всѣхъ опытахъ постоянное уменьшение сухого остатка.

Интереснѣе всего то, что данныя многихъ нашихъ опытовъ совершенно сходны съ данными Ранке. У него получались в 6 опытахъ — 1,4%, — 2,0%, — 27%, — 2,8%, — 1,2%, — 0,6%, в среднемъ — 1,7%. Имъ соответствуютъ данныя 8 нашихъ опытовъ: 2) — 1,6. 3) — 2,4. 4) — 1,7. 5) — 0,4. 7) — 1,5. 8) — 0,7. 9) — 1,7. 10) — 2,1, в среднемъ 1,5% — почти тоже, что у Ранке.

На таблицѣ 11 имѣются данныя содержания азота.

Изъ этой таблицѣ видно, что содержание азота в работавшихъ мышцахъ в 5 оп. оказалось увеличеннымъ и в 5 оп. уменьшеннымъ. Предѣлъ уменьшения = 1,7%, предѣлъ увеличения = 1,9%. Средняя величина изъ 10 опытовъ = +0,15%, а съ поправкой на симметрию — +0,85%.

ТАБЛИЦА 11.

Данные измененной содержания азота в покойн. и работа-
ющих мышц.

Раздраженіе на лѣвой стор.

№№ опыг.	Время провожд.	Содерж. аз. въ 5 пок. м	Сод аз. въ 5 работ. м.	Разн. въ сод. аз. въ %
1	8 мая	0,034264	0,038655	-1,7
2	9 "	0,038967	0,039439	+1,2
3	10 "	0,037667	0,038405	+1,9
4	15 "	0,039557	0,039558	-0,1
5	15 "	0,044019	0,044314	+0,7
6	16 "	0,053768	0,053443	-0,6
7	16 "	0,049836	0,048745	-1,1
8	16 "	0,064255	0,064994	+1,1
9	17 "	0,052291	0,052143	-0,3
10	17 "	0,036633	0,036780	+1,6
Сред. изъ 10 опыг.		0,450757	0,451476	+0,15

Теперь определяем процентное содержание азота в покой-
ных и работающих мышцах, что и представлено на таб. 12.

ТАБЛИЦА 12.

Процента. содерж. азота въ покойных и работав. мышц.

№№ опыг.	Проц. сод. аз. въ пок. м	Проц. сод. аз. въ работ. м	Разн. въ % сод. азота.
1	2,7	2,4	0,3
2	2,6	2,5	0,3
3	2,7	2,4	0,3
4	3,8	3,0	0,3
5	3,0	2,8	0,2
6	5,2	2,9	0,3
7	3,1	2,8	0,5
8	3,1	2,8	0,3
9	3,1	2,8	0,3
10	2,7	2,7	0,3
Сред. изъ 10 оп.	3,0	2,7	0,3

При такомъ расчѣтѣ мы получили очень интересныя и
поучительныя данныя. Оказывается, что во всѣхъ опытахъ
безъ исключенія имѣется уменьшеніе процентнаго содержанія
азота въ работающих мышцахъ. Величина уменьшенія, хотя
и не велика, но весьма постоянна: изъ 10 опытовъ въ 8 она
равняется 0,3%; въ среднемъ изъ 10 опытовъ получилась
опять также разность — 0,3%. Большинство авторовъ, имѣя въ
рукахъ только что изложенныя данныя, съ полной увѣренностью
заявило бы, что мышечная работа оказываетъ несомнѣнное
вліяніе на содержаніе азота въ мышцахъ, которое уменьши-
лось на 0,3%. (т. е. на 10% всего количества азота).

Слѣдующая (13) таблица заключаетъ въ себѣ данныя
измененія въ содержаніи бѣлковъ въ работающих мышцахъ
во 2 и 5 группахъ опытовъ. Изъ 20 опытовъ количество

ТАБЛИЦА 13.

Данныя измененія содержания бѣлковъ въ работающих
мышцахъ, вычисленныя въ процентахъ къ покойнымъ мыш-
цамъ, какъ въ 100.

2 группа опытовъ

5 группа опытовъ

Раздраж. на лѣвой стор. Раздраж. на правой стор.

№№ опыг.	Время провожд.	Сод. бѣлк. въ 5 пок. м	Сод. бѣлк. въ 5 работ. м.	Разность въ %	Время провожд.	Сод. бѣлк. въ 5 пок. м	Сод. бѣлк. въ 5 работ. м	Разность въ %
1	29 мая	0,3175	0,3264	+2,8	21 мар.	0,2116	0,2154	+1,8
2	29 "	0,2857	0,2964	+3,7	22 "	0,2028	0,1942	-4,2
3	29 "	0,2925	0,2895	-0,4	24 "	0,2313	0,2240	-3,1
4	29 "	0,2955	0,2871	-6,9	24 "	0,2765	0,2696	-2,4
5	29 "	0,2605	0,2630	+1,0	26 "	0,2322	0,2304	-0,8
6	31 "	0,2794	0,2778	-0,6	26 "	0,1984	0,1991	+0,4
7	31 "	0,2374	0,2438	+2,7	27 "	0,2070	0,2100	+1,0
8	31 "	0,2363	0,2354	-0,4	28 "	0,2021	0,2047	+1,3
9	31 "	0,2620	0,2578	-1,6	29 "	0,1505	0,1525	+1,3
10	31 "	0,2242	0,2259	+0,8	30 "	0,2004	0,1920	-4,0
Сред. изъ 10 опыг.		2,6540	2,6971	+1,0	Сред. изъ 10 опыг.	2,1128	2,082	-1,4

