

Изъ лабораторіи Экспериментальной Патологіи проф. В. В. Пашутина.

Серія диссертаций, защищавшихся въ ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи въ 1887—1888 академическомъ году.

№ 14.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКА
Царскосельскаго Медич. Института

№ 4810

К-19

ГАЗООБМѢНЪ

ПРИ

ПЕРЕВѢРЦОМЪ 1936

ОСТРОЙ АНЕМІИ.

Диссертация

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

М. Ф. Нандаратскаго.

Цензорами, по постановленію Конференціи, были профессора Викт. В. Пашутичь и Ал. Ив. Лебедевъ и прозекторъ П. М. Альбицкій.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Департамента Удѣловъ, Моховая, № 36.

1888.

6452

Изд. лабораторіи Экспериментальной Патологii проф. В. В. Пашутина

Серія диссертаций, защищавшихся въ ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи въ 1887—1888 академическомъ году.

№ 14.

БИБЛИОТЕКА
Царскосельскаго Медицинскаго Института

№ 4810
К-19

7-НОЯ 2312

ГАЗООБМѢНЪ

ГЕРЕВІДІА І

ПРИ

ОСТРОЙ АНЕМІИ.

Диссертация

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

М. Ф. Кандаратскаго.

Цензорами, по постановленію Конференціи, были профессора Викт. В. Пашутинъ и Ал. Ив. Лебедевъ и прозекторъ П. М. Альбицкій.

Ивл. № НАУЧН. БИБЛИОТЕКА
1-го Жарьянскаго Института

Пересутил
1906 г.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Департамента Удѣловъ, Мозовск., № 36.

1888.

616.15

64552

К19 Кандаратскій М.Ф.
Газообмѣнъ при острой
анеміи. АНС.
1988

3755

64552

3755
1941

1950

Переучет-60

7 - ноя 1942

Докторскую диссертацию лекаря **Кандаратского**, под заглавіемъ "Газообмѣнъ при острой анеміи", печатать дозволяется съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи оной было представлено въ конференцію Императорской Военно-Медицинской Академіи 500 экземпляровъ ея. С.-Петербургъ, февраля 13 дня 1888 г.

Ученый Секретарь **В. Пашутинъ**.

Въ физиологіи кровь разсматривается какъ такая жидкая ткань, которая служитъ посредникомъ между внѣшней средой и тканями: она подвозитъ къ тканямъ нужныя питательныя вещества и обратно уноситъ съ собой продукты ихъ дѣятельности. Въ частности, по отношенію къ дыханію, кровь, проходя чрезъ легкія, выдѣляетъ въ воздухъ углекислоту, выработанную тканями, и захватываетъ здѣсь кислородъ для разнесенія его по всѣмъ тканямъ организма. Помимо этой главной роли, кровь имѣетъ еще одно важное значеніе для организма—она извѣстнымъ своимъ наполненіемъ сосудовъ является важнымъ факторомъ для внутрисосудистаго давленія, отъ котораго находится въ прямой зависимости во-первыхъ всѣ трансудаціонныя токи, а во вторыхъ и извѣстная степень напряженности органовъ.

Изучая анемію съ физиологической и патологической стороны, мы необходимо должны обратить, если не всецѣло, то главнымъ образомъ свое вниманіе на эти два пункта физиологической роли крови. При кровотеченіяхъ изъ кровеносной системы удаляются не только носители кислорода и углекислоты, но одновременно должно происходить запустеваніе сосудовъ, а вслѣдствіе сего и пониженіе кровянаго давленія со всѣми его послѣдствіями, т. е. съ нарушеніемъ трансудаціонныхъ токовъ и съ уменьшеніемъ напряженности органовъ. Изученіе анеміи съ этихъ двухъ сторонъ, кромѣ своего теоретическаго значенія, имѣетъ еще и практическое; оно должно выяснитъ намъ—которое изъ двухъ намѣченныхъ послѣдствій кровотеченія имѣетъ наибольшую важность—уменьшеніе-ли въ сосудахъ красныхъ

кровеных шариковъ, или чрезмѣрное паденіе кровяного давленія. Отъ рѣшенія этого вопроса до нѣкоторой степени зависить принятіе тѣхъ или другихъ мѣръ у постели больного, испытавшаго большую потерю крови.

Для борьбы съ острой анеміей теперь съ настоячивостью предлагается прибѣгать къ переливанію, для котораго служатъ цѣлѣный рядъ жидкостей (цѣлѣная и дефибрированная кровь однороднаго животнаго, соляной растворъ, конская сыворотка и т. д.). Но всѣ эти жидкости, по назначенію ихъ, можно разбить на двѣ группы. Однѣ изъ нихъ—цѣлѣная и дефибрированная кровь—назначены главнымъ образомъ для доставленія организму носителей кислорода и углекислоты, а вторыя—соляной растворъ и конская сыворотка—назначаются для поднятія чрезмѣрно упавшаго кровяного давленія. Въ послѣднемъ случаѣ—при предложеніи для вливаній въ кровеносную систему соляныхъ растворовъ—бѣдности организма кровяными шариками хотя и отводится видное мѣсто, но допускается, по крайней мѣрѣ, что въ кровеносной системѣ находится носителей кислорода и углекислоты еще настолько достаточно, что смерти избѣжать можно, если только доставить организму условія поднятія кровяного давленія и энергичнаго кровообращенія, каковой цѣли и стараются достигнуть вливаніемъ въ кровь, такъ называемыхъ, индифферентныхъ жидкостей. Чтобы ориентироваться въ предлагаемыхъ при анеміи мѣрахъ, нужно твердо установить важность того или другаго изъ послѣдствій кровопотери для организма, т. е. путемъ экспериментальной разработки нужно выяснить—насколько разстраивается при кровопотеряхъ газообмѣнъ и насколько страдаетъ при нихъ кровяное давленіе. Только сравнительной оцѣнкой того и другаго явленія при анеміи можно намѣтить общій путь и для борьбы съ острой анеміей.

Хотя мы съ экспериментальной стороны и не затронули вопроса о кровяномъ давленіи при острой анеміи, но чтобы доставить въ связь свои экспериментальныя данныя съ общимъ вопросомъ объ анеміи въ наукѣ, и особенно, чтобы сдѣлать общіе выводы, не вытекающіе прямо только изъ нашихъ опытовъ, мы сочли необходимымъ здѣсь привести и нѣкоторыя ли-

тературныя данныя относительно кровяного давленія при кровопотеряхъ. Это же замѣчаніе мы должны сдѣлать и по поводу приведенія литературныхъ данныхъ относительно азотистаго метаморфоза при кровопусканіяхъ. Посему въ литературной части мы не ограничиваемся только реферированіемъ работъ прямо касающихся газообмѣна при острой анеміи, но приводимъ здѣсь и нѣкоторыя работы относительно кровяного давленія, а равно и азотистаго метаморфоза.

Относительно кровяного давленія при кровопотеряхъ мы не имѣемъ систематическихъ послѣдствій, охватывающихъ всевозможныя степени потерь крови, но тѣмъ не менѣе, въ сооставленія данныхъ, полученныхъ хотя и различными авторами и при различныхъ условіяхъ экспериментированія, мы можемъ себѣ составить приближительное понятіе объ отношеніи кровяного давленія къ массѣ теряемой организмомъ крови. Въ основаніе работъ этого рода должна быть положена работа Worm-Müller'a ¹⁾, въ которой мы находимъ два опыта, непосредственно сюда относящіяся. Въ его опытѣ VIII, въ концѣ четырехъ кровопусканій, едва достигшихъ половины всего количества крови,—давленіе упало со 130 мм. Нг. на 49, а въ опытѣ IX, послѣ кровопусканія въ 41% всей крови, давленіе пало со 157 до 65 мм. Нг., т. е. въ томъ и другомъ случаѣ приближительно на три пятыхъ нормальнаго давленія. Изъ наблюдений Верекундова ²⁾ надъ кровянымъ давленіемъ при кровопусканіяхъ вытекаетъ, что кровяное давленіе падаетъ, или, лучше сказать, можетъ пасть довольно сильно при небольшихъ сравнительно кровопотеряхъ. Такъ въ опытахъ 8-мъ и 9-мъ, когда животное не потеряло и трети своей крови (31% и 30%), давленіе пало уже до $\frac{1}{2}$, а при кровопотеряхъ въ 40 и 45%, или, держалось около той же половины нормальнаго давленія, или напротивъ, падало очень сильно, даже до $\frac{1}{3}$ первоначальнаго давленія, какъ это имѣло мѣсто, наприм., въ опытѣ 23-мъ.

Ни въ опытахъ Worm-Müller'a, ни въ опытахъ Верекун-

¹⁾ Worm-Müller. Ludwig's Arbeiten. 1873 г.

²⁾ Верекундовъ. Къ вопросу о быстротѣ возстановленія кровяного давленія послѣ выпусканія 20—45% массы крови. Протоколъ конференціи Императорской Военно-Медицинской академіи 1884—1885 гг.

дова мы не находим указаний на то, какъ содержится кровяное давление въ случаяхъ болѣе обильныхъ кровопотерь, чѣмъ тѣ 40—45%, которые затронуты опытами этихъ авторовъ. Въ протоколахъ опытовъ Кагана ¹⁾ мы встрѣчаемъ одинъ опытъ, который, не стоя въ тѣсной связи съ темой, имъ разрабатываемой, но сюда непосредственно относящейся, намъ показываетъ, что при кровопусканіи въ 67,2% массы крови—давление было minimum 42 mm. Hg., maximum—85,5, среднее—63,75, то-есть давление крови стояло на высотѣ, не особенно рѣзко отличающейся отъ тѣхъ величинъ кровяного давления, которыя получились Верекундовымъ и Worm-Müller'омъ для кровопотерь сравнительно не столь обильныхъ.

Изъ подобныхъ опытовъ относительно кровяного давления при кровопотеряхъ можно вывести только то заключеніе, что внутрисосудистое давление не находится въ исключительной и прямой зависимости отъ величины содержащейся въ кровеносной системѣ крови и что паденіе давления идетъ не пропорціонально величинѣ выпускаемой крови. Изъ сопоставленія опытовъ Верекундова и Кагана вытекаетъ, что давленіе крови въ сосудахъ падаетъ до четверти своей нормальной величины еще далеко раньше, чѣмъ потеря крови въ организмѣ достигнетъ только половины всей массы крови. При кровопотеряхъ болѣе значительныхъ, переходящихъ за $\frac{2}{3}$ всего количества крови (67,2%), паденіе давленія, повидимому, не идетъ далѣе, или очень мало, а удерживается на той минимальной величинѣ, которой оно достигаетъ при кровопотеряхъ въ 40—50%, и потому уже съ этой величины при продолжающемся кровотеченіи быстро спускается до нуля. Все здѣсь высказанное, конечно, носитъ до нѣкоторой степени предположительный характеръ и требуетъ систематической проверки, но такъ по крайней мѣрѣ можно думать на основаніи сопоставленія опытовъ различныхъ авторовъ. Пашутинъ ²⁾ говоритъ, что „когда количество потерянной крови равняется 4% веса тѣла, т. е. около $\frac{1}{2}$ всей массы крови, то давленіе кровяное уже не больше $\frac{1}{3}$ своей первоначальной (нормальной) высоты. При еще большихъ потеряхъ

крови давленіе крови быстро падаетъ до 0°. Здѣсь не лишнимъ будетъ также упомянуть о послѣдовательномъ пониженіи давленія,—могущимъ наступить поздне, уже послѣ прекращенія кровопусканія, которое замѣчено было раньше Чудновскимъ ¹⁾ и подтверждено потомъ Верекундовымъ.

Кровяное давленіе, не находясь въ непосредственной и прямой пропорціональной зависимости отъ величины потерянной или оставшейся въ сосудахъ крови, между тѣмъ находится въ прямой зависимости отъ нервной системы, заставляющей сократительность сосудовъ, отъ тонуса ихъ. На этой зависимости особенно настаиваетъ Goltz ²⁾. Онъ готовъ видѣть весь вредъ для организма при острой анеміи въ упадкѣ дѣятельности сердца и въ пониженіи кровяного давленія. На стр. 422-й онъ говоритъ, что послѣ обильныхъ кровотеченій „сильнымъ тоническимъ сокращеніемъ сосудовъ сосудистое ложе такъ сильно уменьшается, что остатка еще существующей крови достаточно для его наполненія“. Обыкновенно, онъ говоритъ, принимаютъ, что наступающее послѣ кровопусканія несоотвѣтствіе между сосудистымъ ложемъ и его содержимымъ выравнивается тѣмъ, что содержимое увеличивается до своей прежней массы частью поступленіемъ лимфы, частью всасываніемъ воды изъ кишечника. Не отрицая участія сего, Гольцъ находитъ, что увеличеніе жидкости въ кровеносной системѣ дѣйствуетъ не только одно, но что для выравниванія нарушеннаго соотношенія *главнымъ образомъ вначалѣ* служитъ тоническое сокращеніе сосудовъ.

Такимъ образомъ, изъ приведенныхъ здѣсь данныхъ выясняется, что въ непропорціональномъ кровопусканіи паденіи кровяного давленія выступаетъ на первый планъ сосудодвигательная нервная система, которая въ своей дѣятельности можетъ нарушиться опаснымъ для жизни организма образомъ далеко раньше, чѣмъ кровопотеря, въ смыслѣ удаленія красныхъ кровяныхъ шариковъ, достигнетъ дѣйствительно смертельной величины. Для сосудодвигательной нервной системы, можетъ

¹⁾ Каганъ. Кровь и кровяное давленіе у голодающихъ. Диссерт. 1883 г.

²⁾ Пашутинъ. Лекціи общей патологіи, т. 2-й.

¹⁾ Чудновскій. Архивъ Боткина, томы 1-й и 2-й.

²⁾ Goltz. Virchow's Archiv, t. XXIX. 1864 г.

бить, имѣть большее значеніе быстрота кровотока, чѣмъ абсолютная величина потерянной крови. Во всякомъ случаѣ, вопросъ о кровяномъ давленіи, при высокихъ степеняхъ острой анеміи и особенно въ связи съ быстрой кровотока, нужно считать вопросомъ первостепенной важности для выясненія причины смерти при острой анеміи. Только рѣшеніемъ вопроса важности участія въ произведеніи смерти отъ анеміи съ одной стороны величины паденія кровяного давленія, а съ другой — измѣненія газообмѣна, можетъ быть рѣшенъ вопросъ о дѣйственности тѣхъ или другихъ мѣръ для предотвращенія смерти организма, потерявшаго большое количество крови.

Теперь спрашивается, какъ велика можетъ быть максимальная величина потери крови, за которой неминуемо должна слѣдовать смерть. Этотъ вопросъ различными авторами рѣшается различно. Веберъ ¹⁾ замѣчаетъ, что „удивительнымъ образомъ этотъ вопросъ, столь близкій хирургамъ, менѣе всего обращалъ на себя ихъ вниманіе, и потому относительно количества крови, потерю которой человекъ можетъ перенести, намъ приходится преимущественно руководиться тѣми свѣдѣніями объ искусственныхъ, производившихся съ лечебной цѣлью, кровопусканіяхъ, которыя (свѣдѣнія) нерѣдко встрѣчаются особенно у болѣе старыхъ писателей“. Путемъ различныхъ соображеній, Веберъ въ концѣ концовъ приходитъ къ такому выводу: „потеря, которая приблизительно равняется половинѣ всей массы крови, должна считаться смертельной“. Фостеръ ²⁾ указываетъ на опасность кровотока, достигающихъ 40% всей массы крови и говоритъ, что „разъ потеря крови превосходить указанную границу, то наблюдается значительное и зачастую внезапное продолжительное и опасное для жизни паденіе кровяного давленія“. По смыслу его рѣчи выходитъ, что кровотока нужно считать опаснымъ для жизни, когда оно достигаетъ половины всей массы крови. В. В. Панутинъ считаетъ опасной для жизни потерю двухъ третей всей массы крови ³⁾. Ландоу ⁴⁾ для взрос-

¹⁾ Веберъ. Руководство къ частной и общей хирургіи. Пята и Бильротъ, т. 1-я, ч. 1-я, стр. 198—199.

²⁾ Фостеръ. Физиология, русск. пер., стр. 383.

³⁾ Панутинъ, стр. 139, т. 2-я.

⁴⁾ Landois. Физиология, стр. 80, русск. пер.

лага человека считаетъ потерю половины всей крови опасною для жизни.

Такимъ образомъ, относительно величины кровопотери, которую можетъ человекъ перенести, не подвергаясь опасности непосредственной смерти, вопросъ рѣшается въ такомъ видѣ, что потеря половины всей массы крови можетъ быть уже опасною для жизни, хотя смертельность кровотока и находится въ зависимости отъ конституціи, возраста, пола и состоянія питанія; при счастливыхъ условіяхъ половина можетъ быть доведена до $\frac{2}{3}$. Въ частности, по отношенію къ собакамъ, на которой всего чаще производится опыты, все здѣсь сказанное примѣняется вполне, такъ какъ у человека и собаки, по опредѣленіямъ Welcker'a, отношеніе количества крови къ массѣ тѣла является одинаковымъ: въ крови составляетъ приблизительно $\frac{1}{16}$ всѣхъ тѣла. Въ силу одинаковаго отношенія крови къ массѣ тѣла у человека и у собаки, мыслимъ и, какъ нельзя болѣе, оправдывается переносъ на человека данныхъ, добытыхъ экспериментальнымъ путемъ на собакахъ. Кагану въ вышеупомянутомъ опытѣ удалось, не вызвавъ смерти собаки, выпустить ей 67,2% всей массы крови. Большаго кровопусканія у собаки и ни у кого изъ авторовъ не встрѣчалъ. На этомъ пунктѣ я останавливаюсь съ подробностями, которыя могутъ показаться на первый взглядъ излишними, потому, что мнѣ въ своихъ опытахъ придется ниже коснуться такихъ именно обильныхъ потерь крови и даже большихъ.

Переходя затѣмъ къ обзору процессовъ, совершающихся въ тканяхъ организма, подвергнутому острой анеміи, мы должны этотъ вопросъ разбить на двѣ части, къ первой изъ коихъ будетъ относиться ходъ процессовъ азотистаго метаморфоза, а ко второй — безазотистаго распаденія, насколько онъ выражается въ газообмѣнѣ.

По отношенію къ работамъ, касающимся азотистаго метаморфоза при острой анеміи, здѣсь нужно сказать то же, что было выше замѣчено и относительно работъ, разсматривающихъ кровяное давленіе при кровопотеряхъ. И здѣсь систематическихъ экспериментальныхъ работъ, въ которыхъ бы былъ прослѣженъ азотистый метаморфозъ при всѣхъ возможныхъ сте-

пеняхъ кровопотерь, начиная со слабыхъ и кончая такими, которые стоятъ, такъ сказать, на рубежѣ между жизнью и смертію,—нѣтъ. Все извѣстное относительно азотистаго метаморфоза касается слабыхъ сравнительно степеней кровопотерь. Jos. Bauer ¹⁾ прослѣдилъ азотистый метаморфозъ послѣ кровопусканія на двухъ собакахъ, на одной при условіяхъ азотистаго равновѣсія, и на другой при полномъ голоданіи. Обѣ собаки были одного вѣса, въ 20 килограммъ. Bauer нашелъ, что у первой собаки, находившейся въ состояніи азотистаго равновѣсія, послѣ кровопусканія въ 28⁰%, количество выдѣляемой въ мочѣ мочевины увеличилось на 13,5⁰%, у второй же—голодавшей—собаки, послѣ перваго кровопусканія въ 16⁰%, выдѣленіе мочевины увеличилось на 18⁰%, а послѣ втораго въ 26⁰%, увеличеніе получило на 37⁰%. Увеличенное выдѣленіе мочевины рѣзче всего было выражено въ первые сутки послѣ кровопусканія, но увеличеніе еще продолжалось и въ слѣдующіе 2 сутокъ. Подобные же опыты съ кровопусканіями, и въ значительно большемъ количествѣ, произведены Jurgensen'омъ ²⁾. Выводъ, который онъ дѣлаетъ изъ своихъ опытовъ, вполне сходится съ выводомъ Bauer'a. Онъ говоритъ: „послѣ кровопусканія, которыя колеблются между 15—45⁰% всей крови, въ слѣдующіе 24 часа выдѣленіе мочевины увеличивается до болѣе, чѣмъ тройнаго количества“. Соответственно увеличенію мочевины, увеличивается и количество выводимой мочи, хотя полного параллелизма и не замѣчается. Далѣе, изъ опытовъ Jurgensen'a выходитъ, что „съ увеличеніемъ кровопусканія увеличивается и количество выдѣленной мочевины, хотя и здѣсь полного параллелизма не существуетъ“. Такимъ образомъ, опыты Jurgensen'a обнимаютъ собою кровопусканія, начиная со слабыхъ степеней ихъ и до 45⁰% всей крови включительно; но работами Bauer'a и Jurgensen'a вовсе не затронуется вопросъ—удерживается-ли это увеличеніе бѣлковаго распада, и въ какой степени, послѣ кровопусканій въ случаяхъ вышей

¹⁾ Jos. Bauer. Zeitschrift f. Biologie. VIII, 1872 г.