бѣлковъ въ работавшихъ мышцахъ оказалось уменьшеннымъ всего въ 8 случаяхъ, а въ 12 увеличеннымъ. Въ среднемъ въ одной группѣ увеличилось, въ 2-й уменьшилось; притомъ, какъ увеличение, такъ уменьшение почти одинаково и держалось около 1½%. Если примемъ во внимание предѣлъ симметріи въ содержаніи бѣлковъ, то получимъ вмѣсто +1,6=+2,5%, а вмѣсто -1,4 получимъ -2,3%. Эта поправка нисколько не измѣнила сущности дѣла. Въ среднемъ изъ 2 группъ мы извѣдемъ +0,1% (съ поправкой на симметрію). Опредѣлимъ процентное содержаніе бѣлковъ въ покойныхъ и работавшихъ мышцахъ, что и представлено на табл. 14.

ТАБЛИЦА 14.

Процентное содерж. бѣлковъ въ покойн.
и работ. мышцахъ.

№ оп. опытовъ	Проц. сод. бѣлк. въ пок. мышц.	Проц. сод. бѣлк. въ раб. мышц.	Разр. въ % сод. бѣлк.
1	16,0	14,76	-1,24
2	17,03	15,42	-1,61
3	16,18	15,02	-1,16
4	14,78	14,88	+0,1
5	16,22	15,56	-0,66
6	17,13	15,87	-1,26
7	16,38	15,86	-0,52
8	16,55	15,27	-1,28
9	16,92	15,21	-1,61
10	16,11	14,81	-1,30
Средн. изъ 10 опит.	16,31	15,17	-1,15

Окончательный результатъ совершенно измѣнился: вмѣсто уменьшенія мы получили почти во всѣхъ опытахъ уменьшеніе бѣлковъ. Мы еще разъ могли убедиться, что расчеты на влажную мышцу даютъ обратные результаты.

Этимъ мы заканчиваемъ описаніе всѣхъ опытовъ съ однимъ раздраженіемъ и переходимъ въ опытамъ, въ которыхъ во время раздраженія примѣнялось отягощеніе мышца грузомъ.

Еще Heidenhain доказать, что въ мышцѣ образуется тѣмъ больше тепла, чѣмъ больше приходится одолавать ей препятствій при сокращеніи, къ числу которыхъ относится отягощеніе ея грузомъ. Если мышца находится въ тетанусѣ, то она тѣмъ больше развиваетъ тепла, чѣмъ болѣе несетъ грузъ. Максимальное развитіе тепла, при отягощеніи тетанизованныхъ мышцъ указываетъ на значительную интенсивность химическихъ процессовъ, происходящихъ въ нихъ во время работы. Съ этой цѣлью мы сдѣлали 2 группы опытовъ, постановка которыхъ отъ предыдущихъ отличалась однимъ условіемъ: въ Ахиллову сухожицію во все время опыта была привѣшена грузъ въ 300 грм. Въ 1 группѣ опредѣлялись вѣсъ и содержаніе сухого остатка, во 2-й вѣсъ, содержаніе азота и сухого остатка въ покойныхъ и работавшихъ мышцахъ.

Измѣненія вѣса въ обоихъ группахъ представаны на слѣдующей таблицѣ (15).

Въ этой таблицѣ прежде всего слѣдуетъ обратить вниманіе на то, что разность въ вѣсѣ покойныхъ и работавшихъ мышцъ значительно больше, чѣмъ въ опытахъ съ однимъ раздраженіемъ (безъ отягощенія). Наименьшая разность теперь оказывается 8,9%, тогда какъ въ предыдущихъ опытахъ такую разность мы считали средней разностью. Между 8 и 11% она встрѣчается всего въ 6 опит., между 11—17% въ половинѣ опытовъ, между 18—21% въ 3 оп. и въ 1 оп. выше 23%. Въ среднемъ въ 1 гр. разность +13,9, во 2-ой группѣ +14,4. Въ среднемъ изъ 2 группъ и съ поправкой на симметрію = +14,15%. Итакъ, мы видимъ, что разность въ вѣсѣ покойныхъ и работающихъ мышцъ, благодаря отягощенію съ 10% поднялась до 14,15%. Теперь посмотримъ, что сдѣлалось съ сухимъ остаткомъ въ этихъ опытахъ.

ТАБЛИЦА 15 (опыты сь отягощеніемъ)

Измѣненія вѣса работающихъ мышцъ.

1 группа опытовъ

2 группа опытовъ

Раздраж. на лѣвой стор.

Раздраж. на правой стор.

№№ опыт.	Время провоза.		В. 5 покойн. мышцъ.		В. 5 работ. мышцъ.		Разн. въ вѣсѣ въ %	
	В. 5 покойн. мышцъ.	В. 5 работ. мышцъ.	В. 5 покойн. мышцъ.	В. 5 работ. мышцъ.	В. 5 покойн. мышцъ.	В. 5 работ. мышцъ.	В. 5 работ. мышцъ.	Разн. въ вѣсѣ въ %
1	2мбр.	1,3650	1,5259	+12,6	14мбр.	1,1311	1,3586	+20,1
2	4 "	1,2460	1,3996	+12,3	15 "	1,1434	1,3510	+18,2
3	5 "	1,2863	1,4779	+14,9	16 "	1,2862	1,4805	+15,1
4	6 "	1,3208	1,4537	+10,1	18 "	1,0800	1,2426	+15,1
5	8 "	1,3364	1,5858	+18,6	19 "	1,1856	1,3265	+11,8
6	9 "	1,2343	1,4039	+13,6	23 "	1,3080	1,5291	+16,9
7	9 "	1,0593	1,1542	+8,9	25 "	1,0771	1,1846	+10,0
8	11 "	1,8078	1,5102	+15,4	27 "	1,1312	1,2476	+10,3
9	12 "	1,2914	1,4107	+9,2	28 "	1,1595	1,2496	+15,1
10	13 "	1,0371	1,2828	+23,6	29 "	1,1553	1,2810	+10,8
Въ средн. въ 10 опыт.		12,4744	14,2042	+13,9	Въ средн. въ 10 опыт.	12,0174	13,7510	+14,4

На таблицѣ 16 представлени всѣ данныя относительно содержанія сухого остатка. Въ 1 группѣ мнъ получили въ 5 опытахъ увеличеніе, а въ 5 оп. уменьшеніе количества сухого остатка; во 2-й группѣ въ 8 оп. увеличеніе и во 2 оп. уменьшеніе. Въ среднемъ получилось въ обѣихъ группахъ большее содержаніе сухого остатка въ работающихъ мышцахъ въ 1 гр. на 0,7% и во 2-ой гр. на 1,3%. Въ среднемъ въ 2 группѣ сь поправкой на симметрію получимъ +1,0%.

На таблицѣ 17 собраны данныя содержанія азота въ мышцахъ.

ТАБЛИЦА 16, (опыты сь отягощеніемъ).

Содержаніе сухого остатка въ покойныхъ и работающихъ мышцахъ. Разность между ними вычислена въ %, отнесенныхъ къ покойн. мышцамъ, какъ къ 100.

1 группа опытовъ

2 группа опытовъ

Раздраж. на лѣвой стор.

Раздраж. на правой стор.

№№ опыт.	Время провоза.	Сод. сух. ост. въ 5 покой. м.		Разность въ %	Время провоза.	Сод. сух. ост. въ 5 покой. м.		Разность въ %
		Сод. сух. ост. въ 5 покой. м.	Сод. сух. ост. въ 5 работ. м.			Сод. сух. ост. въ 5 покой. м.	Сод. сух. ост. въ 5 работ. м.	
1	2мбр.	0,2764	0,2741	-0,8	15мбр.	0,2411	0,2495	+3,4
2	4 "	0,2575	0,2543	-1,2	16 "	0,2786	0,2800	+0,5
3	5 "	0,2744	0,2741	-0,1	18 "	0,2231	0,2235	+0,2
4	6 "	0,2242	0,2298	+2,1	19 "	0,2480	0,2524	+1,7
5	13 "	0,2187	0,2315	+5,8	23 "	0,2835	0,2901	+2,3
6	8 "	0,2904	0,2932	+1,0	25 "	0,2133	0,2167	+1,6
7	8 "	0,2781	0,2745	-1,3	26 "	0,2857	0,2839	-0,8
8	9 "	0,1956	0,1994	+1,9	27 "	0,3215	0,3290	+2,3
9	11 "	0,2681	0,2770	+3,3	29 "	0,2825	0,2865	+1,7
10	12 "	0,2791	0,2685	-4,0	30 "	0,2173	0,2161	-0,6
Средн. въ 10 оп.		2,5575	2,5764	+0,7	Средн. въ 10 оп.	2,4946	2,5277	+1,3

ТАБЛИЦА 17.

Содерж. азота въ покойн. и работающихъ мышцахъ Раздр. на правой стор.

№№ опытовъ	Время провоза.	Сод. аз. въ покойн. м.	Сод. аз. въ работ. м.	Разн. въ сод. аз. въ %
1	16мбр.	0,03947	0,03948	+0,
2	18 "	0,03382	0,03367	+1,0
3	19 "	0,03598	0,03654	+1,5
4	23 "	0,04277	0,04256	-0,5
5	25 "	0,03150	0,03255	+3,3
6	27 "	0,03514	0,03458	-1,6
7	28 "	0,04538	0,04690	+3,5
8	29 "	0,03416	0,03514	+2,8
9	30 "	0,03234	0,03213	-0,6
10	2дек.	0,03724	0,03668	-1,5
Средн. въ 10 оп.		0,37051	0,37023	-0,1

Содержание азота в 6 оп. уменьшилось, а в 4 оп. увеличилось; предель уменьшения—3,5, а предель увеличения+3,3%. В среднем из 10 опыт. имеем $\pm 0,1\%$, а с поправкой на симметрию $\pm 0,8\%$. Опыты съ отягощения сдѣланы также при сохраненном кровообращеніи.

VI.

Нельзя отрицать, что условия дѣятельности мышц въ нашихъ опытахъ отличаются отъ нормальныхъ тѣмъ, что, раздражая смѣшанный нервъ продолжительное время относительно сильными токами, мы вызывали слишкомъ энергичную дѣятельность не только въ двигательныхъ волокнахъ, но и въ другихъ, заключающихся въ этомъ нервѣ, какъ-то: сосудорасширяющихъ, сосудосуживающихъ, трофическихъ, если и признать существованіе ихъ. Поэтому, мышечная работа въ продлѣнныхъ опытахъ явилась не только болѣе интенсивной, но и сочетанной съ такими физиологическими процессами, которыми она при нормальныхъ условіяхъ, можетъ быть, и не сопровождается. На основаніи этого являлся мысль, нельзя ли ту прибавку воды, которую мы наблюдали, отнести на долю вышеупомянутыхъ, сопровождающихъ мышечную работу, процессовъ и не исчезаетъ ли она при условіяхъ работы болѣе приближающихся къ нормальнымъ. Нервный импульсъ, идущій къ какой нибудь мышцѣ, имѣетъ своимъ ближайшимъ источникомъ двигательные центры спинного мозга. Поэтому, желая подражать нормальнымъ условіямъ, мы должны были привести въ дѣятельное состояніе эти центры. Мы применили рефлекторное раздраженіе, прикладывая электроды къ 2 мѣстамъ правой руки, а къ лѣвой ножекъ привѣсивали грузъ вѣсомъ въ 50 грм. На правой сторонѣ переверзали plexus ischiadic. и этия обрѣкали правую ножку на полный покой, сокращалась лѣвая ножка. Токъ былъ индуктивный, каждыя