²⁾ Jurgensen. Руководство къ общей терапіи Цаммеса. Общія кровопусканія.

аземіи, то-есть въ случаяхъ кровопусканій, переходящихъ за половину всей массы крови. Тѣмъ не менѣе, изъ всѣхъ опытовъ съ кровопусканіями ясно вытекаетъ тотъ выводъ, что послѣ кровопотерь бѣлковый метаморфозъ въ тѣлѣ, насколько объ этомъ можно судить по выдѣленію мочевины, повышается. Это повышеніе объѣма бѣлковыхъ веществъ, по взгляду Bauer'a и Jurgensen'a, объясняется „нарушеніемъ соотношенія послѣ кровопотерь между циркулирующимъ бѣлкомъ и бѣлкомъ органовъ“. Voit ¹⁾ въ своемъ трактатѣ объ объѣмѣ веществъ, устанавливая свою теорію, что въ тѣлѣ распадается только циркулирующій растворимый бѣлокъ, но не бѣлокъ органовъ, нѣсколько разъ возвращается къ кровопусканіямъ и находитъ въ усиленіи бѣлковаго распада послѣ нихъ нѣкоторое подтвержденіе своей теоріи, объясняя усиленіе объѣма переходомъ бѣлковъ органовъ въ циркулирующій. Уменьшенію количества кислорода, обращающагося въ тѣлѣ послѣ кровопотерь, Voit не придаетъ никакого значенія, такъ какъ, онъ говоритъ, „послѣ обыкновенныхъ кровопусканій никогда не бываетъ недостатка кислорода или затрудненнаго дыханія, но вторично всегда воспринимается такое количество кислорода, какое необходимо для окисленія подпавшихъ разложенію веществъ“. Fraenkel ²⁾ же, на основаніи опытовъ Bauer'a, къ коимъ нужно еще причислить опыты Jurgensen'a, видитъ, наоборотъ, причину усиленнаго распада бѣлковъ послѣ кровопусканія въ уменьшеніи потребляемаго организмомъ кислорода и, такимъ образомъ, „Фойто-Бауеровской гипотезѣ“—о нарушеніи соотношенія между циркулирующимъ бѣлкомъ и бѣлкомъ органовъ—противопоставляетъ простое обѣденіе организма кислородомъ послѣ кровопусканій.

Коснувшись здѣсь объясненій, предложенныхъ авторами, увеличеннаго выдѣленія мочевины послѣ кровопусканій, я не могу обойти молчаніемъ одно соображеніе, приведеннаго проф. Чудновскимъ ³⁾ по другому поводу, но имѣющаго непо-

¹⁾ Voit. Объѣмъ веществъ. Физиологія Германа, русск. пер.

²⁾ Fraenkel. Archiv f. path. Anat. LXVII, 1876. стр. 273.

³⁾ Чудновскій. Архивъ Боткина, 1 т.

средственное примѣненіе и въ объясненіи увеличеннаго выведенія мочевины съ мочей послѣ кровопусканій. Основываясь на томъ, что послѣ кровопусканій кровь стремится возвратиться къ прежнему своему объему путемъ поступления лимфы и жидкостей изъ кишечника въ кровеносную систему, Чудиновскій предполагаетъ поступленіе въ кровь вмѣстѣ съ жидкостями еще и продуктовъ обмена веществъ изъ тканей.

По самому ходу положенія, мы теперь должны перейти къ обзорѣ работъ, определяющихъ какъ потребление кислорода обезкровленнымъ организмомъ, такъ и выдѣленіе углекислоты; словомъ, мы теперь должны коснуться того вопроса, какъ идетъ газообмѣнъ у животныхъ, испытавшихъ въ извѣстной степени потерю крови.

Выходя изъ того физиологическаго взгляда, что кровь, съ своими форменными элементами и солями, есть носитель кислорода и углекислоты, или, выражаясь общѣе, играетъ роль посредника между внѣшнимъ міромъ и тканями животнаго тѣла,— а priori можно было бы думать, что организмъ съ потерей извѣстнаго количества своей крови долженъ въ извѣстной степени чувствовать затрудненіе въ обмѣнѣ газовъ; меньше должно приноситься кислорода изъ легкихъ къ тканямъ, и меньше также кровь должна бы выводить углекислоты изъ глубины тканей. И чѣмъ больше будетъ выпущено крови, тѣмъ больше долженъ разстраиваться, нарушаться нормальный газообмѣнъ. Такой взглядъ много разъ былъ высказанъ въ наукѣ. Особенную силу и неопровержимость этотъ тезисъ имѣлъ въ недавнее время въ борьбѣ научной практической медицины съ кровопусканіями, какъ съ пріемомъ древнихъ и общераспространеннымъ въ свое время при леченіи разнаго рода болѣзней.

Jurgensen ¹⁾ по поводу кровопусканій при крупозной пневмоніи говорить: „Всякая работающая мышца потребляетъ кислородъ; тѣмъ болѣе она потребляетъ кислорода, чѣмъ сильнѣе работаетъ. Ceteris paribus, количество доставляемаго мышцамъ кислорода зависитъ отъ количества красныхъ кровяныхъ шариковъ. Оно уменьшается кровопусканіемъ. Послѣ кровопуска-

¹⁾ Jurgensen. Руководство къ частной патологіи и терапіи. Изд. Цимсена, русск. пер.

нія, слѣдовательно, меньше кислорода можетъ быть воспринято кровью“. У него же ¹⁾, въ руководствѣ къ общей терапіи Цимсена, въ главѣ о кровопусканіи, гдѣ собраны результаты и выводы всевозможныхъ работъ по этому поводу, какъ бы въ подтвержденіе только что сдѣланной ссылки, приведены опыты, произведенные имъ совместно съ Hüfner'омъ, изъ которыхъ явствуетъ, что на одинъ и тотъ же объемъ крови послѣ кровопусканія приходится меньше кислорода и больше углекислоты, чѣмъ до кровопусканія. Такъ, напр., въ первомъ опытѣ, при первомъ кровопусканіи въ 35% всей крови, въ 100 объемахъ ея при 0 и 760 давл. углекислоты было 29,72, а кислорода 10,34. При второмъ же кровопусканіи, черезъ 74 часа послѣ перваго, на тотъ же объемъ крови приходилось углекислоты 35,02, а кислорода 8,99. Такихъ опытовъ произведено ими три и во всѣхъ ихъ получалось уменьшеніе кислорода на одинъ и тотъ же объемъ крови послѣ кровопусканія и увеличеніе углекислоты (кромѣ, впрочемъ, 2-го опыта). Подобные же до нѣкоторой степени опыты произведены Finkler'омъ. Онъ опредѣлялъ содержаніе газовъ въ артеріальной и венозной крови (конечности) до кровопусканія и послѣ него. Изъ опытовъ Finkler'a ²⁾ выходитъ, что послѣ кровопусканія на одинъ и тотъ же объемъ въ венозной крови приходится меньше кислорода и больше углекислоты, т. е. послѣ кровопусканій венозность крови при протеканіи ея чрезъ извѣстный органъ должна увеличиваться, но потребление кислорода тканями остается неизмѣненнымъ. Чтoby сильнѣе отгнать эту мысль мы приведемъ здѣсь изъ коротенькой, но очень цѣнной, работы Finkler'a нѣкоторыя цифры. Такъ, напр., въ опытѣ VI, при кровопусканіи въ 4% съ наибольшимъ всей крови, въ артеріальной крови кислорода находилось 16,62, въ венозной же—10,96; разность=5,66. Отсюда Finklerъ вычисляетъ, что въ 1 секунду органъ (задняя конечность) потребляла кислорода=0,125 объема его. Послѣ же кровопусканія въ 32% въ артеріальной крови содержаніе кислорода на одинъ и тотъ же объемъ остается почти тѣмъ же и равняется 16,03; въ венозной же—уже толь-

¹⁾ Jurgensen. Руководство къ общей терапіи, стр. 184, русск. пер.

²⁾ Finkler. Arhiv f. d. ges. Physiologie Pfegers.

ко 5,98, разность равняется 10,05, то есть разность здесь вдвое больше, чем при 1-м кровопускании; но так как скорость течения крови уменьшалась также почти вдвое, то в 1 секунду потребление кислорода органом, чрез который кровь протекала, осталось неизменным: оно равнялось 0,120. Finkler, в концѣ своихъ опытовъ, дѣлаетъ слѣдующій выводъ: «потребление кислорода абсолютно не зависитъ отъ скорости течения крови. Для углекислоты законъ удерживается, вѣроятно, тотъ же». Въ опытахъ Finkler'a какъ потребление кислорода, такъ и выдѣление углекислоты, до кровопускания и послѣ него, оставались неизменными, что, конечно, представляется очень естественнымъ, такъ какъ и потребление кислорода и выдѣление углекислоты находятся влѣдствіи въ зависимости отъ внутреннихъ процессовъ, совершающихся въ органѣ, то есть отъ дѣятельности его. Для тканей важно только то, чтобы въ каждый данный моментъ онѣ могли встрѣтить въ протекающей по нимъ крови достаточное количество кислорода, что и достигается послѣ кровопускания, при уменьшенной скорости течения крови, увеличеніемъ ея венозности. Но въ работѣ Finkler'a встрѣчаются данныя, которыя могутъ смущать и, на первый взглядъ, представляются непонятными. Въ цифрахъ, которыя даетъ Finkler въ своей работѣ, замѣчается почти полное тождество въ количественномъ содержаніи кислорода въ вѣдствіи объемъ крови, какъ до кровопускания, такъ и послѣ цѣлаго ряда кровопусканій. Въ 5-мъ опытѣ его было сдѣлано 4 кровопусканія и при послѣднемъ кровопусканіи содержаніе кислорода въ артеріальной крови (13,96) было почти такое же (немного даже больше), какъ и при первомъ кровопусканіи (13,52), не смотря на то, что при первыхъ трехъ кровопусканіяхъ крови было выпущено 1,33% вѣса тѣла, т. е. 17,29% массы крови, соответственно чему должно бы произошло разжиженіе крови и обѣдненіе ея кровяными шариками. Этотъ фактъ остается для насъ совершенно непонятнымъ, и въ обстановкѣ опытовъ мы не находимъ никакихъ указаній къ объясненію его. Къ сожалѣнію, мы не имѣемъ въ своемъ распоряженіи первой работы Finkler'a, вышедшей въ видѣ диссертации, гдѣ вѣроятно существуютъ и всевозможныя указанія на обстановку опытовъ. Во всякомъ слу-

чаѣ, здѣсь должна имѣть мѣсто одна изъ слѣдующихъ трехъ возможностей: или кровопусканія слѣдовали другъ за другомъ очень быстро, когда разжиженіе крови еще не совершилось, или промежутки между отдѣльными кровопусканіями были довольно значительны, причѣмъ разжиженная кровь уже возстановилась въ своихъ составныхъ частяхъ до нормы, или, наконецъ, послѣдняя возможность, что артеріальная кровь при первомъ кровопусканіи была доведена почему либо не до предѣла полного насыщенія ея кислородомъ, когда бы кровь могла содержать большее количество кислорода, при послѣднемъ же кровопусканіи кровь была доведена до предѣла полного насыщенія ея кислородомъ, что и ступсвало разность въ поглотительной способности крови при первомъ и послѣднемъ кровопусканіи. Послѣднюю возможность мы допускаемъ, какъ теоретически возможною, потому, что и въ своихъ опытахъ мы находимъ указанія на допустимость ея, какъ ни представляется она на первый взглядъ натянутой. Но, во всякомъ случаѣ, эта неизмѣнимость въ содержаніи кислорода въ артеріальной крови, не смотря на рядъ кровопусканій, противорѣчитъ вышеописаннымъ даннымъ изъ опытовъ Jurgensen'a и Hüfner'a, гдѣ получалось содержаніе кислорода въ артеріальной крови при послѣдующемъ кровопусканіи (черезъ 74 часа) меньше, чѣмъ при предъидущемъ. И только при допущеніи одной изъ трехъ перечисленныхъ нами возможностей, это противорѣчіе опытовъ Finkler'a и Jurgensen'a съ Hüfner'омъ падаетъ и дѣлается возможнымъ принятіе полного согласія и соотвѣстствія только что упомянутыхъ авторовъ.

Изъ всего только что здѣсь сказаннаго проистекаетъ тотъ общій выводъ, который и a priori самъ собою ясенъ, что съ потерей вѣдствіа количества крови, поглотительная способность всей крови тѣмъ самымъ уменьшается на величину потеряннаго кровью гемоглобина, что и демонстрируется до вѣдствіа степени опытами Jurgensen'a и Hüfner'a.

Теперь перейдемъ къ тому, какъ отражается уменьшенная поглотительная способность крови, послѣ ея потерь, на газообмѣнѣ. Вауеръ, при помощи малаго аппарата Voit'a произвелъ два опыта съ кровопусканіемъ, при опредѣленіи газообмѣна, на одной собакѣ, получавшей пищу и на другой — голодавшей. Въ

каждом опыте до кровопускания делалось несколько определенных газообмена, в первом два, а во втором три; после же кровопускания, в первом опыте сделано два определения газообмена, одно точно за кровопусканием и другое 24 часа спустя, а во втором опыте—три определения: одно точно вслед за кровопусканием, второе через сутки и третье через два дня после него. Каждое из определенных как до кровопускания, так и после него, длилось от 3-х до 4-х часов, а полученные числа (переводились) вычислялись на 12 часов "чтобы с помощью больших чисел сделать разницу яснее" ¹⁾, как говорит Bauer. В первом опыте, на голодавшей собаке, получилось следующее: точно после кровопускания в 20% всей крови, выделение углекислоты осталось таковым же, каким было и до кровопускания, а выделение воды и принятие кислорода уменьшилось на 15%; через 24 часа газообмен во всех своих частях уменьшился: выделение—CO₂ на 23%, воды на 33% и принятие кислорода на 30%. На второй собаке, при доставлении ей пищи, получились результаты, хотя в общем и сходные, но представляющие некоторую разницу. В выделении углекислоты точно после кровопускания так же, как и в 1-м опыте, не замечается никакого уменьшения, а напротив, даже небольшое увеличение (на 4%); в выделении же воды и особенно в принятии кислорода увеличение выражено в более резкой степени. В принятии кислорода это увеличение достигло до 22%. Но через 24 часа после кровопускания замечается уже небольшое падение, как в выделении углекислоты (на 9%), так и в принятии кислорода (на 2%). Через двое суток после кровопускания падение еще сильнее, а именно: оно падает относительно углекислоты на 22% и относительно кислорода на 36%. В статье Bauer'a приведено еще 4—двухчасовых опыта Voit'a и Rauber'a на кроликах, где в существенном получались такие же результаты, т. е. не изменение газообмена, особенно относительно CO₂, точно после кровопускания и падение его

¹⁾ Bauer. Zeitschrift f. Biologie, VIII, 1872, стр. 535.

спустя некоторое время—день—два после кровопускания. По поводу аппарата, с которым работали только что приведенные авторы (малый респираторный аппарат Voit'a), нужно сказать, что он дает довольно большие ошибки, на что было обращено внимание и самим Voit'ом.

Мы подробно реферирруем здесь опыты, приведенные в статье Bauer'a, потому, что в науке существует только эта одна работа, в которой рассматривается газообмен в собственном смысле этого слова после кровопусканий. Впрочем, наша литературная часть была бы не полна, если бы мы не привели здесь работы Oertmann'a ¹⁾ о газообмене у лягушек при их обезкровливаньи и при замьяти крови соляным раствором. Вывод, к которому приходит Oertmann, в конце своих опытов на „соленых лягушках“, следующий: „окислительные процессы лягушки, вследствие обезкровливанья не испытывают никакого изменения так как безкровная лягушка имеет такой же обмен веществ (?), как и необезкровленная. Место окислительных процессов поему находится не в крови, но в тканях“. Так как у Oertmann'a после 1½—2-часового промывания сосудов получились лягушки, вследствие адематозного их распухания и бессилия, уже на столько не годными для опытов, что ему пришлось ограничиться в промывании сосудов только получасом, когда вытекающая из сосудов жидкость хотя была и безцветна, но (под микроскопом) еще содержала кровяные шарки,—то можно думать, что Oertmann исследовал газообмен не у совершенно обезкровленных лягушек, а при высоких степенях анемии их.

Сводя все вышесказанное относительно газообмена после кровопотери, мы получаем не совсем ясную картину. Работами Jürgensen'a и Finkler'a устанавливается неизменение в потреблении тканями кислорода, а „вероятно“ и в выделении углекислоты после кровопусканий, а работой Oertmann'a даже неизменение газообмена у совершенно (почти!) безкровных лягушек, тогда как Bauer своими опытами доказывает умень-

¹⁾ Oertmann. Pflüger's. Archiv. T. 15, 1877 г.

ИНВ. 17 — НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА 1-го Харьк. Мед. Института

259610

ПЕРЕВЕРНО 1936

Харьковский Медицинский Институт
№ 4810
1936-19

шение газообмена, особенно относительно кислорода, хотя это уменьшение в рѣзкой степени и наступает спустя нѣкоторое время послѣ кровопусканій.

Но приведа здѣсь тѣ многочисленныя литературныя данныя, которыя имѣются къ настоящему времени по части газообмена при кровопотеряхъ, мы не можемъ не обратить вниманія, что этотъ важный отдѣлъ далеко отъ полной и подробной разработки еще и потому, что мы не знаемъ, напримѣръ, ни одного опредѣленія газообмена при сильныхъ кровопотеряхъ, переходящихъ за половину общаго количества крови, если только не считать опытовъ Oertmann'a рѣшающими этотъ вопросъ на «соленыхъ лягушкахъ», которыя черезъ 1—2 дня умрала. Самое сильное кровопусканіе, при которомъ опредѣленъ газообменъ, было сдѣлано Bauer'омъ—въ 28%. Тогда какъ тѣ сильныя кровопотери, при которыхъ опасность грозитъ самой жизни организма, съ практической стороны и интересны относительно газообмена; и если мы вправѣ ожидать нарушенія газообмена въ сторону минусъ, въ смыслѣ Bauer'a, то въ самой рѣзкой формѣ это должно получиться именно при высокихъ степеняхъ анеміи. Теперь понятно будетъ, почему этотъ вопросъ возбуждалъ глубокий интересъ къ себѣ въ моемъ учителѣ, а также и то, почему я ваялся за разрѣшеніе вопроса о газообменѣ при кровопотеряхъ и трансфузіяхъ. Но къ газообмену при трансфузіяхъ и переливаніяхъ оказалось невозможнымъ приступить ранѣе разрѣшенія вопроса о газообменѣ при высокихъ степеняхъ анеміи. Посему настоящая работа ограничивается только газообменомъ при кровопотеряхъ. Въ началѣ своей работы я проверялъ данныя Bauer'a о газообменѣ при небольшихъ кровопотеряхъ и шель съ кровопусканіями въ восходящемъ направленіи до тѣхъ поръ, пока не достигъ тѣхъ степеней анеміи, при которыхъ уже началъ терять животныхъ.