10 минутъ катушка придигалась на 1 сант. Токъ каждую секунду прерывался метрономомъ, введеннымъ въ дѣль. Нельзя было не обратить вниманія на то, что при такихъ условіяхъ привести мышцу въ постоянное и энергическое рабочее состояніе было почти невозможно. Такимъ образомъ, работа мышць въ этихъ опытахъ сравнительно съ работой въ предыдущихъ должна быть признана очень небольшой. При такой постановкѣ сдѣлана 1 группа опытовъ, въ каждомъ опредѣлялись: вѣсъ, сухой остатокъ и азотъ. Раздраженіе продолжалось 2 часа. Данные на табл. 18.

ТАБЛИЦА 18.

Опыты съ рефлекторнымъ раздраженіемъ.

Раздраженіе на лѣвой сторонѣ.

Пред. вѣса мышць. Пред. сух. ост. мышць.

№ опыта	Время прораб.	В. 5 работ. мышць.	В. 5 покоен. мышць.	Разн. въ %	Содерж. сух. остатка на вѣсов. и.	Содерж. сух. остатка въ работ. и	Разн. въ %
1	11 нбр.	1,1561	1,1951	+3,2	0,2438	0,2404	-1,4
2	12 "	1,2572	1,2997	+3,8	0,2515	0,2499	-0,6
3	13 "	1,2094	1,2549	+3,5	0,2298	0,2296	+0,1
4	14 "	1,1196	1,1793	+5,1	0,2152	0,2162	+0,4
5	16 "	0,9704	0,9862	+1,6	0,1884	0,1872	-0,6
6	17 "	0,9405	0,9725	+3,7	0,1995	0,1684	-1,1
7	18 "	1,5377	1,5284	-0,6	0,3141	0,3056	-2,7
8	19 "	1,2094	1,1977	-0,9	0,2421	0,2363	-2,4
9	20 "	0,9062	0,9669	+6,2	0,1747	0,1771	+1,4
10	21 "	0,9762	0,9981	+2,2	0,1951	0,1950	-0
Средне изъ 10 оп.				+2,0	2,208	2,2057	-0,7

Вѣсъ работавшихъ мышць, какъ и надо было ожидать, увеличился далеко не въ такой степени, какъ это имѣлось раньше. Вѣсъ мышць въ 2 оп. оказался даже меньше на 0,6 и 0,9%, а въ 8 оп. больше. Изъ 8 оп. даже 5% получился въ 2 оп., между 3—4%—въ 4 оп. и между 1,6—2,2% въ 2 оп. Боль-

ший въсь значительно преобладаетъ. Половина опытовъ съ большимъ въсомъ находится между 3 и 4%. Въ среднемъ изъ 10 опытовъ имѣемъ увеличеніе въса на 2,6%, а съ поправкой на симметрію—3,2%.

Количество сухого остатка въ работавшихъ мышцахъ въ 5 оп. оказалось меньше, въ 1 оп. не изменилось, а въ 4 оп. больше чѣмъ, въ покойныхъ мышцахъ. Предѣлъ колебаній въ сторону минуса—2,4%, въ сторону плюса+1,4%. Въ среднемъ изъ 10 оп. оказалось меньшее содержаніе сухого остатка на 0,7%, съ поправкой на симметрію—0,3%. Данныя о содержаніи азота помѣщены на табл. 19. Количество азота въ работавшихъ мышцахъ въ 6 оп. оказалось меньшимъ, въ 1 оп. не изменилось и въ 3 оп. большимъ. Предѣлъ колебаній въ обѣ стороны одинаковъ—2,1%. Въ среднемъ изъ 10 оп. имѣемъ меньшее содержаніе азота въ работавшихъ мышцахъ на 0,5%, а съ поправкой на симметрію большее содержаніе на 0,2%.

ТАБЛИЦА 19.

Раздраженіе на лѣвой сторонѣ.

Содержаніе аз. въ мышцахъ.

№ опит.	Время прозв.	Сод. азота въ 5 покойн. мышцахъ.	Сод. азота въ 5 работ. мышцахъ.	Разность въ сод. азота въ %.
1	11 сек.	0,03591	0,03529	-1,7
2	12 "	0,03696	0,03698	+0
3	13 "	0,03560	0,03388	+0,8
4	14 "	0,03248	0,03318	+2,1
5	16 "	0,02842	0,02856	+0,5
6	17 "	0,02576	0,02530	-2,1
7	18 "	0,04579	0,04494	-1,8
8	19 "	0,03558	0,03514	-1,2
9	20 "	0,02960	0,02846	-1,5
10	21 "	0,02891	0,02870	-0,7
Средн. изъ 10 опит.		0,032998	0,032850	-0,5

Этимъ заканчивается описаніе всѣхъ опытовъ съ раздраженіемъ при сохраненномъ кровообращеніи.

Сдѣлаемъ общій обзоръ всѣхъ данныхъ и для лучшаго пониманія ихъ поставимъ рядомъ данныя, полученныя при опредѣленіи симметріи. Это и представлено на свободной 20 табл.

ТАБЛИЦА 20 (сводная).

	Симметрія.	Разд. безъ отагом.	Разд. съ тагом.	Рефлектъ разд.
Вѣсь.	4 гр. оп.— —200 яг.	5 группъ опит.— —250 яг.	2 групъ опит.— —100 яг.	1 гр. оп.— —50 яг.
	—0,6%	+10,2%	+14,15%	+3,2%
Сухой остатокъ.	1 гр. опит.	4 группы опитовъ (2 съ отаг. и 2 безъ отаг.).		
	—0,4%	Сод. сух. ост. въ пок. м.—12,5421 Сод. сух. ост. въ раб. м.—12,5425		
Азотъ.	3 гр. опит.	2 группы опитовъ (1 съ отаг. и 1 безъ отаг.).		
	—0,7%	Сод. азота въ пок. м.—0,821297 Сод. азота въ раб. м.—0,821706		
Бѣлая.	1 гр. опит.	2 группы опитовъ безъ отаг.		
	—0,9%	Сод. бѣл. въ пок. м.—4,7792 Сод. бѣл. въ раб. м.—4,7668 Въ работ. больше на . 0,2%		

Таблица 20 даетъ намъ возможность сразу ознакомиться съ сущностью и характеромъ измѣненій состава мышцъ послѣ работы.

Чтобы имѣть возможность сравнивать наши процентныя разности въ содержаніи сухого остатка, азота и бѣлковъ въ покойныхъ и работающихъ мышцахъ съ такими же, полученными авторами, работавшими на навѣскахъ и дѣлавшими

расчеты на влажную мышцу, мы должны наши числа поставить в такое положение, в котором бы они находились, если бы мы делали все расчеты тоже на влажную мышцу.

Процентная разность при расчете на влажную мышцу всегда получится меньшей, чем при неосредственном отношении содержания сухого остатка покойных мышц к содержанию сухого остатка в работающих и во столько раз, во сколько раз влажная мышца весит больше сухого остатка. Из всех наших опытов в среднем получаем, что весь сухой остаток в 5 раз меньше веса влажной мышцы.

Поэтому, мы наши процентные разности должны уменьшить в 5 раз и тогда получим для сухого остатка и азота колебания 0,1—0,2%, а для бльков около 1/4%.

Прежде всего становится несомненным, что весь мышца после работы увеличивается и тем больше, чем сильнее работа, производимая мышцей. Нам удалось получить очень рельефное доказательство влияния работы на весь мышца.

При слабой работе весь увеличился на 3,2%, при средней на 10,2% и при сильной работе на 14,15%. Увеличение веса является неперемным последствием более или менее значительной мышечной работы. Что касается до других данных (содержания сухого остатка, азота и бльков), то они представляют незначительные колебания в противоположных стороны в различных группах.

Имѣя в виду, что эти колебания в противоположных стороны и одинаковой величины встречаются даже в опытах совершенно тождественных, мы необходимо должны их отнести на неизбежные ошибки нашей методики. На этом основании, чтобы заставить выступить основной результат наиболее отчетливо, мы с нашими числами сдѣлали следующій расчетъ. Вліяніе ассиметриі, сдѣлавшееся больше или меньше постоянным для 50 лягушекъ, составляющих одну группу опытовъ, мы исключили темъ, что суммировали пару группъ (всего 100 лягушекъ) съ раздраженіемъ на противоположныхъ сторонахъ. Тогда происходило складываніе правыхъ съ лѣвыми и наоборотъ и такимъ образомъ мы уничто-

жали разницу, происходящую отъ правильной ассиметриі. Сопоставленіе подлинныхъ цифръ сейчасъ же сдѣлаетъ яснымъ весь нашъ расчетъ.

Для опредѣленій количества бльковъ въ зависимости отъ работы имѣемъ 2 группы опытовъ по 50 лягушекъ всего 100 лягушекъ. Въ одной группѣ раздраженіе происходило на лѣвой сторонѣ, во 2-ой на правой. Въ 1 гр. содержаніе бльковъ въ покойныхъ правыхъ мышцахъ = 2,6540, въ работающихъ лѣвыхъ мышцахъ = 2,6971. Во 2 гр. въ покойныхъ лѣвыхъ = 2,1128, въ работающихъ правыхъ = 2,0821. Складывая все работавшія (правыя и лѣвыя) и покойныя (правыя и лѣвыя) мышцы, получимъ въ работавш. м. содерж. бльковъ = 4,7792 и въ покойн. м. = 4,7668 т. е. почти полное равенство, или точнѣе на 0,2% больше на сторонѣ работавшихъ.

Тѣмъ же расчетомъ мы пользовались и относительно сухого остатка и азота, причемъ находимъ совершенно справедливымъ все опыты съ раздраженіемъ (кроме рефлекторныхъ) соединить вмѣстѣ. Содержаніе азота во всехъ покойныхъ мышцахъ (правыхъ и лѣвыхъ) = 0,821297; во всехъ работавш. (правыхъ и лѣвыхъ) мышцахъ = 0,821706, опять полное равенство. Содержаніе сухого остатка во всехъ покойн. (правыхъ и лѣв.) м. = 12,5421, во всехъ работавш. (прав. и лѣв.) м. = 12,5425, снова полное равенство. Опыты съ рефлекторнымъ раздраженіемъ не введены, потому что ихъ имѣется всего 1 группа и такимъ образомъ не можетъ быть исключено вліяніе ассиметриі.