Прежде чѣмъ перейти къ описанію системы, какой я держался въ своихъ опытахъ, я считалъ необходимымъ предпослать нѣкоторыя соображенія по поводу того, что нужно принимать за норму для сравненія тѣхъ данныхъ, которыя получались въ результатъ кровопусканій. Газообменъ—такая измѣнчивая величина и находится въ такой тѣсной связи съ тѣмъ

или инымъ состояніемъ организма, особенно съ механической работой его, что нужно быть крайне осторожнымъ въ принятіи нормы для сравненій. Чтобы демонстративнѣе выразить свою мысль, для примѣра я приведу такой случай: при условіяхъ голоданія мы сажаемъ животное въ аппаратъ и опредѣляемъ у него газообменъ въ продолженіи трехъ сутокъ, не обращая никакого вниманія на то, что наше животное въ аппаратѣ беспокоится, лаетъ, грызетъ клѣтку, старается освободиться отъ узъ заключенія, словомъ, производитъ известную механическую работу. При такихъ условіяхъ мы получаемъ известную величину газообмена; собрали известное количество выдѣленныхъ животнымъ воды и углекислоты, и опредѣлили количество поглощенного кислорода. Эту величину газообмена мы принимаемъ за норму для дальнѣйшихъ сравненій. Черезъ известный промежутокъ времени мы дѣлаемъ этому животному кровопусканіе или другую какую либо операцію и опредѣляемъ вновь газообменъ въ теченіе трехъ сутокъ при условіи голоданія. Полученныя въ этомъ послѣднемъ случаѣ величины газообмена сравниваемъ съ тѣмъ, что получилось въ первомъ случаѣ и находимъ известную разницу. Несомнѣнно, мы допустили бы большую ошибку въ своихъ выводахъ, если бы не обращали вниманія на обстановку своихъ опытовъ и на поведеніе животного. Послѣ кровопусканія животное можетъ держать себя въ аппаратѣ скромнѣе и тише, не грызть клѣтку, примирившись съ временнымъ лишеніемъ свободы и съ временнымъ голодомъ, словомъ, можетъ совершать въ аппаратѣ малую сравнительно механическую работу и дать въ результатъ меньшую величину газообмена. Понятно, въ данномъ случаѣ уменьшеніе (или увеличеніе) газообмена можетъ быть послѣдствіемъ не только уменьшенія количества крови въ организмѣ, но и уменьшенія механической работы, и, можетъ быть, даже исключительно послѣдняго. Вѣдѣтіе такихъ соображеній, приобретянныхъ путемъ опыта, мы стремились достигнуть того, чтобы животное, предназначенное для эксперимента, къ аппарату привыкло, смотрѣло на свое заключеніе, какъ на вещь до нѣкоторой степени неизбѣжную, было въ аппаратѣ совершенно спокойнымъ и совершало здѣсь очень небольшую

механическую работу в видѣ самыхъ необходимыхъ для жизни движеній. Въ силу этихъ же соображеній, мы въ большинствѣ своихъ опытовъ неограничивались однимъ 3-хъ суточнымъ опредѣленіемъ газообмѣна (нормального) при голоданіи, но дѣлали обыкновенно два опредѣленія, чтобъ уловить всевозможныя колебанія въ величинѣ газообмѣна, какъ въ сторону плюсъ, такъ и въ сторону минусъ, и такимъ образомъ только изъ двухъ опредѣленій газообмѣна мы составляли себѣ приближительное понятіе о той нормѣ газообмѣна, которая имѣетъ мѣсто при наличномъ полномъ количествѣ крови у этого животнаго. Только съ этой условной нормой мы позволили себѣ сравнивать ту величину газообмѣна, которую получали въ результатъ кровопусканій. Но и при всемъ томъ мы получили слишкомъ большія колебанія въ газообмѣнѣ различныхъ отдѣльныхъ сутокъ, что конечно заставляетъ насъ тѣмъ осторожнѣе относиться къ полученнымъ результатамъ въ сравненіи величинъ газообмѣна до кровопусканія и послѣ него.

По нашему мнѣнію, при сравненіи величинъ газообмѣна между собою, намъ нужно обращать главнымъ образомъ свое вниманіе на самыя малыя величины газообмѣна, какъ результирующія очень малую механическую работу, такъ какъ животныя, потерявшія извѣстное количество крови, — особенно это должно касаться обильныхъ кровопотерь, — въ силу необходимости ограничиваютъ свою механическую работу, низводя ее до самыхъ необходимыхъ для жизни движеній. Выражаясь общѣе, въ нашихъ опытахъ, — какъ и во всехъ научныхъ, — можно сравнивать только величины однородныя. Если животное послѣ кровопусканія совершаетъ малую механическую работу, ограничиваясь только необходимыми движеніями, и величину для сравненія нужно брать при условіи такой же малой механической работы. Я здѣсь подробно распространяюсь объ этихъ азбучныхъ, такъ сказать, истинахъ для того, чтобъ яснѣе выставить — съ какой точки зрѣнія нужно разсматривать полученные нами результаты. Кромѣ сего, приучая животное къ проявленію въ аппаратѣ только необходимыхъ для жизни движеній и опредѣляя минимальную, такъ сказать, величину газообмѣна у этого животнаго при наличномъ коли-

чествѣ крови, — послѣ обильнаго кровопусканія мы въ состояніи, можетъ быть, подойти къ опредѣленію и минимальнаго количества крови, необходимаго для этого минимальнаго жизнепроявленія.

Свои опыты мы ставили только на голодающихъ собакахъ, чтобъ удалить изъ своихъ опытовъ тѣ колебанія въ газообмѣнѣ, которыя связаны съ принятіемъ животнымъ пищи. Для опытовъ собаки брались во всехъ отношеніяхъ здоровыя и приближительно средняго возраста, все мужескаго пола, но на породу ихъ обращалось недостаточно вниманія, потому что я не достаточно опытенъ въ опредѣленіи породы собакъ. Газообмѣнъ опредѣлялся изо дня въ день въ продолженіи трехъ сутокъ и рѣдко четырехъ; трехнедельный періодъ для опредѣленія принять былъ потому, что Вауер'омъ указано было начало паденія газообмѣна не точно послѣ кровопусканія, а черезъ 24 часа и черезъ двое сутокъ. Самое сильное паденіе газообмѣна у него получалось въ началѣ третьихъ сутокъ.

Въ подробностяхъ постановка нашихъ опытовъ была слѣдующая: собака, приведенная съ воли, приучалась къ лабораторной обстановкѣ, къ личностямъ, здѣсь постоянно находившимся, къ клѣткамъ, къ пищѣ и наконецъ къ аппарату, т. е. къ заключенію въ тѣсномъ сравнительно ящикѣ. Пищей служила постоянно овсянка, сваренная на мясѣ.

За сутки до опредѣленія газообмѣна собака отнималась отъ пищи. За эти сутки пищевареніе и всасываніе, можно думать, кончалось и такимъ образомъ на результаты нашихъ опытовъ не вліяло. Взвѣшенное животное сажалось въ аппаратъ на 24 часа для опредѣленія газообмѣна — 1-я сутки нормального (условно) газообмѣна, — далѣе слѣдовать получасовой перерывъ, въ продолженіи котораго животное взвѣшивалось, выводилось на дворъ для выдѣленія мочи и кала — вновь сажалось въ аппаратъ на 23 или 24 часа, — 2-я сутки — новый перерывъ для взвѣшиванія животнаго и для выведенія его на дворъ — и, наконецъ, третья посадка въ аппаратъ на 3-и сутки. Такимъ образомъ, мы получали нормальный газообмѣнъ за каждыя изъ трехъ сутокъ, при условіи полнаго голоданія животнаго. При подобной постановкѣ опытовъ собака обыкновенно въ аппаратѣ

не выдвела ни мочи, ни кала, и тѣмъ не вносила въ опыты возможныхъ ошибокъ (которые могутъ вноситься тѣмъ, что выдѣленная собакой H^2O мочи, испаряясь прежде, чѣмъ попасть въ мочеприемникъ, будетъ смѣшиваться съ H^2O , выдѣленной легкимъ). Далѣе собака совершенно на обыкновенную свою пищу, откармливалась приблизительно до первоначальнаго своего вѣса и черезъ сутки послѣ отнятія отъ пищи вновь садилась въ аппаратъ на трое сутокъ для вторичнаго опредѣленія нормальнаго газообмѣна. По окончаніи втораго опредѣленія собака вновь откармливалась, и также черезъ сутки послѣ отнятія отъ пищи ей дѣлалось извѣстный величина кровопусканіе, послѣ котораго слѣдовало трехдневное опредѣленіе газообмѣна, совершенное по тому же типу, какъ это было сдѣлано при первомъ опредѣленіи нормальнаго газообмѣна.

Кровопусканіе во всѣхъ опытахъ дѣлалось только артеріальное, для чего бралась обыкновенно или бедренная артерія— послѣ отхода отъ нея *art. prof. femoris*, или какая либо крупная побочная вѣтвь, какаѣ только встрѣчалась въ полѣ операціи, въ которую бы можно было ввести нетолстую канюлю.

Мы избѣгали брать бедренную артерію для операціи еще до отхода отъ нея *art. profundae femoris*, чтобъ не вызвать затрудненія въ кровообращеніи цѣлой конечности.

Операціи постоянно производились при непрезѣнномъ условіи соблюденія антисептическихъ правилъ. На этотъ пунктъ было обращено достоянное вниманіе. Мы никакъ не рѣшились бы относить полученный извѣстный газообмѣнъ къ изслѣдуемому кровопусканію, если бы имѣли хоть малѣйшее указаніе на существующее зараженіе животнаго изъ раны или если бы хоть на моментъ усумнились въ правильности и антисептичности своего оперированія. Для насъ этотъ вопросъ имѣлъ первостепенную важность. Мы изслѣдуемъ вліяніе на газообмѣнъ кровопотерь, а въ результатъ своего оперированія мы бы получали лихорадку у животныхъ. Ясное дѣло, что при такихъ условіяхъ мы бы получили такіе результаты, изъ коихъ нельзя бы было сдѣлать никакихъ выводовъ.

Поле операціи очищалось и обеззараживалось. Инструменты употреблялись свои—новые и при операціи держались въ

5% растворѣ карболовой кислоты. При операціи употреблялся растворъ сублимата 1:1000 и салциловая вата. Для перевязки сосудовъ и для зашиванія раны употреблялся шелкъ, прокипяченный и сохранявшійся въ томъ же растворѣ сублимата. Въ результатъ такого оперированія мы не получили никакого повышенія температуры животнаго и, слѣдовательно, въ своихъ опытахъ были обезпечены отъ лихорадки, которая могла бы совершенно измѣнить данныя нашихъ опытовъ и тѣмъ внести неизбежную ошибку. Такимъ образомъ, каждый нашъ опытъ состоялъ изъ трехъ опредѣленій (изъ которыхъ изъ двухъ) газообмѣна. Два опредѣленія, или одно, касаются газообмѣна нормальнаго и послѣднее касается газообмѣна послѣ кровопусканія, при чемъ каждое изъ опредѣленій состоитъ изъ трехъ сутокъ.

Мы не будемъ здѣсь подробно описывать методъ, которымъ пользовались для собираянія продуктовъ газообмѣна; онъ много разъ былъ описанъ въ выходившихъ изъ лабораторіи проф. Папутина диссертацияхъ и, наконецъ, въ трактатѣ тюрца этого метода проф. В. В. Папутина¹⁾). Наши опыты были по своей постановкѣ просты и не требовали никакихъ особенныхъ приспособленій въ аппаратѣ и въ поглощающей цѣпи. Замѣтимъ только, что поглощаемый животнымъ кислородъ опредѣлялся не прямымъ путемъ.

Кромѣ сего мы должны еще указать на ту поправку, которую приходилось намъ дѣлать въ величинахъ, получаемыхъ для углекислоты и воды. Такъ какъ нашъ ящикъ для помѣщенія животнаго во время опыта былъ довольно объемистъ (145 литровъ), то при началѣ опыта вмѣстѣ съ животнымъ въ немъ замыкался и извѣстный объемъ комнатнаго, не очищеннаго отъ углекислоты и воды, воздуха, а въ концѣ опыта въ ящикѣ оставалось извѣстное количество H^2O и CO^2 , выдѣленныхъ животнымъ во время опыта. Углекислотой комнатнаго воздуха мы пренебрегали въ виду того, что въ 145 литрахъ находится очень малая величина ея. Влажностью же лабораторнаго воздуха мы пренебрегали не могли, такъ какъ она была довольно значительна. Посему было сдѣлано 10 примѣрныхъ опредѣленій влажности и среднее изъ этихъ опредѣленій бралось для ве-

¹⁾ „Врачъ“ № 18—1886 г.

денія поправки въ величинѣ полученной нами за время опыта воды. Эта влажность лабораторнаго воздуха на 145 литровъ объема ящика = 1,020 гр. Для опредѣленія же H^2O и CO^2 , оставшихся въ ящикѣ въ концѣ опыта и пропадавшихъ для нашего опредѣленія мы пользовались простымъ вычисленіемъ по формулѣ $a = \frac{b \cdot 145}{n}$ гдѣ а есть искома величина H^2O или CO^2 оставшихся въ ящикѣ, b—количество собранной нами за все время опыта H^2O или CO^2 , 145—объемъ ящика, а дѣлитель n есть объемное количество воздуха, прошедшаго чрезъ аппаратъ за все время опыта. Полученную такимъ вычисленіемъ величину углекислоты и воды, оставшихся въ ящикѣ въ концѣ опыта,—мы прикладывали къ собранной водѣ или углекислотѣ; полученную же изъ 10 опредѣленной величину влажности 145 литровъ воздуха (1,02 гр.) мы обратно вычитали.

Предпосылая эти общія замѣчанія, касающіяся всѣхъ нашихъ опытовъ вообще, мы считаемъ лишнимъ входить въ подробности каждаго опыта, дабы не затруднять чтеніе протоколовъ. Замѣтимъ только здѣсь, что мы принимали общее количество крови въ организмѣ собаки, равняющимся $\frac{1}{12}$ вѣса тѣла. Важныя какія либо особенныя опытовъ мы нотирuemъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ.

Прежде чѣмъ приступить къ описанію своихъ опытовъ, мы приводимъ здѣсь одинъ опытъ, который показываеъ, какъ велики могутъ быть колебанія газообмѣна у одной и той же собаки, но въ разное время. Въ каждомъ изъ нижеприведенныхъ опытовъ мы также видимъ въ большей или меньшей степени выраженные колебанія газообмѣна въ ту и въ другую сторону. Такія большія колебанія заставляютъ насъ быть крайне осторожными въ сужденіяхъ о тѣхъ или другихъ измѣненіяхъ газообмѣна, особенно при малыхъ сравнительно кровопусканіяхъ. Обсуждая каждый изъ опытовъ въ отдѣльности, мы получаемъ то увеличеніе, то уменьшеніе газообмѣна послѣ кровопусканія, а происходящая отсюда спутанность результатовъ можетъ произвести неясность и неопредѣленность общаго вывода о вліяніи кровотоуъ на газообмѣнъ. По принятое нами двойное опредѣленіе нормальнаго газообмѣна (при полномъ го-

лоданіи) имѣеъ цѣлью уловить эти колебанія, свойственныя каждому животному при обыкновенныхъ условіяхъ. Къ сожалѣнію, эта система двойнаго опредѣленія нормальнаго газообмѣна проведена нами не вездѣ. Каждый изъ опытовъ съ одиночнымъ только опредѣленіемъ нормальнаго газообмѣна не даетъ намъ точки опоры въ самомъ себѣ для нашего сужденія о томъ или объ иномъ измѣненіи въ газообмѣнѣ. А посему общій выводъ можно дѣлать только изъ сопоставленія всѣхъ опытовъ вмѣстѣ. Нашъ образецъ большихъ колебаній нормальнаго газообмѣна даетъ намъ полное право отвлекаться отъ данныхъ каждаго опыта въ отдѣльности и обсуждать ихъ все вмѣстѣ и дѣлать выводъ общій имъ всѣмъ.

Тѣмъ не менѣе все здѣсь сказанное касается больше опытовъ съ малыми сравнительно кровопусканіями. Опыты же съ кровопусканіями въ 40—44—62—73% всей крови даютъ намъ чрезвычайно однообразныя данныя, изъ коихъ выводъ относительно вліянія кровотоуъ на газообмѣнъ сдѣлать легко,—онъ ясенъ при простомъ взглядѣ на цифры.

Для удобства обзорнія, мы раздѣлимъ свои опыты на три группы. Къ первой относятся кровопусканія малыя—до 29% включительно. Ко второй—кровопусканія среднія въ 40—45% и къ третьей группѣ будутъ относиться опыты съ обильными кровопусканіями въ 62—68—70—73% общей массы крови, гдѣ болѣе или менѣе рѣзко выражены припадки острой анеміи животныхъ.

Примѣръ большихъ колебаній

1-е опредѣленіе газообмѣна.

1-го апрѣля 1887 года. 1-я сутки полного голоданія:

Вѣсъ собаки передъ посадкой=6952 }
 После опыта=6750 } средний вѣсъ=6851 грм.
 Потеря= 202

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=5953 литр.
 Въ продолж. 23 час. собрано выдѣл.: Мочи=30 грм. Въ 24 час. получилось-бы:
 CO₂=150,04 CO=156,56
 H₂O=149,02 H₂O=155,50

Слѣдовател. за это время поглощено O=127,06 Собака поглот.-бы: O=132,59

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO₂=22,85

H₂O=22,70

Поглощала: O=19,35

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,16

2-го апрѣля. 2-я сутки полного голоданія.

Вѣсъ собаки передъ посадкой=6678 }
 После опыта=6485 } средний вѣсъ=6581.
 Потеря= 193

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=2164 литр.
 Въ теченіе опыта собрано выдѣлений: Мочи=30

CO₂=142,04

H₂O=123,98

Слѣд. за это время собака поглотила O=123,03

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO₂=21,58

H₂O=18,84

Поглощала: O=18,69

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному =1:1,19.

3-го апрѣля. 3 сутки полного голоданія.

Вѣсъ собаки передъ посадкой=6370 }
 После опыта=6261 } средний вѣсъ=6315.
 Потеря= 109

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=3698 литр.
 Въ теченіе опыта собрано выдѣлений: CO₂=142,11

H₂O=157,80

Слѣд. за это время поглощено O=190,92

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: CO₂=22,50

H₂O=24,98

Поглощала O=30,23

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,84.

Съ 4-го апрѣля до 27-го, собака откармливалась.

нормальнаго газообмѣна.

2-е опредѣленіе нормальнаго газообмѣна.

27-го апрѣля 1887 года. 1-я сутки полного голоданія.

Вѣсъ собаки предъ посадкой=6167 }
 После опыта=6047 } средний вѣсъ=6107.
 Потеря= 120

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=3609 литр.
 За 24 часа опыта собрано выдѣлений: CO₂=166,79

H₂O=110,13

Слѣд. за это время собака поглотила O=156,92

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: CO₂=27,31

H₂O=18,05

Поглощала O=25,70

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,29.

28-го апрѣля. 2-я сутки полного голоданія.

Вѣсъ собаки передъ посадкой=5937 }
 После опыта=5815 } средний вѣсъ=5876.
 Потеря= 122

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ 3872 литр.
 Въ течен. 23 ч. собрано выдѣл.: CO₂=158,71 За 24 ч. собака выдѣл.-бы: CO₂=165,61

H₂O=111,85

H₂O=116,71

Слѣд. за это время собака поглот. O=148,56 поглотила-бы O=155,02

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO₂=28,18

H₂O=19,86

Поглощала O=26,38

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,28.

29-го апрѣля. 3 сутки полного голоданія.

Вѣсъ собаки передъ посадкой=5752 }
 После опыта=5638 } средний вѣсъ=5695.
 Потеря= 114

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=6387 литр.
 За 24 часа опыта собрано выдѣлений: CO₂=153,33

H₂O=112,11

Слѣд. за это время собака поглотила O=153,44

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: CO₂=27,28

H₂O=19,69

Поглощала O=26,94

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,28.

**1-я группа опытовъ съ кровопусканіями (слабыми) до 29% массы крови.
№ 2-й.**

Определение нормального газообъема.

20-го февраля 1887 года. 1-я сутки полного голоданія:

т° собаки 38,9. Въсь собаки предъ посадкой=6500
Послѣ опыта=6294 } средний въсь=6397.
Потеря= 206

Опытъ продолжался 22 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=5732 литр.
За 22 часа опыта собр. выдѣл.: CO₂=137,99 Въ 24 собака выдѣл.-6м: CO₂=150,54
H₂O=192,33 H₂O=209,81

Слѣдов. затожевремя поглощ.: 0=124,33 Поглотила 6м 0=135,63

На кило вѣса собака выдѣляла въ 24 часа: CO₂=23,53
H₂O=32,80
Поглощала: 0=21,20

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,23

21-ю февраля. 2-я сутки полного голоданія. Т° собаки 38,6.

Въсь собаки предъ посадкой=6164
Послѣ опыта=5933 } средний въсь=6048.
Потеря= 231

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=5385 литр.

За 24 часа опыта собрано выдѣлений: CO₂=151,94
H₂O=232,76

Слѣд. за это время собакой поглощено 0=153,70

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: CO₂=25,12
H₂O=38,49
Поглощала: 0=25,41

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,39

22-ю февраля. 3-я сутки полного голоданія Т° собаки 38,9.