Мы въ послѣднихъ расчетахъ слили группы съ отягощеніемъ и безъ него, потому что не видѣли основной различать ихъ по существу, такъ какъ въ отношеніи водяного состава они являлись качественно одинаковыми, отличаясь только количественно. Отношеніе сухого остатка и азота, отклоняясь противоположно въ различныхъ группахъ и противоположно другъ къ другу, несомнѣнно свидѣтельствовало о случайномъ характерѣ ихъ происхожденія, какъ ошибокъ методики.

Какъ окончательный результатъ всехъ данныхъ мы должны

заявить, что работа мышц обуславливает только изменение веса мускулов в соответствии с количеством работы, не вызывая измеримых нами изменений в количестве сухого остатка, азота и бѣлков.

VII.

На основании вышеизложенного слѣдует, что увеличение веса работавших мышц обязано большому содержанию в них воды и чѣмъ сильнѣе мышечная работа, тѣмъ больше разница в содержаніи воды покойныхъ и работавшихъ мышц. Теперь необходимо выяснить, какъ могла образоваться такая большая разница в содержаніи воды, а в частности то, вслѣдствіе ли она цѣлкомъ является результатомъ мышечной работы, или только частью зависитъ отъ работы, а частью отъ другихъ какихъ-нибудь обстоятельствъ. Намъ нужно точно знать, насколько мышцы обогащаются водой в зависимости отъ одной мышечной работы.

Для разъясненія этихъ вопросовъ нами были поставлены особая группа опытовъ. Во всѣхъ нашихъ опытахъ животныя во все время раздраженія ничѣмъ не закрывались. Каждый разъ при вырваніи мышцъ бросалось въ глаза, что кожа работавшей ножки казалась блестящей и даже влажной, вѣдь легко можно было убедиться, тогда какъ кожа покойной ножки совершенно сухой. Естественноъ всего съ нашей стороны было предположить, что выдѣленіе кожей слизи подъ вліяніемъ раздраженія секреторныхъ волоконъ усиливается и этимъ предохраняетъ работающую ножку отъ высыхания, на покойной ножкѣ происходитъ едва замѣтное отдѣленіе слизи и она высыхаетъ. Если это вѣрно, то тогда понятно будетъ, откуда получилась такая большая разница в содержаніи воды.

Для выясненія значенія этого обстоятельства мы сдѣлали

1 группу съ раздраженіемъ безъ отягощенія, постановка которыхъ отличалась тѣмъ, что покойная ножка закрывалась пропускной бумагой и во все время опыта непрерывно поливалась водой. Опредѣляли мы только весъ мышцъ. Результаты этихъ опытовъ помѣщены на 21.

ТАБЛИЦА 21.

Изученіе вліянія высыханія покойной ножки.

Раздраж. на правой стор.

№ опыта.	Время прова.	Весъ в поок. мышц.	Весъ в работавшихъ мышц.	Разн. въ вѣсѣ въ %
1	7 апр.	1,2424	1,3830	+11,3
2	7 "	1,3846	1,5570	+14,6
3	7 "	1,8776	1,7966	+7,1
4	7 "	1,2638	1,4317	+13,3
5	7 "	1,4068	1,5376	+10,7
6	7 "	1,6498	1,8403	+11,5
7	8 "	1,4905	1,6527	+10,9
8	8 "	1,1546	1,3258	+14,8
9	9 "	1,2484	1,3555	+8,6
10	10 "	1,1582	1,3105	+13,1
Среднее изъ 10 оп.		13,6762	15,2408	+11,4

Изъ этой таблицы оказывается, что весъ работавшихъ мышцъ, какъ въ отдѣльныхъ опытахъ, такъ и въ среднемъ во всей группѣ увеличился настолько же, насколько мы получали въ прежнихъ нашихъ опытахъ, въ которыхъ не принимали никакихъ мѣръ предосторожностей противъ высыханія покойной ножки. Этимъ опровергается высказанное нами раньше предположеніе относительно возможности вліянія высыханія покойной ножки на содержаніе в ней воды.

VIII.

Далѣ, нами было обращено вниманіе на слѣдующее обстоятельство. Во всѣхъ нашихъ опытахъ при раздраженіи нервовъ одной стороны нервы другой стороны, какъ уже сказано, перерывались. Второй вопросъ относительно содержания воды въ мышцахъ заключался въ слѣдующемъ: не участвуютъ ли и эта перерывка съ своей стороны въ образованіи той разницы водяного состава, которая наблюдалась между покойнымъ и работавшимъ мускуломъ, частіе сказать, не ведетъ ли перерывка нервовъ къ уменьшенію количества воды въ парализованномъ мускулѣ сравнительно съ нормальнымъ его состояніемъ.

Положительный отвѣтъ на такой вопросъ необходимо дать уже на основаніи однихъ соображеній. Если усиленная работа мускула, вызываемая нами искусственно, ведетъ къ накопленію воды въ мускулахъ, то тоже необходимо допустить и относительно физиологической работы, какъ производимой, такъ и зависящей отъ такъ называемаго мышечнаго тонуса. Желая получить отвѣтъ на этотъ вопросъ, мы поставили одну группу опытовъ такимъ образомъ: на одной сторонѣ мы сейчасъ же вырѣзали мышцу, послѣ этого на другой сторонѣ перерывали *plexus isch.* и оставляли лежать. Черезъ 2 часа мы вырѣзали другія мышцы и сравнивали въ нихъ первыхъ и вторыхъ. Данные предст. на табл. 22.

Изъ этой таблицы мы видимъ, что наше предположеніе относительно возможности вліянія перерывки нервовъ на вѣсъ мышцъ, или иными словами, на содержаніе въ нихъ воды, оправдалось. Во всѣхъ опытахъ вѣсъ мышцъ на сторонѣ перерыванныхъ нервовъ оказался меньше и въ среднемъ на 5,1%, а съ поправкой на симметрію на 5,7%. Этимъ въ значительной степени разъясняется поставленный нами вопросъ: какъ образуется такая большая разница въ содержаніи воды покойныхъ и работавшихъ мышцъ.

ТАБЛИЦА 22.

Изученіе вліянія перерывки *plex. isch.* на вѣсъ мышцъ.
Перерывка прав. *plex. isch.*

№в. опыта.	Время прорыва.	Вѣсъ прорыва парев. м.	Вѣсъ лежан. муск.	Разн. въ %
1	13 лив.	1,0140	1,0057	-0,8
2	17 "	0,7946	0,7619	-4,1
3	18 "	0,9849	0,8431	-9,8
4	20 "	0,7224	0,7042	-2,5
5	21 "	0,8579	0,8630	+0,9
6	3 апр.	1,3069	1,2112	-7,3
7	9 "	1,3298	1,2570	-5,4
8	9 "	1,4157	1,3755	-2,8
9	9 "	1,8569	1,5435	-6,8
10	9 "	1,4283	1,4023	-1,1
Среднее изъ 10 оп.		11,5600	10,9674	-5,1

Итакъ, найденная нами разница въ содержаніи воды складается изъ 2 отдѣльныхъ статей: 1) изъ ухода воды изъ парализованнаго мускула сравнительно съ его нормальнымъ состояніемъ; 2) изъ вступленія воды въ нормальнымъ мускулъ при искусственномъ увеличеніи его работы сравнительно съ нормальнымъ. Въ нашихъ опытахъ эти статьи дѣлятъ всю разницу приблизительно пополамъ.

Средняя разность въ содержаніи воды въ покойныхъ и работающихъ мышцахъ въ всѣхъ нашихъ опытахъ оказалась равной 10,2%. Изъ нихъ 5,7% составляютъ убыль воды въ парализованныхъ мышцахъ и 4,5% прибыль воды въ работавшихъ мышцахъ.

22 А IX. ВВ А Т

Приведенные опыты интересны для нас в другом отношении, а именно представляют случай определять приблизительное значение измененного кровообращения для результатов наших опытов. Парализованная нога в продолжении 2 часов представляла состояние паралитической гиперемии вследствие перерыва сосудоусуживающих нервов и однако это не помешало тому, чтобы парализованная нога сильно потеряла в содержании воды.

Основной результат всех предшествующих опытов заключается в том, что при работе мускула в него вступает большое количество воды; изменения плотных веществ в наших опытах неуловимы, или по крайней мере являются спорными. Причем мы положительные результаты относительно последнего пункта у других авторов считаем обязательным объяснять с колебаний только водного состава. Но тогда как понять то, что другие исследователи находили уменьшение плотных веществ при работе и в обезкроволенных мускулах. Мы думаем, что работающий мускул при потребности в воде может достать ее и без кровообращения из окружающих тканей, нормально пропитанных влагой. Конечно, такое объяснение результатов других авторов необходимо было подкрепить прямыми опытами. С этой целью мы проводили 1 группу опытов без кровообращения. Обезкроволивание лягушек производилось чрез вырезание сердца, причем они ставились головой книзу, пока не переставала стекать кровь. На одной стороне был перерезан рlex. isch., а другой взять на нитку и раздражался. Раздражение продолжалось только от 1½—1 час., так как за тем лягушки умирали. Во всех опытах определялся только вес мусщ. Данныя изображены на табл. 23.

ТАБЛИЦА 23.

Опыты без кровообращения.
Раздражение на левой стороне.

№№ опы.	Время прораб.	В. покров. мышц.	В. работ. мышц.	Разн. в %	№№ опы.	Время прораб.	В. покров. мышц.	В. работ. мышц.	Разн. в %
1	11 апр.	1,6369	1,6030	-2,1	6	11 апр.	1,1100	1,1047	-0,5
2	11 "	1,1708	1,1356	-3,0	7	12 "	1,3708	1,3416	-2,3
3	11 "	1,1436	1,1501	+3,2	8	12 "	1,2890	1,2914	+0,1
4	11 "	1,0592	1,0750	+1,6	9	12 "	1,3634	1,3658	+0,9
5	11 "	1,1445	1,1331	-1,0	10	12 "	1,5139	1,5334	+1,3
					Среди наз. 10 оп.				
					12,6990 12,7243 +0,2				

Вес работавших мышщ в 6 оп. оказался больше, в 4 оп. меньше веса покойных мышщ. В среднем из всех опытов имеем увеличение веса работавших мышщ на 0,2, а с поправкой на симметрию на 0,8%. И так не смотря на отсутствие кровообращения, мы получили прирост воды в работавших мышцах не много меньше 1%. Такой результат подтверждает справедливость высказанных нами предположений.

Этим исчерпывается фактический материал моей работы. Теперь мы считаем нужным изложить все выводы, вытекающие из наших опытов:

- 1) Левая икроножная мышца лягушек легче правых (-0,6%), содержит меньше сухого остатка (-0,4%), азота (-0,7%) и белков (-0,9%). Полной симметрии обеих сторон не существует.
- 2) Под влиянием работы вес мышщ увеличивается и тем сильнее, чем больше работа.
- 3) Содержание сухого остатка, азота и белков в мышцах под влиянием работы не меняется.