Въсь собаки предъ посадкой=5925
Послѣ опыта=5608 } средний въсь=5766.
Потеря= 317

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=3880 литр.

За время опыта собрано выдѣлений: Мочи=130, грм.
CO₂=135,45
H₂O=172,95

Слѣд. за это время поглощено: 0=121,41

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO₂=23,49
H₂O=29,99
Поглощала: 0=21,05

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,23.

Т° собаки послѣ опыта=39,1°.

Съ 22-го февраля до 12-го марта собака откармливалась.

Определение газообъема послѣ кровопусканія.

12-ю марта 1887 года. Въсь собаки до кровопусканія 5704. Выпущено 45 кубическихъ сант. т. е. около 11% всего количества крови. Т° собаки до кровопусканія 39, послѣ кровопусканія=38,8.

1-я сутки послѣ кровопусканія.

Въсь собаки предъ посадкой=5581
Послѣ опыта=5432 } средний въсь=5506.
Потеря= 149

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=9553 литр.

За 24 часа собрано выдѣлений: CO₂=121,55
H₂O=122,05

Слѣд. за это время собакой поглощено: 0= 94,60

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO₂=22,07
H₂O=22,17
Поглощала 0=17,18

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,07.

13-ю марта. 2-я сутки послѣ кровопусканія. Т° собаки=39,2

Въсь собаки предъ посадкой=5293
Послѣ опыта=5134 } средний въсь=5213.
Потеря въ вѣсѣ= 159

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=8245 литр.

За 23 часа собрано выдѣл.: CO₂=122,14 За 24 часа собака выдѣл.-6м: CO₂=127,45
H₂O=145,64. H₂O=151,98

Слѣд. за это время соб. погл. 0=108,78. поглотила 6м: 0=113,51

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: CO₂=24,45
H₂O=29,15
Поглощала: 0=21,77

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,22.

14-ю марта. 3-я сутки послѣ кровопусканія Т° собаки 38,8.

Въсь собаки предъ посадкой=5070
Послѣ опыта=4919 } средний въсь=4994.
Потеря= 151

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=6807 литр.

За 24 часа опыта собрано выдѣлений: CO₂=118,29
H₂O=146,60

Слѣд. собакой за это время поглощено: 0=113,90

На кило вѣса собака выдѣляла въ 24 часа: CO₂=23,69
H₂O=29,36
Поглощала 0=22,81

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,32.

№ 3-й.

Безжелезничная собака (любез) дворняшка.

Определение нормального газообита.

9-го февраля 1887 года. 1-я сутки полного голодания:

Весь собаки перед посадкой=17925 }
 послѣ опыта=17355 } средний въѣс=17640 грм.
 Потери= 570

Опыт продолжался 22 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ 9835 литровъ. Мочи собрано въ концѣ опыта 100 к. с., но моча не вся собрана, а равно не опредѣлены по вѣсу калъ и рвота. Къ характеристикѣ этой собаки нужно сказать, что она съ первыхъ дней была крайне нечистоплотна. Безъ преувѣчленія можно сказать, что собака поминутно поднимала заднюю ногу и выдѣляла хоть нѣсколько капель мочи. Моча, выдѣляемая по каплямъ, благодаря обильности нашего лица, не стекала точь-в-точь же въ мочеприемникъ; но, испаряясь, (давала) вносила нѣкоторую ошибку въ H_2O , выдѣляемую легкими.

За 22 часа опыта собрано: $CO_2=242,80$. За 24 часа=264,87.
 $H_2O=271,19$. =295,84.

На кило вѣса собака выдѣляла въ 24 часа: $CO_2=15,02$
 $H_2O=16,77$

Кислородъ не опредѣленъ.

10-го февраля. 2-я сутки полного голодания:

Весь собаки предъ посадкой=17102 }
 послѣ опыта=16785 } средний въѣс=16943 грм.
 Потери= 317

Опыт продолжался 22 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ 6635 литр. За 22 часа собрано: $CO_2=229,97$. За 24 часа собака выдѣляла-бы: $CO_2=250,87$
 $H_2O=285,10$. $H_2O=311,02$
 Слѣдоват. поглощено 0=198,08. поглотила-бы 0=216,08

На кило вѣса собака выдѣляла: $CO_2=14,81$
 $H_2O=18,36$
 поглотила: 0=12,75

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,18.

Далѣе собака откармливалась впродолженіи 2-хъ недѣль.

2-е опредѣленіе нормального газообита.

25-го февраля. Та же собака вновь взята для опредѣленія у нея нормального газообита при условіи полного голоданія:

1-я сутки полного голоданія.

Весь собаки предъ посадкой=17788 }
 послѣ опыта=17018 } средний въѣс=17403 грм.
 Потери= 770

Опыт продолжался 22 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=11003 литр. По отношенію къ этимъ суткамъ опытъ нужно сдѣлать то же замѣчаніе, что и раньше: нечистоплотности собаки нужно объяснить то большое количество воды, которое у насъ получилось.

За 22 часа собрано выдѣленій: Мочи=160. Въ 24 часа собака
 $CO_2=251,27$ выдѣляла-бы: $CO_2=274,11$
 $H_2O=546,14$ $H_2O=595,78$
 Зато же время слѣд. поглощено 0=187,41 поглотила-бы 0=204,44

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: $CO_2=15,75$

$H_2O=34,23$

поглотила 0=11,75

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному = 1 : 1,025.

26-го февраля. 2-я сутки голоданія.

Весь собаки предъ посадкой=16688 }
 послѣ опыта=16443 } средний въѣс=16566 грм.
 Потери=245

Опыт продолжался 20 часовъ. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=11777 литр. За 20 час. собрано выдѣленій: поужидкаго кала=5 грм.

$CO_2=223,34$ За 24 часа выдѣляла-бы: $CO_2=268,01$
 $H_2O=233,86$ $H_2O=280,63$
 Слѣдов. поглощено 0=217,20 поглотила-бы 0=260,64

На кило вѣса собака выдѣляла: $CO_2=16,18$

$H_2O=16,94$

поглотила 0=15,73

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному = 1 : 1,33.

27-го февраля. 3-и сутки полного голоданія.

Весь собаки предъ посадкой=16226 }
 послѣ опыта=16013 } средний въѣс=16119 грм.
 Потери= 213

Опыт продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=12094 литр. За 23 часа собрано выдѣленій: кала=5 грм.

$CO_2=219,51$ За 24 часа выдѣляла-бы: $CO_2=229,05$
 $H_2O=259,51$ $H_2O=270,79$
 Зато же время слѣд. поглощено 0=271,01 поглотила-бы 0=282,80

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: $CO_2=14,21$

$H_2O=16,80$

поглотила 0=17,54

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному = 1 : 1,69.

28-го февраля. 4-я сутки полного голодания.

Въсь собаки предъ посадкой=15805
Послѣ опыта=15423 } средний въсь=15614 грм.

Потеря= 382

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло черезъ аппаратъ=11213 литр.

За 23 часа собрано выдѣлений: Мочи=150 За 24 часа собака выдѣ-
Каала=5 ла=6:

$CO_2=217,82$ $CO_2=227,29$

$H_2O=198,73$ $H_2O=207,37$

Слѣд. за это же время поглощено 0=189,55 поглотила=6м 0=197,79

На кило въса въ 24 часа собака выдѣляла: $CO_2=14,56$

$H_2O=13,28$

поглощала 0=12,67

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному = 1:1,13.

Далѣе собака по обыкновенному порядку откармливалась до первоначаль-
наго въса въ продолженіи почти 3-хъ недѣль.

3-е опредѣленіе газообмѣна.

18-го марта 1887 года. Въ продолженіи первыхъ сутокъ опредѣлялся
нормальный газообмѣнъ при условіи голоданія, а предъ вторыми сутками было
сдѣлано кровопусканіе.

1-я сутки полного голоданія:

Въсь собаки предъ посадкой=18205
Послѣ опыта=17893 } средний въсь=18049.

Потеря= 312

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло черезъ аппаратъ=11075 литр.;
мочи и каала нѣтъ.

За 23 ч. собрано выдѣлений: $CO_2=228,01$ За 24 ч. собака выдѣляла=6м: $CO_2=237,92$
 $H_2O=270,28$ $H_2O=292,03$

Слѣд. за это же время поглос. 0=186,28 поглотила=6м 0=194,38

На кило въса въ 24 часа собака выдѣляла: $CO_2=13,18$

$H_2O=16,18$

поглощала 0=10,77

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,12.

По окончаніи этого опыта, 19-го марта, собакѣ было сдѣлано крово-
пусканіе. Операнія протекала не такъ быстро и равна была сдѣлана не такъ
мала, какъ это обыкновенно дѣлалось у другихъ собакъ, потому что у этой
собаки всѣ крупныя артеріальныя сосуды облитерированы вслѣдствіе предше-
ствующихъ операній. Для встановленія канюлю взята первая попавшаяся арте-
риальная вѣтвь въ правомъ паховомъ гнѣздѣ.

Газообмѣнъ послѣ кровопусканія.

Въсь собаки до кровопусканія 17279 грм. Крови выпущено по вѣсу
202 грм. до кровопусканія 39,2, послѣ кровопусканія 38,8. Крови выпущено
15% общаго ея количества.

1-я сутки послѣ кровопусканія и 2-я сутки полного голоданія.

Въсь собаки предъ посадкой=16877
Послѣ опыта =16622 } средний въсь=16749.

Потеря= 255

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло черезъ аппаратъ=10109 литр.
Мочи и каала нѣтъ.

За 23 часа собрано выдѣлений: $CO_2=226,84$ За 24 часа выдѣляла=6м: $CO_2=236,70$
 $H_2O=228,32$ $H_2O=238,25$

Слѣд. за это время поглощено 0=200,17 поглотила=6м 0=208,87

На кило въса собака выдѣляла въ 24 часа: $CO_2=14,13$

$H_2O=14,22$

поглощала 0=12,47

Отношеніе кислорода и углекислоты къ поглощенному=1:1,21.

20-го марта. 2-я сутки послѣ кровопусканія и 3-и полного голоданія.

Въсь собаки предъ посадкой=16490
Послѣ опыта =16313 } средний въсь=16401.

Потеря= 177

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло черезъ аппаратъ=10551.

За 24 часа собрано выдѣлений: $CO_2=217,77$

$H_2O=178,11$

Слѣд. за это время поглощено 0=218,88

Мочи и каала нѣтъ.

На кило въса собака выдѣляла: $CO_2=13,28$

$H_2O=10,85$

поглощала 0=13,35

Отношеніе кислорода и углекислоты къ поглощенному=1:1,38.

21-го марта. 3 сутки послѣ кровопусканія и 4-го полного голоданія.

Въсь собаки предъ посадкой=16197
Послѣ опыта =15990 } средний въсь=16093.

Потеря= 207

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло черезъ аппаратъ=9670 литр.

За 24 часа собрано выдѣлений: $CO_2=220,84$

$H_2O=188,69$

Слѣд. за это время поглощено 0=202,52 мочи и каала нѣтъ.

На кило въса въ 24 часа собака выдѣляла: $CO_2=13,72$

$H_2O=11,72$

0=12,52

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,26.

3
БИБЛИОТЕКА
Историческо-медицинск. музея
М.
1890

№ 4.

Определение нормального газообмена у той же бесселезеночной собаки, что в № 3.

12-ю мая 1887 г. 1-я сутки полного голодания.

Весь собаки предъ посадкой=18413
Послѣ опыта=17875 } средний весь=18144 грм.
Потеря= 538

Опыт продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=10540 литр.
Моча=14 грм.

За 24 часа опыта собрано выдѣлений: $CO_2=258,19$
 $H_2O=477,38$

Слѣд. за это время собака поглотила: $O=211,58$

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: $CO_2=14,23$
 $H_2O=26,31$
поглощала: $O=11,66$

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1 : 1,12.

13-ю мая. 2-я сутки полного голоданія.

Весь собаки предъ посадкой=17510
Послѣ опыта=17090 } средний весь=17700 грм.
Потеря= 420

Опыт продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=11479 литр.

За 23 часа собрано выдѣлен.: $CO_2=251,04$ Въ 24 ч. собака выдѣл.-бы: $CO_2=261,96$
 $H_2O=410,23$ $H_2O=429,13$

Слѣд. за это время поглощено: $O=241,27$ поглотила бы: $O=251,76$

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: $CO_2=14,80$
 $H_2O=24,25$
поглощала: $O=14,22$

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1 : 1,32.

14-ю мая. 3-и сутки полного голоданія.

Весь собаки предъ посадкой=16585
Послѣ опыта=16192 } средний весь=16388 грм.
Потеря= 393

Опыт продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=11520 литр.

За 23 часа собрано выдѣлен.: $CO_2=244,36$ Въ 24 ч. собака выдѣл.-бы: $CO_2=254,98$
 $H_2O=376,18$ $H_2O=392,53$

Слѣд. за это время поглощено: $O=227,54$ поглотила бы: $O=237,43$

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: $CO_2=15,56$
 $H_2O=23,95$
поглощала: $O=14,49$

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному = 1 : 1,28.

Определение газообмена послѣ кровопусканія.

31-ю мая 1887 года. Черезъ 2 недѣли послѣ предъидущаго опредѣленія газообмена этой собаки—бесселезеночной—при вѣсѣ въ 17000 грм. было сдѣлано артеріальное кровопусканіе; выпущено крови около 20% всего ея количества, хотя предполагалось сдѣлать болѣе обильное кровопусканіе. Неудача въ этомъ направленіи зависла отъ того, что въ лѣвомъ паховомъ гнѣзѣ намъ не удалось отыскать болѣе или менѣе крупный артеріальный стволѣкъ, чтобы ввести въ него должную канюлю. Крупныя артеріи были облитерированы. Кровь въ тонкихъ канюлькахъ постоянно свертывалась, что до крайности замедляло операцию. Собака пролежала на столѣ около двухъ часовъ. Температура собаки до кровопусканія была—39,2°, а по снятіи со стола—38,5. 1-я сутки послѣ кровопусканія были раздѣлены на двѣ половины. Газообменъ опредѣлялся отдѣльно: 1) за первые 10 часовъ послѣ кровопусканія и 2) за послѣдующіе 12 часовъ. Получились слѣдующіе результаты:

Весь собаки предъ посадкой=16495
Послѣ опыта=16340 } средний весь=16417.
Потеря= 155

Опыт продолжался 10 часовъ. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=2677 литр.

Въ теченіе 10 ч. собрано выдѣлений: $CO_2=115,83$ Въ 24 ч. выдѣл.-бы: $CO_2=277,99$
 $H_2O=136,41$ $H_2O=327,39$

Слѣд. за это время собака поглотила: $O=97,24$ поглотила-бы: $O=233,88$

На кило вѣса собака выдѣляла:

въ 10 часовъ: $CO_2=7,05$ Въ 24 часа: $CO_2=16,93$
 $H_2O=8,31$ $H_2O=19,39$
поглощала $O=5,92$ поглотила-бы $O=14,21$

Послѣдующіе 12 часовъ первыхъ сутокъ послѣ кровопусканія:

Весь собаки передъ посадкой=16240
Послѣ опыта=16063 } средний весь=16151 грм.
Потеря= 177

Опыт продолжался 12 часовъ. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=2435 литр.

Въ 12 часовъ выдѣлено: $CO_2=129,07$ Въ 24 ч. собака выдѣляла-бы: $CO_2=258,15$
 $H_2O=146,89$ $H_2O=293,79$

поглощено: $O=98,97$ поглотила-бы: $O=197,94$

На кило вѣса собака выдѣляла:

въ 12 часовъ: $CO_2=7,99$ а въ 24 часа: $CO_2=15,98$
 $H_2O=9,09$ $H_2O=18,19$
поглощала $O=6,13$ поглотила-бы $O=12,25$

Соединяя вмѣстѣ обѣ половины полученнаго нами газообмена, мы получаемъ слѣдующее общее для первыхъ сутокъ послѣ кровопусканія:

1-я сутки послѣ кровопусканія.

Вѣсъ собаки предъ посадкой=16495
Послѣ опыта=16063 } средний вѣсъ=16279 грм.
Потеря= 432

Опытъ продолжался 22 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=5112 литр.
Собрано выдѣлений: мочи и кала: 100. Въ 24 часа собака вы-
дѣляла-бы: $CO_2=267,169$
 $H_2O=283,31$ $H_2O=309,06$
Слѣдов. поглощено: $O=196,21$ поглощена-бы: $O=214,05$

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: $CO_2=16,41$
 $H_2O=18,98$
поглощала: $O=13,15$

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному = 1 : 1,10.

1-ю июня. 2-я сутки послѣ кровопусканія.

Вѣсъ собаки предъ посадкой=15971 } Температура собаки 39°.
Послѣ опыта=15698 } средний вѣсъ=15834 грм.
Потеря= 273

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=8705 литр.
Мочи=4
За 24 часа опыта собрано выдѣлений: $CO_2=247,32$
 $H_2O=273,81$
Слѣдов. за это время поглощено: $O=252,14$

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: $CO_2=15,62$
 $H_2O=17,29$
поглощала: $O=15,92$

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному = 1 : 1,40.

2-ю июня. 3-и сутки послѣ кровопусканія.

Вѣсъ собаки предъ посадкой=15620 } Температура собаки 39,3°.
Послѣ опыта=15314 } средний вѣсъ=15482 грм.
Потеря= 276

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=9364 литр.
Мочи=2
За 24 часа опыта собрано выдѣлений: $CO_2=249,83$
 $H_2O=274,05$
Слѣдов. собака поглощала: $O=249,88$

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: $CO_2=16,14$
 $H_2O=17,70$
поглощала: $O=16,14$

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному = 1 : 1,37.

По отношенію къ собакамъ, служившей объектомъ для нашего изслѣдованія въ опытахъ № 3 и 4, мы должны сказать, что это была одна изъ тѣхъ собакъ, у которыхъ въ 1880 году К. Н. Виноградовъ удалялъ селезенку. Она все время сохраняется при лабораторіи, и у нея ежегодно Виноградовымъ берется кровь для изслѣдованія на содержаніе въ ней кровяныхъ шариковъ, бѣлка, солей, фибрина и т. д. Сюда относящаяся данныя имъ будутъ въ свое время опубликованы. На нашу же долю выпала роль опредѣлять у нея газообмѣнъ какъ до кровопусканія, такъ и послѣ него.

Раньше въ протоколахъ опытовъ было замѣчено, что собака отличается крайней нечистоплотностью, выражавшеюся поминутнымъ выдѣленіемъ мочи. Теперь я вновь обращаю вниманіе на этотъ пунктъ, потому что считаю вообще выдѣленіе собакой мочи въ аппаратъ моментомъ, препятствующимъ точному опредѣленію H_2O , выдѣляемой чрезъ легкія. Если это замѣчаніе касается вообще всѣхъ собакъ, то тѣмъ болѣе оно имѣетъ мѣсто у этой собаки, выдѣлявшей мочу малыми порціями (въ нѣсколько капель). При большой сравнительно величинѣ нашего аппарата и слѣд. при большомъ протяженіи дна его, моча, выдѣляемая такими малыми порціями, не могла тотчасъ же стекать въ мочеприемникъ, а испаряясь, необходимо вносила ошибку въ цифры H_2O , выдѣляемой легкими. Въ силу этого обстоятельства, при опредѣленіи H_2O , выдѣляемой съ дыханіемъ, мы должны принимать во вниманіе только тѣ дни, въ которые собака въ аппаратъ не мочилась.

№ 5-й.

Определение нормального газообъёма.

17-го февраля 1887 года. 1-я сутки полного голодания. 1° собаки 38,9°.

Весь собаки перед посадкой не записан. После опыта = 6435.

Высчитывание величин углекислоты и воды на кило вёса производилось по отношению к вёсу после опыта, но не к среднему, как во всех остальных. Так как потеря вёса животного во время опыта осталась неизвёстной, то нельзя было определить и количество поглощённого кислорода. Опыт продолжался 24 часа. Воздуху прошло = 4641 литр.

За время опыта собрано выделений: $\text{CO}_2 = 142,11$
 $\text{H}_2\text{O} = 221,78$

На кило вёса в 24 часа собака выделяла: $\text{CO}_2 = 22,08$
 $\text{H}_2\text{O} = 34,46$

18-го февраля. 2-я сутки полного голодания. 1° собаки = 39,1.

Весь собаки перед посадкой = 6230

После опыта = 6097

Потери в вёс = 133

средний вёс = 6163.

Опыт продолжался 23 часа. Воздуху прошло через аппарат = 4513 литр.
За 23 ч. собрано выделений: $\text{CO}_2 = 124,25$ В 24 ч. собака выделяла-бы: $\text{CO}_2 = 129,65$
 $\text{H}_2\text{O} = 132,32$ $\text{H}_2\text{O} = 138,08$
Слэд, за это время поглощ.: $\text{O} = 123,57$ Поглотила-бы: $\text{O} = 128,95$

На кило вёса в 24 часа собака выделяла: $\text{CO}_2 = 21,04$
 $\text{H}_2\text{O} = 22,40$
Поглощала: $\text{O} = 20,92$

Отношение кислорода углекислоты к поглощённому = 1:1,36.

19-го февраля. 3 сутки полного голодания. 1° собаки = 39,4.

Весь собаки перед посадкой = 6094

После опыта = 5994

Потери = 100

средний вёс = 6044.

Опыт продолжался 23 часа. Воздуху прошло через аппарат = 5112 литр.
За 23 часа собрано выделений: $\text{CO}_2 = 129,30$ В 24 часа выделяла-бы: $\text{CO}_2 = 134,92$
 $\text{H}_2\text{O} = 117,88$ $\text{H}_2\text{O} = 123,01$
Слэд, за это время поглощено: $\text{O} = 147,17$ Поглотила-бы: $\text{O} = 153,57$

На кило вёса собака в 24 часа выделяла: $\text{CO}_2 = 22,32$
 $\text{H}_2\text{O} = 20,35$
Поглощала: $\text{O} = 25,41$

Отношение кислорода углекислоты к поглощённому = 1:1,56.

Съ 19-го февраля до 7-го марта собака откармливалась.

Определение газообъёма послэ кровопускания.

7-ю марта 1887 года.

Весь собаки до кровопускания 5833 грм. Крови выпущено 18,4% 1° до кровопускания 39,2, послэ кровопускания 39,6.

Весь собаки перед посадкой = 5713

После опыта = 5618

средний вёс = 5665.

Потери = 95

Опыт продолжался 24 часа. Воздуху прошло через аппарат = 7195 литр.

За 24 часа опыта собрано выделений: $\text{CO}_2 = 95,45$

$\text{H}_2\text{O} = 94,36$

Слэд, собакой за это время поглощено: $\text{O} = 94,81$

На кило вёса собака в 24 часа выделяла: $\text{CO}_2 = 16,99$
 $\text{H}_2\text{O} = 16,80$
Поглощала: $\text{O} = 16,80$

Отношение кислорода углекислоты к поглощённому = 1:1,35.

8-ю марта. 2-я сутки послэ кровопускания. 1° собаки 39,5.

Весь собаки перед посадкой = 5602

После опыта = 5515

средний вёс = 5558.

Потери = 87

Опыт продолжался 22 часа. Воздуху прошло через аппарат = 5454 литр.
За 22 часа собрано выделений: $\text{CO}_2 = 91,19$ В 24 часа соб. выделяла-бы: $\text{CO}_2 = 99,48$
 $\text{H}_2\text{O} = 87,09$ $\text{H}_2\text{O} = 95,00$
Слэд, собакой поглощено: $\text{O} = 91,28$ Поглотила-бы: $\text{O} = 99,57$

На кило вёса собака в 24 часа выделяла: $\text{CO}_2 = 17,90$
 $\text{H}_2\text{O} = 17,09$
Поглощала: $\text{O} = 17,91$

Отношение кислорода углекислоты к поглощённому = 1:1,37.

9-ю марта. 3 сутки послэ кровопускания. 1° собаки = 39,4.

Весь собаки перед посадкой = 5356

После опыта = 5250

средний вёс = 5303.

Потери = 106

Опыт продолжался 24 часа. Воздуху прошло через аппарат = 6592 литр.
За 24 часа опыта собрано выделений: $\text{CO}_2 = 103,20$
 $\text{H}_2\text{O} = 107,98$

Слэд, собакой поглощено: $\text{O} = 105,18$

На кило вёса в 24 часа собака выделяла: $\text{CO}_2 = 19,46$
 $\text{H}_2\text{O} = 20,36$
Поглощала: $\text{O} = 19,83$

Отношение кислорода углекислоты к поглощённому = 1:1,40.

№ 6-й.

1-е определение нормального газообмена.

1-ю марта 1887 года. 1-я сутки полного голодания. t° собаки=38,9.

Весь собаки предъ посадкой=9341	} средний въсь=9255.
Послѣ опыта=9170	

Потеря= 171

Опыт продолжался 23 ч. 30 м. Воздуху прошло чрезъ аппарат.=10845 литр.

За время опыта собрано: $CO_2=139,27$. Въ 24 ч. выдѣляла бы: $CO_2=142,24$ $H_2O=167,85$ $H_2O=171,42$ Слѣд. собакой поглощено: $O=136,13$ поглотила бы: $O=139,02$ На кило въса собака въ 24 часа выдѣляла: $CO_2=15,37$ $H_2O=18,52$ Поглощала: $O=15,02$

Отношение кислорода углекислоты къ поглощенному=1 : 1,34.

2-ю марта. 2-я сутки полного голодания. t° собаки=38,8.

Весь собаки предъ посадкой=9140	} Средний въсь=9057
Послѣ опыта=8974	

Потеря= 166

Опыт продолжался 23 часа. Воздуху прошло=7059 литр.

За 23 часа собрано: $CO_2=138,52$. Въ 24 ч. собака выдѣляла бы: $CO_2=144,55$ $H_2O=171,66$ $H_2O=179,12$ Слѣд. собакой поглощ.: $O=144,18$ Поглотила бы: $O=150,45$ На кило въса въ 24 часа собака выдѣляла: $CO_2=15,96$ $H_2O=25,37$ Поглощала: $O=21,31$

Отношение кислорода углекислоты къ поглощенному=1 : 1,80.

3-ю марта. 3-и сутки полного голодания. t° собаки=38,4.

Весь собаки предъ посадкой=8966	} средний въсь=8883.
Послѣ опыта=8800	

Потеря= 166

Опыт продолжался 24 1/2 часа. Воздуху прошло чрезъ аппарат.=10023.

За время опыта собрано: $CO_2=140,06$. Въ 24 часа выдѣляла: $CO_2=137,18$ $H_2O=146,86$ $H_2O=143,86$ Слѣд. собакой поглощено: $O=120,92$ Поглотила: $O=118,45$ На кило въса въ 24 часа собака выдѣляла: $CO_2=15,44$ $H_2O=16,19$ Поглощала: $O=13,33$

Отношение кислорода углекислоты къ поглощенному=1 : 1,18.

Съ 3-го по 26-е марта собака откармливалась.

2-е определение нормального газообмена.

26-ю марта 1887 года. 1-я сутки полного голодания.

Весь собаки предъ посадкой=8689	} средний въсь=8616
Послѣ опыта=8544	

Потеря= 145

Опыт продолжался 23 ч. Воздуху прошло чрезъ аппарат.=4745 литр.

За 24 часа собрано: $CO_2=124,22$. Въ 24 часа выдѣляла бы: $CO_2=129,62$ $H_2O=125,48$ $H_2O=130,94$ Слѣд. за это время поглощ. $O=104,71$ Поглотила бы: $O=109,26$ На кило въса въ 24 часа собака выдѣляла: $CO_2=15,04$ $H_2O=15,20$ Поглощала: $O=12,68$

Отношение кислорода углекислоты къ поглощенному=1 : 1,15.

27-ю марта. 2-я сутки полного голодания. t° собаки 39.

Весь собаки предъ посадкой=8400	} средний въсь=8342.
Послѣ опыта=8284	

Потеря= 116

Опыт продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппарат.=5473 литр.

За 24 часа опыта собрано выдѣлений: $CO_2=122,49$ $H_2O=119,98$ Слѣд. за это время поглощено: $O=126,47$ На кило въса собака въ 24 часа выдѣляла: $CO_2=14,68$ $H_2O=14,38$ Поглощала: $O=15,16$

Отношение кислорода углекислоты къ поглощенному=1 : 1,42.

28-ю марта. 3-и сутки полного голодания. t° собаки 39.

Весь собаки предъ посадкой=8209	} средний въсь=8121
Послѣ опыта=8033	

Потеря= 176

Весь собаки послѣ опыта былъ определенъ и записанъ уже послѣ того, какъ она помочилась. А посему въ последующихъ вычисленияхъ кислородъ высчитать невозможно. Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло=6983.

За 24 часа опыта собакой выдѣлено: $CO_2=119,98$ $H_2O=114,15$ На кило въса въ 24 часа собака выдѣляла: $CO_2=14,77$ $H_2O=14,05$

Съ 28-го марта по 13-е апрѣля собака откармливалась.



Определение газообмена после кровопускания.

13-го апреля 1887 года. Ввез собаки до кровопускания 9200. Крови выпущено 29% т° до кровопускания 38,6°; послѣ кровопускания—38,4.

1-я сутки послѣ кровопускания.

Ввез собаки предъ посадкой=8996
Послѣ опыта=8830 } средний вѣсъ=8913
Потери=166

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=7068 литр.
За время опыта собакой выдѣлено: CO=170,66
H₂O=150,28

Слѣд. за то же время поглочено: O=154,94

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO=19,16
H₂O=16,86

Поглощала: O=17,61

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглоченному=1 : 1,26.

14-го апреля. 2-я сутки послѣ кровопускания. Т° собаки 39,2.

Ввез собаки предъ посадкой=8737
Послѣ опыта=8594 } средний вѣсъ=8665
Потери=143

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=8200 литр.
За 23 ч. собакой выдѣлено: CO=142,79. Въ 24 ч. соб. выдѣляла бы: CO=148,99
H₂O=132,09 H₂O=137,83

Слѣд. поглочено: O=131,88 Поглотила бы: O=137,61

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: CO=17,19
H₂O=15,91

Поглощала: O=15,88

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглоченному=1 : 1,27.

15-го апреля. 3-и сутки послѣ кровопускания. Т° собаки 39,1.

Ввез собаки предъ посадкой=8559
Послѣ опыта=8430 } средний вѣсъ=8494.
Потери=129

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=5010 литр.
За время опыта собакой выдѣлено: CO=140,83
H₂O=125,09

Слѣд. за то же время поглочено: O=136,92

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO=16,58
H₂O=14,75

Поглощала: O=16,12

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглоченному=1 : 1,34. Т° собаки послѣ опыта=38,7.

Не входя въ детальный разборъ каждого изъ опытовъ первой группы въ отдѣльности, мы не можемъ не обратить вниманія на разницу полученныхъ результатовъ.— Въ опытѣ № 2 съ кровопусканіемъ въ 11% массы крови мы замѣчаемъ послѣ кровопускания незначительное паденіе газообмѣна во всѣхъ частяхъ его.— Въ опытахъ №№ 3 и 4, соединяемыхъ по праву вмѣстѣ, въ обоихъ случаяхъ съ кровопусканіями въ 15% и 20% массы крови, величина газообмѣна послѣ нихъ колеблется въ границахъ нормальныхъ колебаній газообмѣна этой собаки.— Въ опытѣ № 5 съ кровопусканіемъ въ 18% замѣтно довольно рѣзкое уменьшеніе газообмѣна во всѣхъ трехъ частяхъ его.— Въ опытѣ же № 6 съ кровопусканіемъ въ 29%, напротивъ, замѣчается не менѣе рѣзкое повышеніе газообмѣна, выражающееся не только въ выдѣленіи углекислоты и воды, но и въ поглоченіи кислорода.

По поводу повышенія газообмѣна, полученнаго въ нашемъ опытѣ 6, я имѣю сказать слѣдующее. Нижеприведенные опыты показываютъ, что животнымъ (нѣкоторымъ) можно выпускать до 70 слишкомъ процентовъ крови, этимъ ихъ не убивая. А посему разбираемая здѣсь кровопусканія, какъ и кровопусканіе въ 29%, мы должны считать за слабыя. Животныя послѣ такихъ кровопотерь почти совсѣмъ не ослабѣваютъ, или очень мало, и способны на довольно еще значительную работу. По нашему мнѣнію, въ такомъ сложномъ вопросѣ, какъ газообмѣнъ, въ которомъ мыслимы колебанія отъ minimum'a въ противоположную сторону въ очень обширныхъ размахѣхъ, вообще объ увеличеніи послѣ вѣстныхъ нашихъ манипуляцій разсуждать чрезвычайно трудно, а особенно послѣ такихъ слабыхъ кровопусканій, какъ здѣсь разбираемая. Все, конечно, зависитъ отъ того, какъ отнесется животное къ только что протекшей операци. Одна собака—со спокойнымъ флегматичнымъ характеромъ, всякіе виды на своемъ вѣку выдавшая, отнесется къ нашимъ оперативнымъ приемамъ сравнительно хладнокровно; другая же—съ сангвиническимъ темпераментомъ, привыкшая въ своей прошлой жизни при всякомъ удобномъ случаѣ отставать неприкосновенность своей персоны и, можетъ быть, даже чрезвычайно удачно, и которой вдругъ преподносятъ та-

кую неприятность, против которой она и сдѣлать ничего не можетъ—такая собака, посаженная послѣ операциі въ аппаратъ, мнѣ думается, совсѣмъ иначе будетъ относиться къ окружающимъ обстоятельствамъ. Можетъ быть, одно только воспоминаніе о протекшей операциі приводитъ ее въ дрожь и волненіе, что не можетъ не отразиться и на газообмѣнѣ. Вслѣдствіе такого отношенія животнаго будетъ не удивительнымъ, если мы получимъ увеличеніе газообмѣна, благо что со стороны крови животное еще достаточно обезпечено въ своей жизненной энергіи.—Словомъ, повышенію газообмѣна, полученному въ опытѣ № 6-й, мы склонны не придавать никакого значенія и именно влѣдствіе того, что здѣсь имѣетъ мѣсто сравнительно слабая потеря крови, и организмъ при подобныхъ условіяхъ имѣетъ возможность проявлять свою жизненную энергію въ довольно значительной степени.

2-я группа опытовъ съ кровопусканіями средними въ 39—40—45% массы крови.

№ 7-й.

1-е опредѣленіе нормального газообмѣна.

9-ю апрѣля 1887 года. Нечистокровный сетеръ.

1-я сутки полного голоданія. t° собаки 39,3°.

Вѣсъ собаки предъ опытомъ=8150 }
Послѣ опыта=8012 } **средній вѣсъ=8081.**

Потеря въ вѣсѣ= 138

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=10475 литр.
За время опыта собакой выдѣлено: CO₂=141,46
H₂O=120,94

Слѣд. за то же время поглощено: 0=124,39

**На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO₂=17,50
H₂O=14,97**

Поглощала: 0=15,39

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,20.

10-ю апрѣля. 2-я сутки полного голоданія. t° собаки 39,3.

Вѣсъ собаки предъ опытомъ=7890 }
Послѣ опыта=7750 } **средній вѣсъ=7820.**

Потеря= 140

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=6454 литр.
За 23 часа собакой выдѣлено: CO₂=131,58. Въ 24 часа выдѣл. бы: CO₂=137,30
H₂O=120,37 H₂O=125,60

Слѣд. поглощено: 0=111,95 Поглотила-бы: 0=116,82

**На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO₂=17,56
H₂O=16,06**

Поглощала: 0=12,38

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:0,96.

11-ю апрѣля. 3-и сутки полного голоданія. t° собаки 39,4.

Вѣсъ собаки предъ опытомъ=7659 }
Послѣ опыта=7540 } **средній вѣсъ=7599.**

Потеря= 119

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=6031.

За время опыта собакой выдѣлено: CO₂=145,55
H₂O=123,80

Слѣд. поглощено: 0=150,38

**На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO₂=19,15
H₂O=16,29**

Поглощала: 0=19,79

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,42.

Съ 12-го апрѣля по 30-е собака открямливалась.

2-е определение нормального газообмена.

30-го апреля 1887 года. 1-я сутки полного голодания. t° собаки 39°.

Въсь собаки предъ опытомъ=8329
Послѣ опыта=8033 } средний въсь=9265.
Потеря=296

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=6225 литр.

Въ теченіи опыта собачкой выдѣлено: Мочи=154 грм.

Каза= 15

CO₂=133,29

H₂O=119,90

Слѣдов. поглощено: O=126,19

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO₂=16,13

H₂O=14,51

Поглощала: O=15,27

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,30.

1-ю мая. 2-я сутки полного голодания. t° собаки 39,2°.

Въсь собаки предъ опытомъ=7980 } средний въсь=7921.
Послѣ опыта=7863 }
Потеря=117

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=5700 литр.

За 23 часа собачкой выдѣлено: CO₂=125,78. Въ 24 собачка выдѣл.-бы: CO₂=131,25

H₂O=113,31 H₂O=118,28

Слѣд. поглощено: O=122,09 Поглотила-бы: O=127,40

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO₂=16,57

H₂O=14,93

Поглощала: O=16,09

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,33.

2-ю мая. 3-и сутки полного голодания. t° собаки 39,3°.

Въсь собаки предъ опытомъ=7809 } средний въсь=7741.
Послѣ опыта=7673 }
Потеря=136

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=5589 литр.

Въ теченіи опыта собачкой выдѣлено: CO₂=130,09

H₂O=118,93

Слѣд. поглощено: O=113,02

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: CO₂=16,80

H₂O=15,36

Поглощала: O=14,60

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,19.

Съ 3-го по 19-е мая собака откармливалась.

Определение газообмена послѣ кровопусканія.

19-ю мая 1887 года. Вѣсь собаки до кровопусканія 9370. Крови выпущено—39% первоначального ея количества. t° собаки до кровопусканія 39,5—тотчасъ послѣ кровопусканія 39,4.

1-я сутки послѣ кровопусканія.

Въсь собаки предъ посалкой=8991 } средний въсь=8920.
Послѣ опыта=8850 }
Потеря= 141

Опытъ продолжался 22 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ—6645 литр. За 22 часа собачкой выдѣлено: CO₂=139,47. Въ 24 ч. соб. выдѣл.-бы: CO₂=152,16

H₂O=130,41 H₂O=142,27

Слѣд. поглощено: O=128,89 Поглотила-бы: O=140,60

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: CO₂=17,06

H₂O=15,95

Поглощала: O=15,76

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,27.

20-ю мая. 2-я сутки послѣ кровопусканія. t° собаки 39°.

Въсь собаки предъ опытомъ=8723 } средний въсь=8639.
Послѣ опыта=8555 }
Потеря= 168

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=3958.

Въ теченіи опыта собачкой выдѣлено: CO₂=153,15

H₂O=165,06

Слѣд. поглощено: O=150,21

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: CO₂=17,73

H₂O=19,10

Поглощала: O=17,39

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,34.

21-ю мая. 3-и сутки послѣ кровопусканія. t° собаки 39,4.

Въсь собаки предъ опытомъ=8445 } средний въсь=8370.
Послѣ опыта=8295 }
Потеря= 150

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=9134.

Въ теченіи опыта собачкой выдѣлено: CO₂=146,65

H₂O=141,81

Поглощено: O=138,46

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: CO₂=17,52

H₂O=16,94

Поглощала: O=16,54

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,29.

t° собаки послѣ опыта=39,4.

№ 8-й.

Определение нормального газообмена.

9-го января 1887 года. 1-я сутки полного голодания.

Весь собаки предъ посадкой=8430
Послѣ опыта=8237 } средний въсь=8333.

Потеря= 193

Опыт продолжался 24 ч. Воздуху прошло чрезъ аппарат.=10572 литр.

Въ теченіи опыта собакой выдѣлено: $CO_2=158,17$

$H_2O=184,93$

Слѣдов. поглощено: $O=150,11$

На кило вѣса въ 24 ч. собака выдѣляла: $CO_2=18,74$

$H_2O=22,19$

Поглощала: $O=18,01$

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,32.

10-го января. 2-я сутки полного голодания.

Весь собаки до опыта=8110 }
Послѣ опыта=7965 } средний въсь=8037.

Потеря= 145

Опыт продолжался 23 ч. Воздуху прошло чрезъ аппарат.=9575 литр.

Въ теченіи опыта собакой выдѣл.: $CO_2=155,45$. Въ 24 ч. соб. выд. бы: $CO_2=162,21$

$H_2O=134,98$ $H_2O=140,85$

Слѣд. поглощено: $O=145,43$ Поглотила бы: $O=151,76$

На кило вѣса собака выдѣляла въ 24 ч.: $CO_2=20,18$

$H_2O=17,52$

Поглощала: $O=18,88$

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,28.

Данныхъ третьихъ сутокъ здѣсь мы не приводимъ, такъ какъ барить затруднено.

Определение газообмена послѣ кровопусканія.

31-го января 1887 года. Весь собаки до кровопусканія=7325. Крови выпущено около 40% общаго ея количества. 1^о до кровопусканія 38,9.

1-я сутки послѣ кровопусканія.

Весь собаки предъ опытомъ=7067 }
Послѣ опыта=6966 } средний въсь=7016.

Потеря= 101

Опыт продолжался 23 ч. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=3074 литр.

Въ течен. 23 ч. выдѣлено: $CO_2=108,98$. Въ 24 ч. соб. выд. бы: $CO_2=113,71$

$H_2O=87,12$ $H_2O=90,91$

Слѣд. поглощено: $O=95,10$ Поглотила бы: $O=99,24$

На кило вѣса въ 24 ч. собака выдѣляла: $CO_2=16,21$

$H_2O=12,98$

Поглощала: $O=14,14$

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,20.

1-го февраля. 2-я сутки послѣ кровопусканія. 1^о собаки=39,3.

Весь собаки предъ опытомъ=6866 }
Послѣ опыта=6748 } средний въсь=6807.

Потеря= 118

Опыт продолжался 23 ч. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=3151.

Въ 23 ч. выдѣлено: $CO_2=114,32$. Въ 23 ч. соб. выдѣлила бы: $CO_2=119,29$

$H_2O=115,74$ $H_2O=120,77$

Слѣд. поглощено: $O=112,06$. Поглотила бы: $O=116,93$

На кило вѣса собака выдѣляла въ 24 ч.: $CO_2=17,52$

$H_2O=17,74$

Поглощала: $O=17,18$

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,34.

2-го февраля. 3-и сутки послѣ кровопусканія. 1^о собаки 39,4.

Весь собаки предъ опытомъ=6665 }
Послѣ опыта=6570 } средний въсь=6617.

Потеря= 95

Опыт продолжался 23 ч. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=2720.

Въ течен. опыта выд.: $CO_2=109,79$. Въ 24 ч. соб. выдѣлила бы: $CO_2=114,56$

$H_2O=103,46$ $H_2O=107,96$

Слѣд. поглощено: $O=118,25$. Поглотила бы: $O=123,39$

На кило вѣса собака въ 24 ч. выдѣляла: $CO_2=17,19$

$H_2O=16,91$

Поглощала: $O=18,51$

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,48.

№ 9-й.

1-е определение нормального газообмена.

24-го апреля 1887 года. 1-я сутки полного голодания. 1° собаки—39,2.

Весь собаки предъ опытом=7662 }
 Послеъ опыта=7545 } средний въсь=7603
 Потеря= 117

Опыт продолжался 24 часа. Воздуху прошло через аппарат=4061 литр.

Въ течение опыта собакою выдѣлено: CO₂=129,32
 H₂O=117,42

Слѣдов. поглощено: O=129,74

На кило въса собака въ 24 часа выдѣляла: CO₂=17,01

H₂O=15,44

Поглощала: O=17,06

Отношение кислорода углекислоты къ поглощенному=1: 1,37.

25-го апреля. 2-я сутки полного голодания. 1° собаки=38,9

Весь собаки предъ опытом=7427 }
 Послеъ опыта=7321 } средний въсь=7374
 Потеря = 106

Опыт продолжался 23 часа. Воздуху прошло через аппарат=4494 литр.

Въ течение опыта выдѣлено: CO₂=134,98. Въ 24 ч. выдѣляло бы: CO₂=140,85

H₂O=104,75. H₂O=109,30

Поглощено: O=133,73. поглотила бы: O=139,54

На кило въса въ 24 часа собака выдѣляла CO₂=19,10

H₂O=14,82

поглощала O=18,92

Отношение кислорода углекислоты къ поглощенному=1: 1,36

26-го апреля. 3-и сутки полного голодания. 1° собаки=39,1.

Весь собаки предъ опытом=7238 }
 послеъ опыта=7112 } средний въсь=7170
 Потеря= 116

Опыт продолжался 24 часа. Воздуху прошло через аппарат=4041 литр.

Въ течение опыта собакой выдѣлено: CO₂=137,66

H₂O=106,41

Слѣдов. ею поглощено: O=128,07

На кило въса собака въ 24 часа выдѣляла: CO₂=19,20

H₂O=14,84

поглощала O=16,47

Отношение кислорода углекислоты къ поглощенному=1: 1,17.

1° собаки послеъ опыта=38,5°.

Съ 27-го апрѣля до 4-е мая собака откармливалась.

2-е определение нормального газообмена.

4-ю мая 1887 года. 1-я сутки полного голодания. 1° собаки=39,1°.

Весь собаки предъ опытом=7363 }
 Послеъ опыта=7272 } средний въсь=7311.

Потеря= 91

Опыт продолжался 24 часа. Воздуху прошло через аппарат=7712.

Въ течение опыта собакой выдѣлено: CO₂=115,84

H₂O= 80,47

Слѣдов. поглощено: O=105,31

На кило въса въ 24 часа собака выдѣляла: CO₂=15,84

H₂O= 11,01

поглощала: O=14,40

Отношение кислорода углекислоты къ поглощенному=1: 1,25.

5-ю мая. 2-я сутки полного голодания. 1° собаки=39,4.

Весь собаки предъ опытом=7024 }
 Послеъ опыта=6940 } средний въсь=6982

Потеря = 84

Опыт продолжался 23 часа. Воздуху прошло через аппарат=5423 литр.

Въ течение опыта выдѣлено: CO₂=112,23. Въ 24 ч. соб. выд. бы: CO₂=117,11

H₂O= 78,59 H₂O= 82,01

поглощено: O=106,82 поглотила бы: O=111,47

На кило въса собака выдѣляла въ 24 часа: CO₂=16,77

H₂O=11,74

поглощала: O=15,96

Отношение кислорода углекислоты къ поглощенному=1: 1,30.

6-ю мая. 3-и сутки полного голодания. 1° собаки=39,2.

Весь собаки предъ опытом=6850 }
 послеъ опыта=6772 } средний въсь=6811

потеря= 78

Опыт продолжался 24 часа. Воздуху прошло через аппарат=5453.

Въ течение опыта собакой выдѣлено: CO₂=123,44

H₂O= 80,02

поглощено: O=125,46

На кило въса въ 24 часа собака выдѣляла: CO₂=18,12

H₂O=11,75

поглощала: O=18,42

Отношение кислорода углекислоты къ поглощенному=1: 1,39.

7-ю мая. 4-я сутки полного голодания.

Весь собаки предъ опытом=6687 }
 Послеъ опыта=6587 } средний въсь=6637

Потеря= 100

Опыт продолжался 24 часа. Воздуху прошло через аппарат=4488.

Въ течение опыта собакой выдѣлено: CO₂=112,70

H₂O= 93,12

поглощено: O=105,82

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: $CO_2=16,98$
 $H_2O=14,03$
 поглощала: $O=15,94$

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному = 1 : 1,28.
 Съ 7-го по 23-е мая собака откармливалась.

Опредѣленіе газообмѣна послѣ кровопусканія.

23-го мая 1887 года. Вѣсъ собаки до кровопусканія 8320. Крови выпущено по вѣсу 254 грамма т. е. около 40% (39,7%), т. е. собаки до кровопусканія 39,3, послѣ кровопусканія—39. 1-я сутки послѣ кровопусканія.

Вѣсъ собаки предъ посадкой=8013 средний вѣсъ=6951
 Послѣ опыта=7890
 Потеря=123

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=3877 литр.
 Въ теч. опыта выдѣл.: $CO_2=142,26$. Въ 24 ч. собака выдѣл. бм: $CO_2=148,45$
 $H_2O=119,72$ $H_2O=124,98$
 поглощено: $O=138,99$ поглощала бм: $O=145,03$

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: $CO_2=19,48$
 $H_2O=16,40$
 поглощала: $O=19,03$

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному = 1 : 1,34.

24-го мая. 2-я сутки послѣ кровопусканія. 1^о собаки=39.

Вѣсъ собаки предъ опытомъ=7757 средний вѣсъ=7693
 Послѣ опыта=7630
 Потеря=127

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=5037 литр.
 Въ теченіе опыта собакой выдѣлено: $CO_2=143,25$

$H_2O=122,17$
 поглощено: $O=138,43$

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: $CO_2=18,62$
 $H_2O=15,88$
 поглощала $O=17,99$

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному = 1 : 1,32.

23-го мая. 3-и сутки послѣ кровопусканія. 1^о собаки=39,3.

Вѣсъ собаки предъ опытомъ=7550 средний вѣсъ=7495
 Послѣ опыта=7440
 Потеряно = 110

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=3883 литр.
 Въ теченіе опыта собакой выдѣлено: $CO_2=136,68$

$H_2O=114,56$
 поглощено: $O=141,25$

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: $CO_2=18,24$
 $H_2O=15,29$
 поглощала: $O=18,83$

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному = 1 : 1,42.
 1^о собаки послѣ опыта=39.

№ 10-й.

1-е опредѣленіе нормальнаго газообмѣна.

19-го апрѣля 1887 года. Такса—кобель.

1-я сутки полнаго голоданія.

Температура собаки 38,9°.

Вѣсъ собаки предъ опытомъ=6897 }
 Послѣ опыта=6772 } средний вѣсъ=6834 грм.

Потеря=125

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=6026 литр.
 Въ теченіе опыта выдѣлено: $CO_2=141,02$. Въ 24 ч. соб. выдѣляла-бм: $CO_2=147,15$
 $H_2O=121,36$ $H_2O=126,64$
 поглощено: $O=137,38$ поглощала-бм: $O=143,36$

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: $CO_2=21,53$
 $H_2O=18,53$
 поглощала: $O=20,98$

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному = 1 : 1,33.

20-го апрѣля. 2-я сутки полнаго голоданія.

Температура собаки 38,8°.

Вѣсъ собаки предъ опытомъ=6685 }
 Послѣ опыта=6562 } средний вѣсъ=6623 грм.
 Потеря=123

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=3688 литр.
 Въ теченіе опыта собакой выдѣлено: $CO_2=138,77$
 $H_2O=116,78$
 поглощено: $O=132,56$

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: $CO_2=20,95$
 $H_2O=17,63$
 поглощала: $O=20,01$

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному = 1 : 1,31.

21-го апрѣля. 3-и сутки полнаго голоданія. 1^о 38,9.

Вѣсъ собаки предъ опытомъ=6505 }
 Послѣ опыта=6400 } средний вѣсъ=6452 грм.
 Потеря=105

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=5325 литр.
 Въ теченіе опыта собакой выдѣлено: $CO_2=131,81$
 $H_2O=104,98$
 поглощено: $O=131,79$

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: $CO_2=20,43$
 $H_2O=16,27$
 поглощала: $O=20,43$

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному = 1 : 1,37.

Съ 21-го апрѣля по 8-е мая собака откармливалась.

2-е определение нормального газообмена.

8-10 мая 1887 года. 1-я сутки полного голодания. t° собаки 39,2.

Весь собаки предъ опытом=6504
Послѣ опыта=6350 } средний вѣсъ=6427.

Потера= 154

Опыт продолжался 24 ч. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=5318 литр.

Въ теченіе опыта собакой выдѣлено: CO₂=133,93.

H₂O=136,17.

Поглощено: O=116,11.

На кило вѣса въ 24 ч. собака выдѣляла: CO₂=20,84

H₂O=21,18

Поглощено: O=18,07

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,19.

9-ю мая. 2-я сутки полного голодания. t° собаки 39,3.

Весь собаки предъ опытом=6215
Послѣ опыта=6108 } средний вѣсъ=6161.

Потера= 107

Опыт продолжался 23 ч. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=4074 литр.

Въ течен. опыта соб. выдѣл.: C₂O=105,31. Въ 24 ч. соб. выд. бы: CO₂=109,88

H₂O=106,81.

H₂O=111,45

Поглощено: O=105,11.

Поглотила бы: O=109,68

На кило вѣса въ 24 ч. собака выдѣляла: CO₂=17,84.

H₂O=18,09.

Поглощала: O=17,80.

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,37.

10-ю мая. 3-и сутки полного голодания. t° собаки 39,5.

Весь собаки предъ опытом=6035
Послѣ опыта=5930 } средний вѣсъ=5982.

Потера= 105

Опыт продолжался 24 ч. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=4045 литр.

Въ теченіе опыта собакой выдѣлено: CO₂=104,36.

H₂O=107,16.

Поглощено: O=106,52.

На кило вѣса въ 24 ч. собака выдѣляла: CO₂=17,44.

H₂O=17,91.

Поглощала: O=17,81.

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,40.

t° собаки послѣ опыта=38,9.

Съ 10-го по 27-е мая собака откармливалась.

Определение газообмена послѣ кровопусканія.

27-ю мая 1887 года. Вѣсъ собаки до кровопусканія 6583 грм. Выпущено крови 226 грм. по вѣсу, т. е. около 44% (44,66%). t° собаки 39.

1-я сутки послѣ кровопусканія.

Вѣсъ собаки до опыта=6270
Послѣ опыта=6162 } средний вѣсъ=6216.

Потера= 108

Опыт продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ 5747 литр.

Въ теченіе опыта выдѣлено: CO₂=112,74. Въ 24 ч. соб. выд. бы: CO₂=117,64

H₂O= 99,00.

H₂O=103,30

Поглощено: O=103,73.

Поглотила бы: O=108,23

На кило вѣса собака въ 24 ч. выдѣляла: CO₂=18,92

H₂O=16,62

Поглощала: O=17,41

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,26.

28-ю мая. 2-и сутки послѣ кровопусканія. t° собаки 39.

Вѣсъ собаки предъ опытом=6105
Послѣ опыта=5980 } средний вѣсъ=6042.

Потера= 125

Опыт продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=5115 литр.

Въ теченіе опыта собакой выдѣлено: CO₂=121,72.

H₂O=112,97.

Поглощено: O=109,70.

На кило вѣса въ 24 ч. собака выдѣляла: CO₂=20,15.

H₂O=18,70.

Поглощала: O=18,15.

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,23.

29-ю мая. 3-и сутки послѣ кровопусканія. t° собаки 39,2.

Вѣсъ собаки предъ опытом=5930
Послѣ опыта=5835 } средний вѣсъ=5882.

Потера= 95

Опыт продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=6121 литр.

Въ теченіе опыта собакой выдѣлено: CO₂=118,59.

H₂O= 98,89.

Поглощено: O=122,49.

На кило вѣса въ 24 ч. собака выдѣляла: CO₂=20,16.

H₂O=16,81.

Поглощала: O=20,82.

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1:1,42.

И. И. ПИЛЛА
Лейб-медикъ Императору
М.
Исфр.

Для общей обзор опытов 2-ой группы, мы получаем здесь уже больше однообразия в выводах каждого из опытов в отдельности, чем в опытах первой группы. При малых, сравнительно, колебаниях нормального газообмена у взятых нами собак 2-й группы—газообмен после кровопускания совпадает с которым-нибудь из двух определенных нормального газообмена соответствующего животного. Во всяком случае, газообмен после кровопускания в опытах разбираемой группы во всех своих трех частях строго колеблется в рамках нормального газообмена.

3-я группа опытов с кровопусканиями в 62—68—70—73% массы крови.

№ 11-й.

1-е определение нормального газообмена.

14-го октября 1887 года. Желтый прирученный ушлый кобель.

1-я сутки полного голодания. t° собаки = 38,8.

Весь собаки перед посадкой = 8028
После опыта = 7871 } средний весь = 7949.

Потери = 157

Опыт продолжался 24 часа. Воздуху прошло через аппарат = 4709 литр.

В течение опыта собака выдыхала: CO₂ = 181,98

H₂O = 134,12

Поглощено: O = 159,10

На кило веса в 24 часа собака выдыхала: CO₂ = 22,89

H₂O = 16,87

поглощала: O = 20,02

Отношение кислорода углекислоты к поглощенному = 1:1,20.

Мочи собрано за эти сутки 114 к. с.; в ней мочевины всего = 4,163 грм.

15-го октября. 2-я сутки полного голодания. t° собаки 39°.

Весь собаки перед опытом = 7727
После опыта = 7580 } средний весь = 7653.

Потери = 147

Опыт продолжался 23 часа. Воздуху прошло через аппарат = 8565 литр.

В течение опыта выдлено: CO₂ = 170,98 В 24 часа соб. выдыхала бы: CO₂ = 178,41

H₂O = 130,13

H₂O = 135,81

поглощено: O = 154,16

поглотила бы: O = 160,83

На кило веса в 24 часа собака выдыхала: CO₂ = 23,31

H₂O = 17,75

поглощала: O = 21,02

Отношение кислорода углекислоты к поглощенному = 1:1,24.

Мочи собрано за эти сутки 130 к. с.; в ней мочевины = 5,090.

16-го октября. 3 сутки полного голодания. t° собаки 39°.

Весь собаки перед опытом = 7429
После опыта = 7292 } средний весь = 7360.

Потери = 137

Опыт продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрез аппарат = 9220 литр.

В течение опыта собакой выдлено: CO₂ = 167,84

H₂O = 132,63

поглощено: O = 163,47

На кило веса в 24 часа собака выдыхала: CO₂ = 22,80

H₂O = 18,02

поглощала: O = 22,21

Отношение кислорода углекислоты к поглощенному = 1:1,33.

Мочи собрано за эти сутки 146 к. с.; в ней мочевины = 5,908.

С 17-го октября по 1-е ноября собака откармивалась.

2-е определение нормального газообмена.

1-ю ноября 1887 года. 1-я сутки полного голодания. 1^о собаки 38,9.

Весь собаки перед опытом = 8443
 После опыта = 8300 } средний весь = 8371.
 Потеря = 143

Опыт продолжался 23 часа. Воздуху прошло через аппарат = 8059 литр.
 В течение опыта выдлено: CO₂ = 152,37 В 24 ч. собака выдыхала бы: CO₂ = 159,00
 H₂O = 129,91 H₂O = 135,55
 поглощено: O = 139,28 поглотила бы: O = 145,33

На кило веса в 24 часа собака выделяла: CO₂ = 18,99
 H₂O = 16,19
 поглощала: O = 17,36

Отношение кислорода углекислоты к поглощенному = 1:1,25.
 Мочи собрано за эти сутки 124 к. с.; в ней мочевины = 4,852.

2-ю ноября. 2-я сутки полного голодания. 1^о собаки 39,1.
 Весь собаки перед опытом = 8140
 После опыта = 7995 } средний весь = 8067.
 Потеря = 145

Опыт продолжался 24 часа. Воздуху прошло через аппарат = 6303 литр.
 В течение опыта собакой выдлено: CO₂ = 159,37
 H₂O = 131,76
 поглощено: O = 146,13

На кило веса собака в 24 часа выделяла: CO₂ = 19,76
 H₂O = 16,33
 поглощала: O = 18,11

Отношение кислорода углекислоты к поглощенному = 1:1,26.
 Моча здесь не вся собрана, а потому и не определялась.

3-ю ноября. 3 сутки полного голодания. 1^о собаки 38,9.
 Весь собаки перед опытом = 7920
 После опыта = 7792 } средний весь = 7856.
 Потеря = 128

Опыт продолжался 24 часа. Воздуху прошло через аппарат = 5500 литр.
 В течение опыта собакой выдлено: CO₂ = 152,22
 H₂O = 120,17
 поглощено: O = 144,39

На кило веса в 24 часа собака выделяла: CO₂ = 19,38
 H₂O = 15,30
 поглощала: O = 18,38

Отношение кислорода углекислоты к поглощенному = 1:1,30.
 Мочи за эти сутки собрано 128 к. с.; в ней мочевины = 5,722.
 Ся 4-го по 23-е ноября собака отармывалась.

Газообмен после кровопускания.

23-ю ноября 1887 г. Весь собаки до кровопускания 9030 грм. Выпущено 62,3% всей массы крови. Собака, отвлеченная со стола и перенесенная на все, на ногах держаться не может. Передвигается с одного места на другое с трудом — пошатываясь — ложится. Лежит, выгнувши голову по столу горизонтально. Но сознание, видимо, не потеряно. Когда подойдешь к ней, она хвостом виляет, выражая этим свое ласкательство, но головы не приподнимает. Кровь выпускалась в продолжении 8 минут. 1^о собаки до кровопускания 39,2.

1-я сутки после кровопускания. 1^о собаки перед посадкой 38.
 Весь собаки перед опытом = 8550
 После опыта = 8429 } средний весь = 8489.
 Потеря = 121

Опыт продолжался 24 часа. Воздуху прошло через аппарат = 6848.
 В течение опыта собакой выдлено: CO₂ = 170,28
 H₂O = 103,36
 поглощено: O = 152,64

На кило веса в 24 часа собака выделяла: CO₂ = 20,06
 H₂O = 12,18
 поглощала: O = 17,98

Отношение кислорода углекислоты к поглощенному = 1:1,23.
 Мочи собрано за эти сутки 182 к. с.; в ней мочевины = 8,623.

24-ю ноября. 2-я сутки после кровопускания. 1^о собаки 38,9.
 Весь собаки перед опытом = 8227
 После опыта = 8120 } средний весь = 8173.
 Потеря = 107

Опыт продолжался 23 часа. Воздуху прошло через аппарат = 7114 литр.
 В течение опыта выдлено: CO₂ = 149,35 В 24 ч. соб. выдыхала бы: CO₂ = 155,85
 H₂O = 117,97 H₂O = 123,10
 поглощено: O = 160,32 поглотила бы: O = 167,29

На кило веса собака в 24 часа выделяла: CO₂ = 19,07
 H₂O = 15,06
 поглощала: O = 20,47

Отношение кислорода углекислоты к поглощенному = 1:1,47.
 Мочи собрано за эти сутки 93 к. с.; в ней мочевины = 4,379.

25-ю ноября 1887 года. 3 сутки после кровопускания. 1^о собаки = 39,1.
 Весь собаки перед опытом = 8000
 После опыта = 7883 } средний весь = 7942.
 Потеря = 117

Опыт продолжался 24 часа. Воздуху прошло через аппарат = 6403 литр.
 В течение опыта собакой выдлено: CO₂ = 147,50
 H₂O = 118,16
 поглощено: O = 148,66

На кило веса в 24 часа собака выделяла: CO₂ = 18,57
 H₂O = 14,88
 поглощала: O = 18,72

Отношение кислорода углекислоты к поглощенному = 1:1,38.
 Мочи собрано за эти сутки 55 к. с.; в ней мочевины = 3,013.

№ 12-й.

1-е определение нормального газообмена.

27-го октября 1887 г. 1-я сутки полного голодания. t° собаки=38,7.

Весь собаки предъ опытом=10864
Послѣ опыта=10676 } средний вѣсь=10770.

Потера= 188

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=9939 литр.

Въ теченіе опыта собакой выдѣлено: CO₂=216,39.

H₂O=183,00.

Поглощено: O=211,36.

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: CO₂=20,09

H₂O=16,99

Поглощала: O=19,63

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1 : 1,34.

Мочи собрано за эти сутки 121 к. с.; въ ней мочевины=6,287.

28-го октября. 2-я сутки полного голодания.

Весь собаки предъ опытом=10542
Послѣ опыта=10383 } средний вѣсь=10462.

Потера= 159

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=8210 литр.

Въ теченіе опыта соб. выдѣл.: CO₂=184,53. Въ 24 ч. выдѣл.-бы: CO₂=192,55

H₂O=160,42 H₂O=167,40

Поглощено: O=185,95. Поглотила-бы: O=194,04

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO₂=18,40

H₂O=16,00

Поглощала: O=18,55

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1 : 1,38.

Мочи за сутки собраны 76 к. с.; въ ней мочевины=4,845.

29-го октября. 3-я сутки полного голодания. t° собаки=38,6.

Весь собаки предъ опытом=10305
Послѣ опыта=10110 } средний вѣсь=10207

Потера= 195

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=7014 литр.

Въ теченіе опыта собакой выдѣлено: CO₂=173,60

H₂O=183,47

Поглощено: O=162,06

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO₂=17,01

H₂O=17,97

поглощала: O=15,88

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1 : 1,28.

Мочи собрано за эти сутки 80 к. с.; въ ней мочевины=5,456.

Съ 30-го октября по 14-е ноября собака откармливалась.

2-е определение нормального газообмена.

14-го ноября 1887 г. 1-я сутки полного голодания. t° собаки=38,8.

Весь собаки предъ опытом=10977
послѣ опыта=10670 } средний вѣсь=10823

Потера= 307

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=5177.

Въ теченіе опыта соб. выдѣл.: CO₂=207,69. Въ 24 ч. выдѣл.-бы: CO₂=216,72

H₂O=277,18 H₂O=289,23

поглощено: O=177,87 поглотила-бы: O=185,60

На кило вѣса собака выдѣляла въ 24 часа: CO₂=20,02

H₂O=26,72

поглощала: O=17,15

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1 : 1,17.

Мочи за эти сутки собрано 93 к. с.; въ ней мочевины=3,630.

15-го ноября. 2-я сутки полного голодания. t° собаки=39,1

Весь собаки предъ опытом=10514
послѣ опыта=10312 } средний вѣсь=10413

потера= 202

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=7703 литр.

Въ теченіе опыта соб. выдѣл.: CO₂=199,43. Въ 24 ч. выдѣл.-бы: CO₂=208,11

H₂O=191,03 H₂O=199,33

поглощено: O=188,46 поглотила-бы: O=196,66

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: CO₂=19,99

H₂O=19,14

поглощала: O=18,89

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1 : 1,30

Мочи собрано за эти сутки 63 к. с.; въ ней мочевины=3,255.

16-го ноября. 3-и сутки полного голодания. t° собаки=39,1.

Весь собаки предъ опытом=10257
послѣ опыта=10120 } средний вѣсь=10188

потера= 137

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=6936

Въ теченіе опыта соб. выдѣл.: CO₂=166,37. Въ 24 ч. выдѣл.-бы: CO₂=173,60

H₂O=128,29 H₂O=133,87

поглощено: O=157,66 поглотила-бы: O=164,51

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO₂=17,04

H₂O=13,14

поглощала: O=16,15

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному=1 : 1,30.

Мочи не собрано.

Съ 16-го ноября по 28-е собака откармливалась.

2-е определение нормального газообмена.

7-го ноября 1887 года. 1-я сутки полного голодания. t° собаки=38,5.

Весъ собаки передъ посадкой=9135
Послѣ опыта=8990 } средній вѣсъ=9062 грм.
Потери=145

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=6334 литр.
Собака въ аппаратъ была безпокойна.

Въ теч. опыта было выдѣлено: CO_2 =203,02. Въ 24 ч. выдѣл. бы: CO_2 =211,85
 H_2O =151,66 H_2O =158,25

Поглощено: O =209,68 поглотила бы: O =218,80

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: CO_2 =23,38
 H_2O =17,46
Поглощала: O =24,14

Отношение кислорода углекислоты къ поглощенному=1,42.
Мочи за эти сутки собрано=78 к. с.; въ ней мочевины=3,703.

8-го ноября. 2-я сутки полного голодания. t° собаки=38,3.

Весъ собаки передъ опытом=8892
Послѣ опыта=8602 } средній вѣсъ=8747.
Потери=290

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=7230 литр.
Собака въ аппаратъ помочилась. Мочи собрано 91 к. с.

Въ теченіе опыта собакой выдѣлено: CO_2 =210,39
 H_2O =178,86
поглочено O =190,24

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: CO_2 =24,05
 H_2O =20,45
Поглощала O =21,75

Отношение кислорода углекислоты къ поглощенному=1,124.
Мочи собрано 91 к. с., въ ней мочевины=4,584.

9-го ноября. 3-и сутки полного голодания. t° собаки=39,3.

Весъ собаки передъ опытом=8530
Послѣ опыта=8393 } средній вѣсъ=8461.
Потери=137

Опытъ продолжался 22 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ=5357 литр.
Мочи въ аппаратъ нѣтъ.

Въ теч. опыта собакой выдѣлено: CO_2 =163,61. Въ 24 ч. выдѣл. бы: CO_2 =178,48
 H_2O =134,88 H_2O =147,14

Поглощено: O =161,49 поглотила бы: O =176,17

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO_2 =21,10
 H_2O =17,39
Поглощала: O =20,82

Отношение кислорода углекислоты къ поглощенному=1,135.

Мочи собрано за эти сутки 54 к. с., въ ней мочевины=3,222. t° собаки=39,1.
Съ 9-го ноября по 7-е декабря собака откармливалась.

7-го декабря 1887 г. Собака послѣ предыдущаго опыта съ голоданіемъ занемогла, и отказываясь отъ пищи, падала въ вѣсъ. Къ 7-му декабря ее едва удалось довести до вѣса въ 8550 грм.

Весъ собаки предъ кровопусканіемъ 8520 грм., выпущено крови по вѣсу 479 грм., т. е. 73% общей массы ея. При кровопусканіи наблюдалось слѣдующее: когда потеря крови перешла за 50%, у собаки появились глубокія выдыханія (вздохи). Во время дальнѣйшаго выпусканія появилась протрація членовъ. Конечности отъязаны; тѣло не менѣе собаки остается совершенно неподвижной, она перестала кричать. Отъ сильныхъ сокращеній сердца брющія стѣнки колеблются. Такъ какъ въ каналъ кровь свернулась и перестала вытекать, на артерію наложивъ зажимъ, канюля прочищена; кровопусканіе началось снова. Въ канюль кровь свертывалась нѣсколько разъ. Нѣсколько разъ привелось прочищать каналъ, востановливая кровопусканіе. Посему все кровопусканіе продолжалось сравнительно долго—около 35 минутъ. Въ концѣ поспѣвъ въ конечностяхъ появилась судорога. Сердцебиеніе, наблюдавшееся въ этотъ моментъ, было неправильно. Послѣ одного сильнаго сокращенія—слѣдовало нѣсколько частыхъ, но слабыхъ. На время даже повидимому сердцебиеніе прекращалось. Въ дыхательныхъ движеніяхъ замѣтна судорожность, особенно при выдыханіи. Собака, снятая со стола и поставленная на полъ, старается передвинуться, но ноги разбѣгаются въ разные стороны—подгибаются. Голова держится плохо,—падаетъ на грудь. Пошатываясь, собака падаетъ, принимая при этомъ самое неудобное для себя положеніе. Сознаніе, видимо, не потеряно, такъ какъ на зовъ быстро отвѣщается, и на предложеніе идти на дворъ гулять старается подняться на ноги, но безуспѣшно. Черезъ 20 минутъ, когда собаку сажали въ аппаратъ, собака уже твердо стояла на ногахъ, хотя тотчасъ же легла, положивъ голову горизонтально. Вообще, въ этотъ моментъ собака выглядела настолько уже оправившейся, что не представлялось никакого сомнѣнія относительно благополучнаго—quo ad vitam—исхода протекшей операціи. Во все послѣдующее время собака была очень спокойна, лежала, и только на зовъ, не вставая, приподнимала голову.

Определение газобъема послѣ кровопусканія.

7-ю декабря 1887 года. 1° до кровопусканія 38,6, послѣ кровопуск. 38,7.

1-я сутки послѣ кровопусканія.

Вѣсъ собаки предъ опытомъ—8038 }
послѣ опыта—7910 } средний вѣсъ—7974 грм.

Потеря—128

Опытъ продолжался 23½ часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ—7885 литр.
Въ теченіе опыта соб. выдѣл.: CO₂—163,71 Въ 23 ч. выдѣл.-бы: CO₂—167,19

H₂O—122,34 H₂O—124,94

поглощено O—158,05 поглотила-бы O—161,41

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: CO₂—20,97

H₂O—15,67

поглощала O—20,24

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному = 1 : 1,32.

Мочи собрано за эти сутки 91 к. с.; въ ней мочевины—6,283.

8-ю декабря. 2-я сутки послѣ кровопусканія.

Вѣсъ собаки предъ опытомъ—7805 }
послѣ опыта—7655 } средний вѣсъ—7730 грм.

Потеря—150

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ—5377 литр.

Собака въ лицѣхъ безпокойнѣе, чѣмъ въ предыдущій день: кричитъ и визжитъ, но голосъ—нечеткій, осипшій.

Въ теченіе опыта соб. выдѣл.: CO₂—178,18 Въ 24 часа выдѣляла-бы: CO₂—185,92

H₂O—146,07 H₂O—152,42

поглощено O—174,24 поглотила-бы O—181,82

На кило вѣса собака выдѣляла: CO₂—24,05

H₂O—19,72

поглощала O—23,52

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному = 1 : 1,34.

Мочи собрано 71 к. с.; въ ней мочевины—4,587.

9-ю декабря. 3-я сутки послѣ кровопусканія. 1° 38,6.

Вѣсъ собаки предъ опытомъ—7570 }
послѣ опыта—7437 } средний вѣсъ—7503 грм.

Потеря—133

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ—6482 литр.

Въ теченіе опыта соб. выдѣл.: CO₂—178,66 За 24 часа выдѣляла-бы: CO₂—186,43

H₂O—138,93 H₂O—144,97

поглощено O—184,59 поглотила-бы O—192,62

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: CO₂—24,84

H₂O—19,32

поглощала O—25,67

Отношеніе кислорода углекислоты къ поглощенному = 1 : 1,42. Мочи не было.

№ 14-й.

1-е определение нормального газобъема.

Черный кобель, дворняшка, съ умѣреннымъ отложениемъ жира.
18 ноября 1887 года. 1-я сутки полного голоданія. 1° собаки 38,6.

Вѣсъ собаки предъ опытомъ—10127 }
послѣ опыта—9982 } средний вѣсъ—10054.

Потеря—145

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ—6654 литр.

Въ теченіе опыта выдѣлено: CO₂—153,99. Въ 24 часа выдѣляла-бы: CO₂—160,69

H₂O—142,12 H₂O—148,30

Поглощено: O—151,12 Поглотила-бы: O—157,69

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO₂—15,98

H₂O—14,75

Поглощала: O—15,68

Опытъ ограниченъ былъ только этими сутками; далѣе собака отармивалась.

2-е определение нормального газобъема.

3-ю декабря 1887 года. 1-я сутки полного голоданія. 1° собаки 39,2.

Вѣсъ собаки предъ опытомъ—9973 }
послѣ опыта—9844 } средний вѣсъ—9908.

Потеря—129

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ—5343 литр.

Въ теченіе опыта собачьей выдѣл.: CO₂—143,48. Въ 24 ч. соб. выдѣл.-бы: CO₂—149,72

H₂O—116,87 H₂O—121,95

Поглощено: O—131,35 Поглотила-бы: O—137,06

На кило вѣса собака въ 24 часа выдѣляла: CO₂—15,11

H₂O—12,31

Поглощала: O—13,83

4-ю декабря. 2-я сутки нормального газобъема.

Вѣсъ собаки предъ опытомъ—9722 }
послѣ опыта—9586 } средний вѣсъ—9654.

Потеря—136

Опытъ продолжался 24 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ—6419 литр.

Въ теченіе опыта собачьей выдѣлено: CO₂—139,16

H₂O—123,77

Поглощено: O—126,93

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO₂—14,42

H₂O—12,82

Поглощала: O—13,15

5-го декабря. 3-и сутки полного голодания. Т° собаки 39,1.

Весь собаки предъ опытомъ—9410
Послѣ опыта—9310 средний вѣсъ—9360.

Потери—100

Опытъ продолжался 23 часа. Воздуху прошло чрезъ аппаратъ—3410.

Вътечен. опыта собачьей выдѣл.: CO₂—121,58. Въ 24 ч. соб. выдѣл.-6м: CO₂—126,87

H₂O—113,87 H₂O—118,82

Поглощено: O—135,45 Поглотив.-6м: O—141,34

На кило вѣса въ 24 часа собака выдѣляла: CO—13,55

H—12,70

Поглощала: O—15,10

Съ 5-го по 12-е декабря собака откармливалась.

Кровоусуканіе.

12-го декабря 1887 года. Вѣсъ собаки до кровопусканія 9850 грм. Крови выпущено 70% общей ея массы.—Общая картина, получившаяся при кровопусканіи, была таже, что и въ предыдущихъ опытахъ—съ обильными кровопотерями. Когда потеря крови перешла за 50%, у собаки появились глубокие вздохи. Далѣе послѣдовательно присоединились къ сему прострація конечностей и слабость сердечія. Наконецъ, когда выпущено было крови приблизительно 2/3, появились судороги въ конечностяхъ. Но такъ какъ судороги наступили довольно рано сравнительно около 2/3 выпущенной крови, то кровопусканіе было продолжаемо. Кровь вытекаетъ по каплямъ. Сердечіебія слабы, неправильны и во временахъ не слышны на оцупъ, выдыханія судорожны, глубокіи. Выдыханія—въ два приема. Судороги въ конечностяхъ усилились. Кровоусуканіе прекращено при 70% выпущенной крови. Снятая со стола, собака перестать отъ обморока къ обороту, которые наступаютъ тотчасъ вслѣдъ за приподнятіемъ головы. Держаться на ногахъ собака совершенно не можетъ. Черезъ 20 минутъ послѣ посадки въ ящикъ собака погибла.

Бъ характеристикѣ этой собаки нужно сказать, что она крайне смирна и спокойна. Только во время выведения на дворъ угрюмо развивается. Въ ящикѣ же—во время предыдущихъ опредѣленій нормальнаго газообмѣна—не выражала никакого недовольства своимъ положеніемъ, по большей части лежала.

Обозрѣвая опыты 3-й группы, нельзя не видѣть, что то однообразіе результатовъ, которое замѣтно было въ опытахъ 2-й группы, здѣсь выражено въ еще болѣе рѣзкой степени. Эти опыты съ рѣдкими согласіемъ показываютъ намъ полную неизмѣнимость газообмѣна и при высокихъ степеняхъ анеміи. Общій имъ вѣсъ результатовъ неизмѣненія газообмѣна послѣ кровопотери настолько ясенъ и очевиденъ при простомъ и поверхностномъ взглядѣ на цифры, что мы не находимъ нужнымъ останавливаться на разборѣ каждаго изъ этихъ опытовъ въ отдѣльности. Нотировать словами здѣсь что либо было бы бесполезнымъ трудомъ; цифры въ данномъ случаѣ краснорѣчивѣ словъ.

По отношенію къ опытамъ послѣдней группы мы должны замѣтить, что въ нихъ къ газообмѣну прибавлено еще опредѣленіе мочевины въ мочѣ какъ до кровопусканія, такъ и послѣ него. Изъ обозрѣнія литературныхъ данныхъ мы видѣли, что азотистый метаморфозъ Вагнеромъ и Jürgensenомъ прослѣженъ только при кровопотеряхъ до 45% включительно. Чтобы дополнить свои свѣденія на этотъ счетъ, мы при опредѣленіи газообмѣна, пользуясь промежутками между опытами, собирали мочу и опредѣляли въ ней количество мочевины по способу Кюльдалъ-Бородина. Мочу мы собирали, не катетеризируя собаку, а помощію наложенія зажима на preputium и подставленія въ нужный моментъ сосуда при снятіи зажима. Это дѣлалось какъ подробно описано въ диссертаціи Альбицаго о кислородномъ голоданіи. Данные, полученные нами изъ этихъ опредѣленій мочевины указываютъ, что и при высокихъ степеняхъ анеміи, въ первый день послѣ кровопусканія, мы имѣемъ дѣло, повидимому, съ увеличеннымъ выдѣленіемъ мочевины. Это увеличеніе выдѣленія мочевины въ нашихъ опытахъ 11-мъ и 13-мъ ограничивается только первымъ днемъ послѣ кровопусканія. Однако мы здѣсь не ставемъ особенно сильно настаивать на этомъ въ виду того, что не имѣли въ своемъ распоряженіи настолько свободнаго времени, чтобъ основательно прослѣдить состояніе азотистаго метаморфоза у своихъ животныхъ изо дня въ день и устанавливать у нихъ азотистое равновѣсіе. Однимъ словомъ, приводя данныя, полученные нами отно-

сительно азотистого метаморфоза, мы не высказываем претензий считать их рѣшающими.

Сопоставляя все свои опыты относительно газообмена, мы получаем следующее: опыты 2-й и 3-й групп показывают неизменение газообмена послѣ кровопусканій средних и высокихъ, и только опыты первой группы съ кровопусканіями сравнительно малыми дали намъ результаты нѣсколько неопредѣленные. Но по поводу этой неопредѣленности ранѣе было указано, что измѣненія газообмена послѣ малыхъ кровопусканій для насъ не имѣютъ рѣшающаго значенія въ виду того, что газообменъ при малыхъ кровопотеряхъ можетъ колебаться почти въ тѣхъ границахъ, какъ и до кровопусканій. Проявленіе жизненной энергіи и работы животнаго при такихъ малыхъ кровопотеряхъ страдаетъ незначительно. А посему, я думаю, имѣю право сдѣлать изъ своихъ опытовъ тотъ общій выводъ, что при кровопотеряхъ, на сколько бы они ни были малы или велики, газообменъ неизмѣняется.

Сдѣлавши главный выводъ изъ своихъ опытовъ, мы позволимъ себѣ привести и нѣсколько побочныхъ.

Въ опытѣ № 13-й кровопусканіе нами прекращено въ тотъ именно моментъ, когда только что начался судорожный періодъ, появились судорожныя подергиванія въ конечностяхъ, непроизвольныя сердцебиенія и судорожныя движенія грудной клетки и собака пережила кровопусканіе. Въ опытѣ же № 14-й, не смотря на наступившій судорожный періодъ, кровопусканіе въ который моментъ еще продолжалось; собака при подобныхъ условіяхъ не пережила своей кровопотери. Сравнивая далѣе только что приведенные опыты, мы не можемъ не отмѣтить того факта, что собака № 13-й пережила кровопусканіе въ 73% массы крови, а собака № 14-й не перенесла и кровопусканія въ 70%, хотя разницы въ питаніи той и другой собаки не было, или если и была, такъ во всякомъ случаѣ больше въ пользу послѣдней; она такъ быстро послѣ четырехъ-суточнаго голоданія доходила до первоначальнаго вѣса. Разница въ отношеніи къ кровопотерямъ, по нашему мнѣнію, заключалась въ видѣ-

видуальности той и другой собаки. 1-я собака (№ 13-й) была изъ породы комнатныхъ, съ сангвиническимъ, такъ сказать, темпераментомъ—чрезвычайно подвижная, можно сказать, даже безпокойная; 2-я же (№ 14-й) была дворняшка, съ длинной шерстью, по характеру своему представляла рѣзкій контрастъ съ первой; ее можно бы охарактеризовать словомъ флегматичная. Переводя этотъ антропологическій языкъ на физиологическій, мы охарактеризовали бы ту и другую собаку такимъ образомъ, что 1-я собака обладала, такъ сказать, устойчивой нервной системой, что сосудодвигательный центръ ея при потерѣ крови въ 73% сохранилъ въ себѣ еще достаточную энергію, чтобы поддержать кровяное давленіе—и кровообращеніе на нужной высотѣ, 2-я же собака не обладала такой устойчивостью своей нервной системы.

Такого рода постановка вопроса есть не плодъ фантазирования въ области немногихъ фактовъ, а есть именно та точка зрѣнія, съ которой мы разсматриваемъ большія кровотеченія (въ отношеніи произведенія имъ смерти).

Въ изложеніи литературной части своей работы, мы указали на два фактора физиологической роли крови въ организмѣ: на роль переносчика къ тканямъ питательныхъ веществъ, въ томъ числѣ и кислорода и на роль выносителя изъ тканей продуктовъ ихъ метаморфоза съ одной стороны и фактора въ произведеніи известнаго внутрисосудистаго давленія съ другой. Кровопотери, разсматриваемыя съ точки зрѣнія этой двойной физиологической роли крови должны разбираться въ подробностяхъ или со стороны удаленія изъ кровеносной системы носителей кислорода и углекислоты, или со стороны кровяного давленія. Наши опыты съ несомнѣнностью доказываютъ, что небольшого сравнительно количества крови въ организмѣ (27% ея) достаточно, чтобы газообменъ совершался въ нормальной величинѣ, способной поддерживать жизнь этого организма и отправления разныхъ его органовъ. Наши опыты не даютъ намъ никакого права предполагать, что смерть отъ анеміи происходитъ именно отъ разстройства газообмена, —отъ недостаточнаго количества кровяныхъ шариковъ, оставшихся послѣ кровопусканія въ распоряженіи организма. Если бы мы полу-

чили, как результат кровопусканій, паденіе газообмѣна и притомъ въ такой формѣ, что чѣмъ больше кровопотери, тѣмъ больше и разстройство газообмѣна, тѣмъ больше паденіе его, тогда бы имѣли право предполагать, что смерть отъ анеміи происходитъ вслѣдствіе недостатка въ кровеносной системѣ носителей кислорода и углекислоты. У насъ ничего подобнаго не получилось. Слѣдовательно, путемъ исключения, мы необходимо должны придти къ заключенію, что здѣсь центр тяжести лежитъ не въ уменьшеніи носителей кислорода и углекислоты, а въ разстройствѣ другой физиологической роли крови и именно въ паденіи кровянаго давления, въ произведеніи котораго сосудодвигательная нервная система имѣетъ столь существенное значеніе. Такимъ образомъ, путемъ простаго логическаго разсужденія, путемъ исключенія мы приходимъ къ выводу, что **главное первостепенное значеніе въ произведеніи смерти при анеміи имѣетъ паденіе кровянаго давления** въ зависимости, какъ отъ количества обрабатываемой въ сосудахъ крови, такъ и отъ дѣятельности сосудодвигательной нервной системы, имѣющей столь многочисленные рефлекторные приводы отъ различныхъ участковъ тѣла и отъ различныхъ органовъ. Такъ же готовъ былъ думать и Goltz объ этомъ вопросѣ, и его заслуга заключается въ томъ, что онъ перенесъ центр тяжести въ разсужденіяхъ о паденіи кровянаго давления при кровопотеряхъ на сосудодвигательную нервную систему—на тонусъ сосудовъ.

Мысль, формулированная вышеописаннымъ образомъ, даетъ намъ возможность понимать въ причинной связи очень многія явленія. Давно извѣстно, что для организма не все равно, вытекаетъ ли кровь быстро—изъ крупнаго сосуда чрезъ большое отверстіе, или сравнительно медленно—изъ малаго сосуда чрезъ небольшое отверстіе. Смерть наступаетъ скорѣе при меньшемъ количествѣ выпущенной крови въ первомъ случаѣ и не такъ скоро во второмъ, какъ это послѣднее постоянно имѣло мѣсто и въ нашихъ опытахъ. Такое различіе въ скорости наступленія смерти совершенно вѣрно объясняется тѣмъ, что при быстромъ выпусканіи крови сосудодвигательная нервная система не успѣваетъ приспособиться къ новому—уменьшенному

количеству крови, и иное бываетъ при медленномъ кровотеченіи, когда кровеносная система постепенно успѣваетъ приспособиться ко вновь увеличивающемуся обмѣну ея кровью. Сосудодвигательный центръ въ данномъ случаѣ не такъ быстро истощается.

Коль скоро мы стали видѣть важное участіе въ произведеніи смерти отъ анеміи сосудодвигательной нервной системы и центра ея, то мы должны необходимо допустить и участіе всякихъ моментовъ, ослабляющихъ, потрясающихъ нервную систему вообще, а слѣдовательно и сосудодвигательный центръ. Съ этой точки зрѣнія будетъ различно относиться къ кровотеченію организмъ съ потрясенной нервной системой, напр., родильницы, и организмъ, не испытавшій ни утомленія, ни истощенія своей нервной системы, какъ напримѣръ, у какаго нибудь благодушествоващаго или благодушествовавшаго ранѣе мужнины. Съ этой же точки зрѣнія для меня будетъ понятенъ тотъ фактъ, что наша собака № 13, будетъ чрезвычайно подвижной, обладая, такъ сказать, раздражительной и устойчивой въ этомъ отношеніи нервной системой, перенесла кровопусканіе въ 73%, а другая собака № 14 съ противоположнымъ характеромъ погибла при меньшей потерѣ крови.

Развиваемая нами здѣсь точка зрѣнія, съ обращеніемъ главнаго вниманія на нервную систему, помимо своей теоретической важности не лишена и практическаго значенія, именно при обсужденіи тѣхъ мѣръ, которыя слѣдуетъ принимать при постели анемичнаго больнаго.

Признавая всю опасность для жизни анемичнаго въ потрясеніи нервной системы и слѣдовательно, въ истощеніи его сосудодвигательнаго центра, мы должны главное свое вниманіе обратить на нервную систему и тѣми или другими мѣрами поддѣлать упавшую дѣятельность ея. Разсуждая въ этомъ направленіи, можетъ быть, мы только въ самыхъ крайнихъ случаяхъ будемъ прибѣгать къ выпискиваніямъ въ кровеносную систему разныхъ жидкостей. Дѣло въ томъ, что въ вопросѣ о трансфузіяхъ разсужденія ведутся на тему post hoc-ergo propter hoc. Стоя строго на почвѣ физиологій и разсматривая кровь не просто, какъ соляной бѣлковый растворъ, въ которомъ взвѣшены кро-

вые шарик, а рассматривая ее как ткань, мы не должны смотреть на вырскивание в кровь всего мертвого, будут ли то соляные растворы, или дефибринированная кровь, как на манипуляцію, совершенно индифферентную для организма и крови. Кровь, как ткань, не может индифферентно относиться къ насильственному введению в нее всего для нея чуждаго. Она всѣми силами будетъ бороться за свой нормальный составъ и все ей чуждое постарается выбросить тѣмъ или другимъ путемъ скорѣе или позже. Припомнимъ изъ физиологич. нѣкоторые факты. Мы знаемъ, что сахаръ и бѣлокъ для крови и жидкостей организма представляются какъ нельзя болѣе (жидкостямъ) веществами индифферентными; но таковыми они остаются только до тѣхъ поръ, пока изъ кишечника всасываются въ кровь извѣстнымъ путемъ—пока проходитъ извѣстный, имъ свойственный физиологическій путь. Тогда они утверждаются въ крови и въ организмѣ. Совсѣмъ иное бываетъ, если мы тѣ же вещества въ извѣстныхъ растворахъ вырскиваемъ непосредственно въ кровь. Они тотчасъ же выбрасываются вопъ изъ организма черезъ почки. Эти примѣры показываютъ, какъ мы должны быть осторожны въ своихъ сужденіяхъ объ индифферентизмѣ крови. Въ виду этого естественно представляется вопросомъ: приносимъ ли мы трансфузіями крови и вливаніями сильныхъ растворовъ столько пользы организму, сколько вреда для крови, оставшейся въ такомъ маломъ количествѣ при анеміи. Думается, что борьба крови за удержаніе своего нормального status quo будетъ далеко не непосильна въ случаяхъ, когда количество ея самой въ кровеносныхъ сосудахъ до крайности уменьшено.

Мы знаемъ тѣ поразительные опыты, которые такъ чарующе дѣйствуютъ на сознание экспериментатора, когда при быстромъ и обильномъ выпусканіи крови мы видимъ уже наступленіе смерти—отсутствіе сердцебиенія, дыханія и т. д., вырскиваемъ въ сосуды дефибринированную кровь, или соляной растворъ—и картина моментально измѣняется: животное вновь возвращается къ жизни и можетъ даже остаться на долго живымъ. Но этотъ фактъ говорить только за то, что кровопотеря на самомъ дѣлѣ была не смертельна, что въ кровеносной системѣ

еще было настолько достаточно крови, что она въ состояніи поддерживать обмѣнъ веществъ въ тканяхъ и даже въ послѣдствіи бороться за удержаніе своего status quo, но что здѣсь въ этомъ случаѣ убійственно пало кровяное давленіе, истощенъ сосудодвигательный центръ, который возбуждается къ дѣятельности вырскиваніемъ жидкости. Можетъ быть, той же цѣли возвращенія къ жизни можно достигать и другимъ чисто рефлекторнымъ путемъ, при опусканіи животнаго головою внизъ. Всѣ эти разсужденія носить въ себѣ до нѣкоторой степени предположительный характеръ, которому, по сложившимся правиламъ, обыкновенно не даютъ мѣста въ диссертаціяхъ, но мы ихъ здѣсь приводимъ для того, чтобъ напомнить тѣ пункты неизвѣстнаго, которые требуютъ скорого разрѣшенія и которые во всякомъ случаѣ доступны экспериментальной разработкѣ.

Тѣмъ не менѣе, возвращаясь къ вопросу о ближайшей причинѣ смерти при анеміи, мы должны выставить на видъ тотъ доказанный фактъ, что смерть при анеміи происходитъ не отъ нарушенія газообмѣна вслѣдствіе недостатка въ сосудахъ носителей O и CO₂, а отъ чего то иного и, можетъ быть, главнымъ образомъ отъ наступающаго истощенія сосудодвигательнаго центра и отъ паденія кровянаго давленія, какъ послѣдствія его. Этотъ послѣдній вопросъ со всѣми его послѣдствіями ждетъ своего экспериментальнаго разрѣшенія.

Имѣя въ виду тотъ поразительный, нами полученный, фактъ, который можетъ показаться на первый взглядъ абсурднымъ, что при высокихъ степеняхъ анеміи газообмѣнъ не измѣняется, что не смотря на удаленіе изъ кровеносной системы 73% крови, поглощеніе кислорода изъ воздуха идетъ своимъ порядкомъ, выдѣленіе углекислоты и воды совершается также въ предѣлахъ нормы; спрашивается, какимъ же образомъ мы должны смотреть на кровь и на такое большое количество ея, что 73% можетъ быть выпущено? Какъ должны мы смотреть на такое обиліе въ организмѣ животнаго поглотительной ткані—жидкости? Наши опыты какъ бы показываютъ, что эти 73% крови лишни въ организмѣ, что они не нужны для хода процессовъ расщепленія веществъ въ тканяхъ. Но дѣло здѣсь заключается въ слѣдующемъ. Ранѣе при описаніи способа по-

становки своих опытов, нами было указано, что мы путем приучения животных, пёклого рода дрессировкой их старались достигнуть того состояния и поведения собак, чтобы они во время определения газообъёма считали себя до некоторой степени в обыкновенных условиях и совершали, находясь в аппарате, только ограниченный, самый необходимая для жизни движения. Словом, мы старались определять газообъём при **минимальном жизнепроявлении** животного, если можно так выразиться. При такой постановке своих опытов, мы, может быть, получили такую величину газообъёма, ниже которой он и не может спуститься, не грозя смертью животному. Для такого **минимального жизнепроявления**, конечно, **достаточно** и **27% крови**. Совсем другое дело было бы, если бы нам каким-либо образом удалось вызвать такое анемичное животное проявлять большую жизнедеятельность. Здесь малое количество оставшейся крови сказалось бы в резкой степени. Давно уже известно, что человек после кровопусканий и кровотечений слабеть, — он делается неспособным к той энергичной деятельности, какую совершал раньше. То же самое, та же слабость и вялость наблюдаются и у животных после кровопотери. Это доказывает, что энергичная работа, при которой потребляется большее количество кислорода и выделяется такое же большее количество продуктов их деятельности, в том числе CO_2 и H_2O , требует для своего обнаружения и большего количества крови, при помощи которой совершался бы усиленный газообъём. Это суждение приводит нас к тому выводу, что те 73% крови, которые не имеют никакого значения при минимальном жизнепроявлении организма, нужны ему для проявления работы до **максимального жизнепроявления** его включительно. **Итак, большое количество крови в организм рассчитано на случай максимальной работы, к которой только способен этот организм, но что для поддержания только собственно жизни этого организма и газообъёма в этих границах — достаточно 27% всей крови.**

Противопоставляя 27% крови, нужных для поддержания жизни тканей, тем 73% ее, которые нужны при выработке организмом работы, мы не хотим указать на существование резкой разницы между тем и другим количеством крови и именно в такой форме, как нами указано, но что обе эти величины нужно иметь в виду при суждениях о хронической анемии. При всякой анемии первая величина — 27% — как необходимая для поддержания жизни тканей, должна оставаться в организме неизменной. Ниже этой величины, по количеству обращающихся в сосудах красных кровяных шариков, анемия спускаться не может, не может в громадной степени колебаться в границах 73% крови. Получается разная степень хронической анемии.

Разсуждая обратно, т. е. исходя из анемии, мы должны будем необходимо принять, что в организм, страдающем каким-либо видом хронической анемии, то количество крови, которое необходимо, судя по количеству красных кровяных шариков в ней, для поддержания только жизни органов, должно быть не то. Оно должно быть значительно больше 27% крови. А, следовательно, организм, страдающий хронической анемией может потерять без вреда quo ad vitam меньше количество крови, чем определяемая нами 73%. Этим соображением кладется предель для нашего признания той и другой из выставленных нами величин в абсолютной форме, именно в виду того, что, может быть, и мы имели дело с животными сравнительно анемичными, и что, может быть, количество крови, необходимое для поддержания жизни тканей на их физиологическом минимуме находится еще ниже 27%.

Развиваемый нами взгляд имеет много общего с мыслями, высказываемыми проф. Папугиним на многих страницах его „Лекций общей патологии“. Как в отделе о кислородном голодании, так и в патологии кровеносной системы он высказывает ту же мысль о существовании физиологического минимума в организме. Нам только удалось дать этой мысли цифровое выражение по отношению к количеству крови.

В заключение считаю приятным своим долгом выразить благодарность многоуважаемому моему учителю проф. В.

В. Пашутину, как за предложѣніе темы, такъ и за руководство при исполненіи ея. Но не могу обойти молчаніемъ и не выразить здѣсь своей признательности также ассистенту П. М. Альбицкому и докторамъ, работавшимъ со мной одновременно, за то сердечное и откровенное отношеніе ко мнѣ, при которыхъ лабораторія превращалась въ школу.



Т Е З И С Ы .

- 1) Для поддержанія жизни организма въ состояніи покоя достаточно 27% массы крови.
- 2) Остальные 73% крови заготовлены въ организмѣ на случай энергичной дѣятельности его.
- 3) Верхняя часть трахеи снабжается нервами чрезъ п. laryngeus superior, именно чрезъ ту часть его, которая извѣстна подъ названіемъ галеновскаго анастомоза съ п. recurrens vagi.
- 4) У собакъ этотъ нервъ для верхней части трахеи у 4-го трахеальнаго кольца отдѣляется (не всегда) отъ п. recurrens и идетъ параллельно съ нимъ и долженъ носить названіе: ramus trachealis p. laryngei superioris.
- 5) Ramus trachealis p. laryngei superioris по праву можетъ назваться кашлевымъ, потому что ни съ какого другаго изъ дыхательныхъ нервовъ нельзя получить такого яснаго и рѣзкаго кашля, какъ при раздраженіи его.
- 6) Эндемическое распространѣніе зоба въ извѣстной мѣстности есть признакъ вырожденія населенія этой мѣстности.
- 7) Кретинизмъ и большое (сравнительно) число глухонемыхъ, которые обыкновенно встрѣчаются совмѣстно съ зобомъ, есть только высшая степень выраженія вырожденія.
- 8) Зобъ и его эндемическое распространѣніе не такъ рѣдки, какъ это можно было бы думать по литературнымъ даннымъ. Въ всякомъ случаѣ зобъ, какъ биологическое явленіе, имѣетъ глубокой интересъ и заслуживаетъ вниманія и изученія со стороны врача.

Curriculum vitae.

Михаилъ Федоровичъ Кандаратскій, сынъ дьякона Казанской губерніи, родился 7-го ноября 1854 года. Первоначальное образованіе получилъ въ Чебоксарскомъ Духовномъ училищѣ и въ Казанской Духовной Семинаріи. Изъ V класса Семинаріи, по выдержаніи пробѣрочнаго испытанія, поступилъ въ 1876 году на медицинскій факультетъ Императорскаго Казанскаго Университета, гдѣ и окончилъ курсъ въ 1881 году. На 5-мъ курсѣ награжденъ золотой медалью за сочиненіе на тему: „О дѣйствіи бензойной кислоты на дыханіе“. По окончаніи курса былъ оставленъ при Казанскомъ Университетѣ въ качествѣ сверхштатнаго помощника прозектора по кафедрѣ нормальной анатоміи и въ сентябрѣ того же года занялъ штатное мѣсто той же должности. Въ февралѣ 1884 года перешелъ на должность ординатора Хирургической Факультетской Клиники того же Университета. Лѣтомъ 1885 года былъ командированъ Университетомъ за границу съ научной цѣлью на лѣтній се- мѣстръ.

Съ сентября 1886 года состоитъ по настоящее время на должности сверхштатнаго медицинскаго чиновника при Медицинскомъ Департаментѣ.

Имѣ напечатаны: 1) „Ueber die Nerven der Respirationswege“ въ Arch. f. Anat. und. Physiol. 1881 г. Anat. Abtheilung; 1) „Ueber den Husten nebst einigen Bemerkungen über den Einfluss des Chloroforms auf die Athmung der Thiere“ въ Arch. f. d. ges. Physiologie. Bd. XXVI. Pflügers, 1881 г. и 3) настоящая работа, которая представлена для полученія степени д-ра медицины.