4) Следовательно, увеличение веса работавших мышц происходит благодаря увеличенному содержанию в них воды. На основании изложенных данных мы, к сожаленью, не можем указать ни на одно вещество, которое явилось бы источником мышечной силы. Значит ли это, что источники мышечной силы лежат в других составных частях мышечной ткани, которых мы не исследовали, или же, что изменения веществ при мышечной работе так незначительны, что они, благодаря влиянию ассиметрии и сравнительной неточности аналитических приемов дѣлаются неуловимыми, разъясняя работы послѣдующих авторов?

Мою задачу я считаю оконченной настолько, насколько это позволили мнѣ время и другія обстоятельства.

Работа эта произведена в физиологической лабораторіи Императорскаго Института Экспериментальной медицины.

Въ заключеніе считаю своимъ пріятнымъ долгомъ принести глубокую благодарность глубокоуважаемому профессору Ивану Петровичу Павлову за разрѣшеніе заниматься въ его лабораторіи, за данную мнѣ тему и самую дѣятельную помощь, такъ какъ работа сдѣлана подъ его ближайшимъ руководствомъ.

Не могу не принести особой благодарности Императорскому Институту Экспериментальной Медицины, какъ учрежденію широко открывающему двери всѣмъ желающимъ работать и доставляющему послѣднимъ возможность пополнять свое медицинское образованіе, благодаря прекрасно обставленнымъ лабораторіямъ.

Благодарю гг. ассистентовъ и товарищей по лабораторіи, въ особенности многоуважаемаго Евгенія Александровича Ганике, оказывающаго мнѣ не мало услугъ.

ПОЛОЖЕНІЯ.

1) Въ основѣ медицинскаго образованія должна лежать солидная физико-химическая подготовка.

2) Лечение многихъ внутреннихъ болѣзней должно, главнымъ образомъ, производиться съ помощью физическихъ методовъ и поощряться гигиеническо-діетическими предписаніями.

3) Борьба съ эпидеміями, въ какихъ бы размѣрахъ она ни велась, должна быть въ рукахъ специалистовъ.

4) При борьбѣ съ эпидеміями незаменимыя услуги оказываетъ дѣлсообразно устроенный санитарный отрядъ.

5) При богатствѣ Россіи маленькими курортами лечение болѣзныхъ на нихъ заслуживаетъ большаго вниманія и распространенія.

6) Весьма желательно улучшеніе общественнаго положенія врача въ самомъ широкомъ смыслѣ слова.

7) Каждый врачъ долженъ имѣть право вести народныя чтенія по главнѣйшимъ вопросамъ медицины вообще и гигиены въ частности безъ какихъ либо формальностей.

8) Было бы очень полезно устройство такихъ больницъ, гдѣ молодые врачи могли бы работать надъ извѣстной спеціальностью и для матеріальнаго обезпеченія хотя бы исправля въ то же время обязанности фельдьеровъ.

КІНЦЮКОП

Curriculum vitae.

Василій Павлович Кашкадамовъ, православнаго вѣроисповѣданія, изъ мѣщанъ. Родился въ 1863 году въ городѣ Харьковѣ. Первоначальное образование получилъ въ домѣ своихъ родителей, затѣмъ поступилъ въ Харьковскую 1-ю классическую гимназію, гдѣ и окончилъ курсъ въ 1883 году. Въ томъ же году поступилъ на Медицинскій факультетъ Харьковскаго Императорскаго Университета, который и окончилъ въ 1888 году 6 декабря со степенью лекаря съ отличіемъ (cum eximia laude) и званіемъ уѣзднаго врача.

Съ 20 февраля 1889 года по 24 мая 1892 года состоялъ уѣзднымъ врачомъ Шенкурскаго уѣзда Архангельской губерніи. Съ іюля по октябрь того же года былъ приглашенъ для борьбы съ холерой на Московско-Рязанскую жел. дорогу. Съ декабря 1892 года и по настоящее время находится въ должности сверхштатнаго младшаго медицинскаго чиновника при Медицинскомъ Департаментѣ.

По май 1894 года находился въ прикомандированіи къ Московскому Университету, гдѣ въ теченіи 1893—94 года сдалъ экзамены на степень доктора медицины.

Съ 1 сентября 1894 года состоитъ въ прикомандированіи къ Военно-Медицинской Академіи.

Съ октября 1894 года по май 1895 г. провель въ командировкѣ въ г. Уральскъ, куда былъ отправленъ Медицинскимъ Департаментомъ для борьбы съ дифтеритомъ.

По возвращеніи изъ нея все это время работалъ въ Физиологическомъ Отдѣлѣ Института Экспериментальной Меди-

цены, гдѣ и произвелъ настоящую работу. Имѣть слѣдующіе печатные труды:

1) Что такое дифтеритъ и какъ съ нимъ бороться, маленькая брошюра.

2) Изъ отчета о командировкѣ въ Уральскую область для борьбы съ дифтеритомъ. „Вѣстн. Об. Г., Суд. и Практ. Мед.“. 1896 г. Январь.

3) Курскія желѣзисто-щелочныя воды. 1896 г.

4) О новомъ курортѣ въ Россіи. „Ж. Об. Охр. Н. З.“ 1897 г. Апрель.

Настоящую работу подъ заглавіемъ „Анализъ покойныхъ и работающихъ мышцъ лягушекъ“ представляетъ для соисканія степени доктора медицины. Предварительное сообщеніе о ней было напечатано во „Врачѣ“ 1897 г. № 2 и сдѣланъ докладъ въ засѣданіи Общества Русскихъ Врачей („Труды Общества“ 1897 г. Январь).

87368

Имп. мед. институтъ
НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА