

12
3

Серія докторскихъ диссертаций, допущенныхъ къ защитѣ въ
Императорской Военно-Медицинской Академіи въ 1900—1901
учебномъ году.

№ 25.

О ЗАВИСИМОСТИ
МЕЖДУ ИЗМѢНЕНИЯМИ
СТОЙКОСТИ И КОЛИЧЕСТВОМЪ МИНЕРАЛЬНЫХЪ
СОСТАВНЫХЪ ЧАСТЕЙ
КРАСНЫХЪ КРОВЯНЫХЪ ТѢЛЕЦЪ.

ДИССЕРТАЦІЯ
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ
врача **А. Н. ИВАНОВА.**

Изъ лабораторіи профессора М. В. Яновскаго.

Цензорами диссертации, по порученію Конференціи, были профессора:
В. Н. Сиротининъ, М. В. Яновскій и приватъ-доцентъ Г. Ю. Явейнъ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типо-Литографія **В. М. Вольфа**, Разъѣзжая, 15.
1901.

Докторскую диссертацию лекаря Александра Николаевича Иванова под заглавием „О зависимости между изменениями стойкости и количеством минеральных составных частей красных кровяных тельцъ“ печатать разрешается, съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи было представлено въ Конференцію Императорской Военно-Медицинской Академіи 500 экземпляровъ диссертации (125 экземпляровъ диссертации и 300 отдѣльных оттисковъ краткаго резюме (выводовъ) въ Конференцію и 375 экземпляровъ—въ академическую бібліотеку). С.-Петербургъ, февраль 17 дня 1901 г.

Ученый секретарь Ординарный профессоръ А. Діанинъ.

Вопросъ о стойкости красныхъ кровяныхъ шариковъ, впервые поднятый въ русской литературѣ проф. Яновскимъ¹⁾ въ связи съ открытымъ имъ фактомъ повышения этой стойкости въ лихорадочномъ періодѣ брюшного и возвратнаго тифовъ, вопросъ въ высшей степени интересный, до послѣдняго времени весьма мало являлся предметомъ изученія въ русской литературѣ, несмотря на то вниманіе, которое онъ возбудилъ при своемъ появленіи своими неожиданными результатами. Дальнѣйшія работы русскихъ авторовъ частью подтвердили наблюденія проф. Яновскаго (см. Недригайловъ²⁾), частью пошли дальше и доказали повышение стойкости при нѣкоторыхъ другихъ заболѣваніяхъ (см. Баумгольцъ³⁾, Пашинъ⁴⁾). Въ заграничной литературѣ вопросъ о стойкости или резистентности красныхъ шариковъ появился позднѣе, хотя и независимо отъ работъ проф. Яновскаго. Онъ обратилъ на себя вниманіе и подвергся разносторонней разработкѣ. Стойкость красныхъ шариковъ изслѣдовалась не только по отношенію къ различнымъ заболѣваніямъ, но изучалась и *in vitro* подъ вліяніемъ многихъ такъ или иначе дѣйствующихъ на кровяные шарики веществъ. Если сопоставить, однако, работы различныхъ авторовъ, то не всегда можно видѣть однообразіе въ полученныхъ ими результатахъ. Такое явленіе, помимо возможности существованія уже нѣкотораго предвзятаго взгляда, находитъ свое объясненіе, главнымъ образомъ, въ томъ фактѣ, что въ распоряженіи различныхъ авторовъ имѣлись различные методы опредѣленія стойкости.

Maragliano, ⁵⁾ получивший результаты прямо противоположные результатам русских авторов, изучал стойкость кровяных тѣлецъ при дѣйствіи на нихъ тепла, высушиванія, давленія, солевыхъ растворовъ и красящихъ веществъ. Lacker ⁶⁾ опредѣлялъ стойкость числомъ разрядовъ Лейденской банки, необходимыхъ для разрушенія красныхъ шариковъ. Остальные способы (Landois ⁷⁾, пришедшаго какъ и Maragliano, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, къ результатамъ обратнымъ полученнымъ русскими авторами, Vaquez ⁸⁾ Hamburger'a ⁹⁾ и Mosso ¹⁰⁾) основаны на отношеніи кровяныхъ шариковъ къ растворамъ хлористаго натра. Всѣ эти способы, помимо возраженій на неточность, грѣшили еще своею сложностью, большимъ, сравнительно, количествомъ дужной для этого крови и, потому, невозможностью примѣненія у постели больного. Примѣромъ противорѣчій между авторами мы можемъ выставить случай, приводимый въ статьѣ проф. Яновскаго ¹¹⁾. Namarsten и Gabia нашли стойкость больше въ крови селезеночной вены, чѣмъ артерій. Batazzi нашелъ обратное. Далѣе Batazzi находилъ, что кровопусканіе мало вліяетъ на стойкость, — Viola и Jona наблюдали послѣ кровопусканія на нѣсколько часовъ повышение стойкости.

Наконецъ, какъ выше сказано, Maragliano и Landois, въ своихъ наблюденіяхъ пришли къ прямо противоположнымъ выводамъ, чѣмъ проф. Яновскій и другіе русскіе авторы, работавшіе съ помощью точнаго микроскопическаго метода. Дѣлая краткій обзоръ работъ по вопросу о стойкости, мы можемъ указать на работы слѣдующихъ авторовъ. Agostini ¹²⁾ изучалъ вліяніе на стойкость кровяныхъ тѣлецъ различныхъ формъ душевныхъ заболѣваній и, найдя среднюю стойкость для крови мужчинъ 0,44—0,46%, женщинъ 0,46—0,48%, NaCl, получилъ уменьшеніе резистентности въ изслѣдованныхъ имъ формахъ заболѣваній; пониженіе стойкости получалось, конечно, разное, сообразно случаю. На повышение стойкости при душевныхъ болѣзняхъ онъ смотритъ, какъ на хорошее предзнаменованіе. Castellino ¹³⁾ нашелъ уменьшеніе стойкости

при брюшномъ тифѣ, начиная съ 15 дня болѣзни. Cavazzini ¹⁴⁾ изучалъ измѣненіе стойкости подѣ вліяніемъ впрыскиванія сулемы и ртутныхъ выпарій, причемъ нашелъ повышение стойкости. Gallerani ¹⁵⁾ наблюдалъ уменьшеніе стойкости при голоданіи. Batazzi ¹⁶⁾ изучалъ вліяніе вырѣзыванія щитовидной железы на стойкость и получилъ, въ общемъ, уменьшеніе послѣдней. Limbeck ¹⁷⁾ изучалъ резистентность шариковъ при различныхъ заболѣваніяхъ и, между прочимъ, указалъ на рѣзкое повышеніе стойкости при желтухѣ. Bianchi и Mariotti ¹⁸⁾ дѣлали внутривенныя впрыскиванія кроликамъ различныхъ культуръ микробовъ и находили, въ общемъ, повышение стойкости, наиболѣе постоянное при инъекціи культуры брюшного тифа.

Manca ¹⁹⁾ изслѣдовалъ стойкость при мышечной работѣ и нашелъ во всѣхъ случаяхъ увеличеніе стойкости. Vicarelli ²⁰⁾ изучалъ вліяніе беременности, родовъ и кормленія грудью на стойкость. Изъ полученныхъ имъ результатовъ мы приводимъ только тотъ, гдѣ онъ указываетъ на существованіе извѣстнаго соотношенія, не всегда постояннаго, между количествомъ гемоглобина, числомъ красныхъ шариковъ и ихъ стойкостью. Въ противоположность этому д-ръ Пашинъ находилъ (см. дисс.), что между количествомъ гемоглобина и стойкостью нѣтъ параллелизма.

Такимъ образомъ, оказывается, что подѣ вліяніемъ различныхъ условій стойкость кровяныхъ шариковъ измѣняется то въ сторону плюса, то въ сторону минуса. Но уже въ здоровомъ организмѣ стойкость шариковъ непостоянна; далѣе, у различныхъ видовъ животныхъ она не одинакова и, наконецъ, подвержена колебаніямъ индивидуальнаго характера. Дальнѣйшія работы по вопросу о резистентности шариковъ производились *in vitro*. Manca ²¹⁾, изслѣдуя вліяніе растворовъ кокаина на кровь, показалъ пониженіе сопротивляемости. R. Craus и Paul Clairmont ²²⁾, прибавляя къ крови различные токсины, показали понижающія стойкость свойства этихъ веществъ. Особенно много работъ по вопросу о стой-

кости (изотонии) красных шариковъ и связанному съ нимъ вопросу о роли осмотического давления въ организмѣ принадлежить Гамбургеру. Толчкомъ къ изученію осмотическихъ явленій послужили работы de Vries'a²³⁾, который старался опредѣлить тургоръ, т. е. силу, съ которой растительныя клѣтки притягиваютъ воду изъ окружающей среды.

Являясь попыткой дать физическое объясненіе различному отношенію красныхъ шариковъ къ солевымъ растворамъ, изслѣдованія Hamburger'a, помимо представляемаго ими теоретическаго интереса, стоятъ въ близкомъ отношеніи къ данной работѣ, а потому болѣе подробное изложеніе представляется существенно важнымъ. Извѣстно, что, если соприкасаются другъ съ другомъ растворы одного вещества разныхъ концентрацій, то происходитъ движеніе раствореннаго вещества съ мѣста болѣе высокой концентраціи къ мѣсту меньшей до выравниванія разницы. Если растворы раздѣлены перепонкой, проходимою только для растворяющей жидкости, но не для растворенныхъ веществъ, тогда растворяющее вещество начинаетъ течь со стороны меньшей концентраціи въ сторону болѣе высокой, пока не исчезнетъ разница концентрацій. Уже со временъ Graham'a²⁴⁾ знали перепонки (напр., пергаментъ), пропускавшія извѣстныя вещества (т. н. кристаллоиды) и не пропускавшія другія (т. н. коллоиды). Traube и Pfeffer²⁵⁾ описали полупроходимыя перепонки, не пропускавшія болѣе высокой части веществъ, растворенныхъ въ водѣ, хотя вода проходила свободно.

При постановкѣ опыта, когда концентрированный растворъ наполняетъ замкнутый сосудъ, указанныя теченія не могутъ имѣть мѣста, но тогда стѣнки сосуда будутъ находиться подъ извѣстнымъ напряженіемъ, которое будетъ пропорціонально притяженію концентрированного раствора къ растворяющему веществу и названо осмотич. давлениемъ. Особо устроеннымъ аппаратомъ (манометромъ) оно можетъ быть измѣрено и оказывается зависящимъ отъ рода раствореннаго вещества, концентраціи раствора и температуры. Прото-

плазма имѣетъ опредѣленное осмотич. давление. De Vries, помѣщая растительныя клѣтки въ растворы солей, замѣчалъ, что извѣстныя концентраціи растворовъ не измѣняютъ состоянія клѣтки, т. е. находятся съ нею въ осмотическомъ равновѣсіи. Критеріемъ для сужденія, насколько данный растворъ является индифферентнымъ по отношенію къ клѣткамъ, служили явленія т. назыв. плазмолиза: при извѣстной концентраціи окружающей среды, болѣе высокой, чѣмъ осмотическое давление самой клѣтки, протоплазма ея сморщивается, оттягивается отъ оболочки клѣтки и образуетъ пустоты. Hedin²⁶⁾ говоритъ, что подобное явленіе должно быть объяснено тѣмъ, что клѣточная оболочка непроницаема для кристаллоидовъ, въ то время какъ вода свободно проходитъ въ томъ и другомъ направленіи, а такъ какъ растворы сахара и солей (съ которыми работала de Vries) имѣютъ притягивающую воду способность, то концентрированный растворъ притягиваетъ воду сильнѣе, чѣмъ клѣтка и отнимаетъ ее у послѣдней. При слабой концентраціи содержимое клѣтки прибываетъ. Это такъ называемый плазмолитическій методъ de Vries'a. Съ помощью его онъ доказалъ, что осмотическое давление различныхъ растворовъ пропорціонально концентраціи растворовъ и зависитъ отъ химической природы раствореннаго вещества въ томъ смыслѣ, что эквимолекулярные растворы сходныхъ (аналогичныхъ) веществъ изотоничны. Эквимолекулярными растворами названы тѣ, въ которыхъ количество растворенныхъ веществъ въ граммахъ пропорціонально ихъ удѣльному вѣсамъ (Koranyi²⁷⁾). Такіе растворы, слѣд., въ равномъ объемѣ содержатъ равное число молекулъ (молекулы же эквивалентны съ точки зрѣнія осмотич. давления, которое они производятъ). Такъ изотоничные растворы щелочныхъ солей съ одноосновными металлами были найдены эквимолекулярными. Сѣрнокислыя соли щелочей въ эквимолекулярныхъ растворахъ изотоничны между собою, но не съ равно-молекулярными растворами солей предыдущей группы. Почти тоже число молекулъ содержатъ изотоничные сѣрно-

кислым щелочамъ растворы солей щелочныхъ земель, за исключеніемъ сѣрно-магнезіальной соли. Оказалось, при сравненіи, что 1 молекулъ первой группы въ осмотическомъ отношеніи эквивалентенъ $\frac{3}{4}$ молекулы послѣдней группы. Тростниковый сахаръ имѣеть гораздо болѣе слабое осмотич. давленіе, равно какъ и нѣкоторыя другія органическія вещества, напр., мочевины, сравнительно съ солями (сост. по Недин'у²⁸). Если принять осмотич. силу молекулы KNO_3 за 1, то эта сила для сѣрнокислыхъ щелочей оказывается равной $\frac{2}{3}$, для тростниковаго сахара— $\frac{2}{3}$, и отношеніе между ними = 3 : 4 : 2.

Законы, выведенные de Vries'омъ, можно формулировать слѣдующимъ образомъ:

1) Давленіе пропорціонально концентрации растворовъ или обратно пропорціонально объему, въ которомъ находится въ растворенномъ состояніи опредѣленное число цѣлыхъ молекулъ.

2) Давленіе увеличивается при постоянномъ объемѣ пропорціонально абсолютной температурѣ.

3) Находящаяся въ растворѣ пропорціонально молекулярнымъ вѣсамъ (индифферентныя) вещества производятъ въ равныхъ объемахъ растворовъ при равныхъ температурахъ равное давленіе (см. Когапу²⁹).

Возвращаясь къ изотоніи эквимолекулярныхъ растворовъ, надо замѣтить, что этотъ законъ оказался имѣющимъ исключенія, а именно въ томъ смыслѣ, что нѣкоторыя вещества, въ томъ числѣ и соли, которыя, какъ показали Arrhenius (см. Nolf³⁰), являются хорошими проводниками электричества, имѣють осмот. давленіе выше, чѣмъ требуемое теоріей, т. е. водные растворы ихъ содержатся такимъ образомъ, какъ будто въ нихъ находится большее число молекулъ, чѣмъ это соотвѣтствуетъ формулѣ молекулы. Это заставило Arrhenius'a,³¹ принять теорію Clausius'a, а именно: молекула вещества, проводящаго электричество въ водныхъ растворахъ, частью диссоциируется на іоны. По

этой теоріи молекулы и іоны оказываются равнозначными въ смыслѣ производимаго ими осмотическаго давленія, и молекула, распавшаяся на два іона, производитъ такое-же осмотическое давленіе, что и двѣ не диссоциированныя молекулы. Чѣмъ выше степень разведенія, тѣмъ больше степень диссоціаціи. Въ достаточно разведенныхъ растворахъ всѣ молекулы диссоциированы. Диссоціація производитъ, т. обр., значительное повышеніе осмотич. давленія, если сравнить съ осмотич. давленіемъ эквимолекулярнаго раствора не проводника. Теорія Arrhenius'a опирается на опредѣленіе точекъ замерзанія и кипѣнія растворовъ. Точка замерзанія раствора ниже точки замерзанія растворяющаго вещества. Пониженіе точки замерзанія пропорціонально количеству раствореннаго вещества (Blagden³²). Если въ одномъ и томъ же растворѣ содержатся два вещества, то пониженіе точки замерзанія раствора равно суммѣ точекъ замерзанія, которыя производятъ данное вещество въ отдѣльности. Coppet³³) показали, что эквимолекулярные растворы веществъ одной химической конструкціи имѣють одинаковую точку замерзанія. Иначе говоря, два равныхъ объема различныхъ растворовъ, имѣющихъ одинаковую точку замерзанія, содержатъ равное число молекулъ. Отсюда тотъ выводъ, что вмѣсто опредѣленія прямыхъ путемъ осмотическаго давленія, можно опредѣлять физическія постоянныя даннаго раствора—его температуру кипѣнія и замерзанія (Nolf). Положеніе, что изотоническіе растворы имѣють одинаковую точку замерзанія, впервые высказанное de Vries'омъ, было подтверждено теоретическимъ путемъ Van't Hoff'омъ. Законы Blagden'a и Coppet допускають отклоненія, такъ какъ растворы нѣкоторыхъ веществъ, проводящихъ электричество, въ частности солей, показываютъ слишкомъ большія пониженія точекъ замерзанія, иногда въ два или три раза больше, чѣмъ это можно было бы ожидать по наблюденіямъ надъ индифферентными веществами, такъ что получается впечатлѣніе, что данные растворы солей содержатъ большее число молекулъ, чѣмъ это соотвѣтствуетъ

формуль молекулы. Но электролиты диссоциируют на ионы, ионы эквивалентны цѣлымъ молекуламъ въ отношеніи осмотическаго давленія, отсюда понятно большое пониженіе точекъ замерзанія, и, зная степень диссоціаціи даннаго вещества, можно теоретически опредѣлить это пониженіе.

Приложеніе этихъ данныхъ къ физиологій начинается со времени появленія работъ Hamburger'a ³⁴), который занялся вопросомъ, насколько найденные de Vries'омъ изотоническіе коэффициенты имѣютъ значеніе и для красныхъ кровяныхъ шариковъ. (Изотоническими коэффициентами de Vries называлъ отношенія между изотоническими концентраціями, т. е. вышеупомянутое отношеніе 3 : 4 : 2). Микроскопическій путь, который Hamburger хотѣлъ итти къ рѣшенію этого вопроса, не далъ ему точныхъ результатовъ. Онъ остановился на макроскопическомъ. Смѣшивая 2 к. сгг. крови съ 20 к. стм. солеваго раствора (KNO₃), онъ могъ замѣтить, что для данной крови существуютъ два раствора, при одномъ изъ которыхъ шарики осѣдаютъ на дно, оставляя сверху совершенно прозрачную, безцвѣтную жидкость, а при другомъ уже замѣтенъ выходъ изъ шариковъ гемоглобина—жидкость оказывается слабо окрашенной въ красный цвѣтъ. Сравнивъ среднія (между этими двумя) концентраціи, онъ нашелъ ихъ вполне отвѣчающими, за небольшими отступленіями для сѣрнооксидаго калия и тростниковаго сахара, тѣмъ, которыя были найдены de Vries'омъ для растительныхъ клѣтокъ. При этомъ онъ замѣтилъ, что вліяніе T⁰ не особенно велико, но, во всякомъ случаѣ, играетъ нѣкоторую роль въ томъ смыслѣ, что, чѣмъ ниже T⁰, тѣмъ меньше можетъ быть концентраціа раствора, при которой нѣтъ еще выхода гемоглобина ³⁵). Также оказалось, что недефибрированная кровь требуетъ растворъ соли болѣе высокой концентраціи, чѣмъ дефибрированная ³⁶). Въ дальнѣйшемъ, однако, Hamburger замѣтилъ, что солевые растворы, которые онъ принималъ за индифферентные для красныхъ шариковъ, на самомъ дѣлѣ, вызываютъ нѣкоторое увеличеніе объема клѣтокъ и что, слѣд,

они показываютъ границу напряженія, которое можетъ вынести красный шарикъ; концентраціа же дѣйствительно изотоничнаго раствора должна быть выше. Исходя изъ мысли, на основаніи аналогій съ результатами de Vries'a относительно объема растительной клѣтки, что тотъ солевой растворъ не произведетъ измѣненія объема, который имѣетъ одинаковое съ плазмой осмотическое напряженіе, онъ опредѣлялъ изотоническую для шариковъ концентрацію непрямымъ путемъ, прибавляя къ крови воды до разведенія, когда начинается уже выступленіе въ сыворотку гемоглобина. Этимъ путемъ онъ нашелъ, что наилучшій растворъ NaCl—0,9%. Осмотическое давленіе крови не совершенно равновелико давленію 0,9% раствора хлористаго натра: оно колеблется въ зависимости отъ животнаго и отъ индивидуальныхъ условий.—При болѣе рѣзкихъ концентраціяхъ кровяные шарики оказывались подъ микроскопомъ сморщенными.—Съ помощью гематокрита (Hedin ³⁷) показалъ, что объемъ шариковъ изъ одной и той же порціи крови постояненъ. Hamburger, примѣнявъ его гематокритъ для своихъ цѣлей, доказалъ, что объемъ шариковъ для изотоническихъ концентрацій растворовъ различной химической природы одинаковъ, но для того же самага вещества обратно пропорціоналенъ концентраціи. По мнѣнію Hedin'a ³⁸), такія колебанія объема должны быть объясняемы отдачей или, обратно, притягиваніемъ воды красными кровяными тѣльцами, т. е. кровяные шарики являются проходимыми для воды подобно растительнымъ клѣткамъ. Hamburger пошелъ дальше и старался доказать свободную проходимость красныхъ шариковъ не только для воды, но и для солей, а затѣмъ и для бѣлковыхъ веществъ. Онъ представлялъ себѣ красный шарикъ, какъ находящюся во внутренней связи желатинозную массу, инфильтрованную водой и окруженную, по крайней мѣрѣ у лягушки, курицы и лия, оболочкой ³⁹). Желая доказать проходимость шариковъ для солей, въ частности для хлоридовъ, Hamburger прибавлялъ къ крови изотоническіе растворы NaCl или

KNO_3 или незначительное количество воды въ известныхъ отношеніяхъ; центрифугироваль и опредѣляль Cl , какъ въ нераздѣленной, такъ и въ разведенной сывороткѣ; количество хлора, которое должно было быть въ сывороткѣ, если не происходило обмѣна солей, вычислялось; вычислялось оно также въ осадкѣ, принимая, что всѣвое отношеніе шариковъ къ сывороткѣ равно 40 : 60. Между найденнымъ и вычисленнымъ количествомъ хлора авторъ часто находилъ рѣзкія разницы, что дало ему основаніе говорить о проходимости красныхъ шариковъ для хлоридовъ и передвиженіи ихъ изъ шариковъ въ окружающую среду, смотря по количеству хлора въ послѣдней ⁴⁰). Болѣе подробное изложеніе опытовъ Hamburger'a мы не считаемъ удобнымъ, тѣмъ болѣе, что Eukmann и Gryns, повторившіе его опыты, оспаривали всякую доказательность ихъ. Eukmann ⁴¹) нашель, что между вычисленнымъ и найденнымъ количествомъ хлора нѣтъ никакой разницы; Gryns ⁴²) же въ одномъ случаѣ указаль ошибку въ вычисленіяхъ Hamburger'a. Поэтому онъ держится противоположнаго взгляда и думаетъ, что солевые растворы достаточной концентраціи дѣйствуютъ на кровяные шарики защищающимъ образомъ. По его мнѣнію, всякое вещество, дѣйствующее разрушительнымъ образомъ на красные шарики, даетъ подобный эффектъ, благодаря тому, что, проникая внутрь шарика, притягиваетъ къ себѣ воду изъ окружающей среды въ такомъ количествѣ, что защищающій пограничный слой шарика не выдерживаетъ, лопается и гемоглобинъ переходитъ въ растворъ. Отсюда—въ шарики проникають лишь тѣ вещества, которая (во всякой концентраціи) вызываютъ выходъ гемоглобина. Солевые же растворы достаточной концентраціи проникать въ шарики не могутъ. По Gryns'у, не проникають въ шарики соли съ металлическими іонами, нѣкоторыя амміачныя соли, какъ сульфаты и нитраты, роды сахара и пр. Мочевина и хлористый аммоній, напротивъ, легко проникають въ шарики. Nedin ⁴³) слѣдующимъ образомъ формулируетъ результаты изслѣдованій

Gryns'a, Overton'a и свои, въ главномъ вполнѣ совпадающіе. Соли группы калия лишь мало проникають въ красные шарики. Нейтральныя амидокислоты содержатся во всѣхъ отношеніяхъ подобно солямъ калия и натра. Различные сорта сахара почти совершенно не проникають. Почти также содержатся и многоатомные спирты, однако, проникновеніе ихъ въ шарики медленно, но совершается. 2-хъ атомные спирты проникають. Хлористыя и бромистыя соли аммонія дѣлятся поровну между плазмой и шариками, сѣрнокислая соль болѣею частью остается въ плазмѣ. Антипиринъ содержится, какъ хлористый аммоній. Мочевина, уретанъ, ацетамидъ проникають въ шарики, одноатомные спирты раздѣляются поровну между плазмой и шариками, какъ и паральдегидъ. Остальные альдегиды, кетоны и эфиры легко всасываются кровяными тѣльцами. Изъ этихъ результатовъ, по Nedin'у, можно видѣть зависимость между химической натурой вещества и способностью проникновенія въ шарики. Такъ, присутствие металлическаго іона препятствуетъ проникновенію; такое же значеніе имѣеть для сульфата аммонія іонъ сѣрной кислоты. Амидная группа амидокислотъ и алкогольная группа HO представляютъ препятствіе для проникновенія.

Прибавленіе къ раствору разрушающихъ веществъ (напр. мочевины) изотоническаго раствора хлористаго натра парализуетъ разрушающее дѣйствіе этихъ веществъ.—Считая доказаннымъ свое предположеніе о проходимости кровяныхъ тѣлецъ, Hamburger пошелъ этимъ путемъ дальше и старался выяснитъ различныя условія, влияющія на эту проходимость. Онъ нашель, что дыханіе имѣеть большое значеніе въ этомъ отношеніи, что, если насытить дефибринированную кровь углекислотой, то шарики отдають свой бѣлокъ въ сыворотку, а, по замѣщеніи CO_2 другимъ индифферентнымъ газомъ, они получаютъ бѣлокъ обратно; сыворотка же при этихъ условіяхъ отдаеть шарикамъ хлориды, а, по удаленіи CO_2 , она

отнимаетъ ихъ вновь отъ шариковъ ⁴⁴). Въ этой же статьѣ ниже авторъ придаетъ большое значеніе способу дефибрированія, такъ какъ онъ находилъ, что дефибрированіе при доступѣ воздуха ведетъ къ неправильному, уклоняющемуся отъ истиннаго, распредѣленію составныхъ частей между шариками и сывороткой. — Далѣе, Hamburger доказывалъ, что щелочи, прибавленныя къ крови, измѣняютъ проходимость шариковъ въ томъ смыслѣ, что послѣдніе удерживаютъ свой гемоглобинъ въ болѣе слабыхъ растворахъ; обратное производятъ кислоты ⁴⁵). Шарики оказываются очень чувствительными къ кислотамъ и щелочамъ, такъ какъ прибавленіе 1 : 12900 КНО и 1 : 40000 НСІ ведетъ къ измѣненію проходимости ⁴⁶). При дѣйствіи щелочи на кровь содержаніе сыворотки на плотныя составныя части уменьшается въ пользу красныхъ шариковъ, но увеличивается на хлоръ на счетъ послѣднихъ, т. е. то же, что и при дѣйствіи на кровь углекислоты. Помимо опытовъ надъ дефибрированной кровью, Hamburger сдѣлалъ попытку доказать проходимость для солей красныхъ кровяныхъ шариковъ въ циркулирующей крови. Для этой цѣли ему надо было ввести въ кровяное ложе такую соль, которая удовлетворяла бы тремъ показаніямъ: переносимая въ кровь, она легко могла быть опредѣлена той или иной реакціей, не осаждала бы бѣлки, не оказывала вреднаго дѣйствія на шарикъ и не встрѣчалась бы нормально у животнаго. Этими показаніямъ удовлетворялъ NaJ. Онъ вводилъ его въ небольшомъ количествѣ въ 3% растворѣ въ смѣси съ 1,16% NaCl и 10% винограднаго сахара. Присутствіе NaJ въ красныхъ шарикахъ опредѣлялось по бурой окраскѣ послѣднихъ, которая получалась, когда капля крови, послѣ инъекціи NaJ, переносилась въ растворъ нитрата палладія. Однако, такую окраску онъ замѣчалъ не всегда, но не считалъ отрицательный результатъ доказательнымъ, такъ какъ и въ дефибрированной крови степень проходимости, по его наблюденіямъ, очень непостоянна ⁴⁷).

Аналогичные результаты получилъ Kikowicz ⁴⁸): вводи въ кровяное ложе собаки Na₂SO₄, онъ замѣтилъ, что большее количество сульфатовъ оставалось въ красныхъ шарикахъ. На основаніи своихъ опытовъ Hamburger пришелъ къ заключенію, что кровяные шарикъ въ высокой степени проходимы какъ для воды, такъ и для солей и альбуминовъ. Изъ солей наибольшая роль въ этомъ обмѣнѣ составными частями принадлежитъ хлоридамъ и фосфатамъ. Hamburger находилъ, что, если прибавить къ 90 к. стм. лошадиной крови 50 к. стм. КNO₃, то содержаніе хлора въ сывороткѣ возрастаетъ на 23,04% на счетъ кровяныхъ тѣлецъ. Но такая смѣна всегда происходитъ въ изотоническихъ отношеніяхъ, такъ что, если шарикъ теряетъ часть своихъ составныхъ элементовъ, то зато изъ окружающей среды онъ получаетъ изотоническое количество другихъ. Въ проходимости кровяныхъ тѣлецъ для солей лежитъ существенная разница между ними и растительными кѣлками, которыя пропускаютъ только воду. Но, если теорія изотоническихъ коэффициентовъ покоится именно на этомъ, на проходимости кѣлокъ только для воды, то почему же она подходит такъ совершенно и для кровяныхъ тѣлецъ? Hamburger объясняетъ это тѣмъ, что, такъ какъ смѣна веществъ происходитъ въ изотоническихъ отношеніяхъ, то для осмотического напряженія безразлично, проходимы шарикъ для солей или нѣтъ ⁴⁹). — Наблюденія Hamburger'a, его попытка доказать свободную проходимость шариковъ, стоятъ въ литературѣ одиноко. Большинство же авторовъ, признавая проходимость шариковъ для нѣкоторыхъ солей, не согласно съ остальными выводами Hamburger'a. Чтобы объяснить себѣ, почему многія соли, какъ большинство солей аммонія, напр. бромистая, хлористая, проникаютъ, между тѣмъ какъ тѣ же соли калия и натрія оказываются индифферентными для шариковъ, Grunъ даетъ слѣдующую гипотезу. Въ водномъ растворѣ все соли диссоциируются на іоны. Если ни тотъ, ни другой іонъ не проникаютъ чрезъ стѣнку кровяного тѣльца, то очевидно, нѣтъ условій для

прониканія и цѣлой молекулы, которую они составляютъ. Если порознь ионы проникаютъ, то, переходъ извѣстной части ионовъ, дѣйствительно, будетъ имѣть мѣсто, но, въ виду значительнаго электрическаго заряда проникшихъ ионовъ, растворъ принимаетъ зарядъ противоположнаго направленія, достаточно сильный, чтобы остановить дальнѣйшее прониканіе. Если же проникающій ионъ находится въ связи съ абсолютно не проникающимъ, то вредное дѣйствіе перваго будетъ парализовано послѣднимъ.

Гипотеза (изложена по Nolfy ⁵⁰) не полна и врядъ ли можно ограничиться ею одной, такъ какъ чѣмъ объяснить, въ такомъ случаѣ, какъ замѣчаетъ Nolf, что сѣрникоислый аммоній, имѣющій одинъ проникающій ионъ, съ теченіемъ времени все же вызываетъ глобулолизъ, точно также и Na₂ SO₄, между тѣмъ какъ NaCl никогда не производитъ глобулолиза. Соерре, державшійся одинаковаго хода мыслей съ Gruns'омъ, режумируетъ свои и Gruns'a взгляды въ слѣдующей схемѣ:

Въ растворахъ.	Дѣлается-ли кровь лаковой.	Есть-ли со-ответствіе і.	Кровяная стѣнка.	
			проходима для	не проходи-ма для
(NH ₄) CO ₃	да	совер. нѣтъ	NH ₄ и CO ₂	—
(NH ₄) Cl	да		плохое	NH ₄ и Cl
(NH ₄) SO ₄	да	среднее	NH ₄	SO ₄
Na ₂ CO ₃	да		среднее	CO ₂
Na Cl	нѣтъ	среднее	Cl	Na
Na ₂ SO ₄	нѣтъ	хорошее	—	SO ₄ и Na
K ₂ SO ₄	нѣтъ	хорошее	—	SO ₄ и K

Не имѣя возможности подробнѣе остановиться на этой гипотезѣ, въ виду размѣровъ настоящей работы, мы, приводя

средній столбецъ этой схемы, не даемъ дальнѣйшаго объясненія и отсылаемъ къ статьѣ автора ⁵¹).

Здѣсь мы считаемъ умѣстнымъ остановиться на работѣ Arronet, подтверждающей, повидимому, взгляды Hamburger'a на свободную проходимость красныхъ шариковъ для такихъ солей, какъ хлористый натръ.

Arronet ⁵²) старался выяснитъ, претерпѣваютъ-ли красные кровяные шарики измѣненія при промываніи ихъ на центрифугѣ. Предшествовавшими работами учениковъ C. Schmidt'a ⁵³) было выяснено, что потерь гемоглобина и бѣлковыхъ веществъ при промываніи на центрифугѣ красные шарики не испытываютъ. Arronet старался опредѣлить, не теряютъ ли красные шарики при такомъ способѣ отдѣленія ихъ отъ сыворотки свои растворимыя соли,—хлористыя и фосфорнокислыя. Его изслѣдованіе вѣдось такимъ образомъ, что часть дефибрирированной крови промывалась на центрифугѣ въ растворѣ 1%—2½% Na₂ SO₄, въ освѣвшихъ шарикахъ опредѣлялось количество хлора, въ то же время другая часть крови оставалась стоять на сутки; затѣмъ, сыворотка отсасывалась липеткой, а шарики, между которыми оставалось нѣкоторое количество сыворотки, брались на опредѣленіе количества находящагося въ нихъ хлора; цифры, полученныя при первомъ и второмъ способахъ, сравнивались между собою, причемъ количество сыворотки, оставшейся между шариками во второй порціи, могло быть приблизительно опредѣлено, если найдено вѣсовое содержаніе шариковъ въ данномъ объемѣ взятой для изслѣдованія крови. Процентное же содержаніе красныхъ шариковъ дефибрирированной крови опредѣлялось въ третьей порціи крови специальными вычислениями. Размѣры настоящей работы не позволяютъ остановиться на подробномъ изложеніи этихъ сложныхъ вычисленій.

Результаты его изслѣдованій показали ему, что, дѣйствительно, при центрифугированіи шарики отдають въ промывную жидкость часть своего хлора. Для лошадиной крови

имъ были найдены слѣд. цифры. Содержание хлора въ осѣвшихъ шарикахъ—0,1367%, въ промывкахъ на центрифугѣ—0,0023%. У человѣка въ осѣвшихъ шарикахъ имъ найдено 0,2203%, въ промывкахъ—0,0147% т. е. потеря на хлоръ въ 100 грм. шариковъ 0,2056 грм.; при расчетѣ на NaCl это даетъ 0,3388%, на KCl—0,4326%. Для провѣрки самого себя онъ опредѣлялъ количество хлора во всей промывной жидкости и, зная содержание хлора въ сывороткѣ, всегда находилъ значительно большее количество, соответственно потерѣ въ шарикахъ.

Hamburger для отдѣленія шариковъ отъ плазмы тоже прибѣгалъ къ промыванію ихъ на центрифугѣ. Разница въ способахъ этихъ авторовъ заключалась въ томъ, что Hamburger употреблялъ изотонические растворы, Arronet гораздо болѣе крѣпкіе, такіе, въ которыхъ красные шарики всегда сморщиваются, а такія измѣненія формъ, весьма возможно, сопровождаются и измѣненіями химическаго состава шариковъ.

Но при промываніи въ изотоническихъ растворахъ, когда измѣненія формъ нѣтъ, потери въ соляхъ не могутъ имѣть мѣста, что и показали, какъ выше сказано, работы Eukmann'a и Gruns'a, повторившихъ опыты Hamburger'a.—Кромѣ необходимости примѣненія изотоническихъ растворовъ на центрифугѣ, можно поставить въ упрекъ методикѣ Arronet еще слѣд. факты.

Центрифугированіе въ работѣ Arronet производилось 3 раза по 3 часа, производилось съ большими перерывами въ нѣсколько часовъ, такъ что заканчивалось черезъ сутки и каждый разъ шарики оставались стоять въ прилитомъ растворѣ. Красные шарики, такимъ образомъ, въ теченіе 24 часовъ находились въ инородной не изотонической для нихъ средѣ, и потеря солей при такихъ условіяхъ есть только слѣдствіе постепеннаго умиранія красныхъ тѣлецъ. Помимо того самое опредѣленіе процентнаго содержанія красныхъ кровяныхъ тѣлецъ въ крови не есть что-либо математически

точное. По этимъ соображеніямъ работа Arronet не можетъ служить подтвержденіемъ наблюденій Hamburger'a.

Подводя итоги взглядамъ различныхъ авторовъ, мы видимъ, такимъ образомъ, что вопросъ объ изотоніи, т. е. о стойкости кровяныхъ тѣлецъ, остается открытымъ. Чисто физическая теорія Hamburger'a, очень стройная, дала бы простѣйшее рѣшеніе для этого вопроса, если бы можно было согласиться съ доводами, приводимыми авторомъ. Въ самомъ дѣлѣ, что могло быть проще такого объясненія пониженія или пониженія стойкости. Положимъ, что стойкость красныхъ шариковъ при данныхъ условіяхъ измѣрялась 0,56%, растворомъ NaCl, т. е. этотъ растворъ является въ осмотическомъ отношеніи совершенно индифферентнымъ для шариковъ, въ немъ они сохраняютъ безъ измѣненія присутствующую имъ форму и по обѣ стороны стѣнки шарика концентраціи растворовъ одинаковы. При измѣнившихся условіяхъ тѣже шарики не разрушались въ растворѣ 0,46%, т. е. концентраціи изотоническаго раствора понизились.

Объясняя прежнимъ путемъ, надо думать, что и по другую сторону стѣнки шарика произошло пониженіе концентраціи, а такъ какъ концентраціи данного объема зависятъ отъ числа растворенныхъ молекулъ, то, слѣд., тотъ же шарикъ при пониженіи изотоніи (т. е. повышеніи стойкости) долженъ содержать меньшее количество растворенныхъ веществъ, въ частности солей, которымъ Hamburger приписываетъ главную роль въ осмотическихъ явленіяхъ, имѣющихъ мѣсто въ организмѣ. Такое объясненіе, однако, не приложимо ко всѣмъ фактамъ и выводы другихъ авторовъ, какъ Gruns, Соерре, Недін и др., указываютъ лишь на то, что при взаимодѣйствіи солевыхъ растворовъ и шариковъ осмотическія явленія играютъ нѣкоторую роль, но, во всякомъ случаѣ, не исключительную. Limbeck ⁵²⁾, напр., указываетъ на слѣд. фактъ. (Нормальная гипертонія лошадиной кровяной сыворотки, равная 1,008 раствора NaCl, можетъ быть, съ одной стороны, увеличена до 1,3664%, а съ другой, прибавленіемъ

дистиллированной воды, уменьшена до 0,873% без того, чтобы наступило выхождение гемоглобина из тѣлецъ. Последнія и въ этомъ случаѣ сохраняютъ нормальную изотонію, равную 0,56% раствора NaCl. Очевидно, по Limbeck'у, что въ изотоническомъ равновѣсіи красныхъ шариковъ, помимо физическихъ, играютъ роль и другія силы, напимѣрь, химическія.

Battazzi и Ducceschi ⁵⁵), задавшись цѣлью прослѣдить дѣйствительно-ли существуетъ отношеніе между резистентностью шариковъ и осмотическимъ давленіемъ сыворотки, произвели рядъ опытовъ надъ кровью многихъ позвоночныхъ, причемъ, помимо опредѣленія стойкости кровяныхъ шариковъ и осмотическаго давленія, производили опредѣленія и щелочности крови въ цѣляхъ, если не окажется никакого взаимнаго отношенія между первыми двумя моментами, выяснить, не играютъ-ли роли въ той или иной степени стойкости шариковъ какая-либо другая физическая причина, и они остановились на щелочности, какъ на одномъ изъ болѣе выдающихся явленій въ крови. Исслѣдованія ихъ привели къ выводамъ, что, если у нѣкоторыхъ животныхъ возможно замѣтить извѣстную взаимность между этими тремя величинами, то зато у другихъ родовъ животныхъ она часто нарушается, а потому они не могутъ согласиться со взглядами Hamburger'a ⁵⁶) и Winter'a ⁵⁷), объяснявшихъ резистентность шариковъ физическими причинами. Къ такому же выводу пришелъ профессоръ G. Fano ⁵⁸), изслѣдуя резистентность шариковъ въ одномъ случаѣ спленектоміи.

Проф. Яновскій, сопоставляя литературныя данныя по этому вопросу, пришелъ къ заключенію, что измѣненіе стойкости есть проявленіе чисто жизненныхъ свойствъ шариковъ, есть процессъ витальный ⁵⁹).—Во всякомъ случаѣ, физическая теорія Hamburger'a настолько подкупаетъ своею простотой и настолько мало еще опровергнута прямыми изслѣдованіями, что дальнѣйшія изслѣдованія въ этомъ направленіи являются желательными. Цѣль настоящей работы выяс-

нить, насколько приложимо физическое объясненіе, насколько справедливо то, что при повышеніи стойкости красныхъ кровяныхъ шариковъ должно ожидать въ шарикахъ паденія въ содержаніи солей.

Задача, слѣдовательно, сводилась къ тому, чтобы, опредѣливъ у даннаго животнаго содержаніе солей въ извѣстномъ количествѣ красныхъ кровяныхъ шариковъ, вызвать тѣмъ или инымъ путемъ повышеніе стойкости ихъ у того же животнаго и при такихъ условіяхъ вновь опредѣлить содержаніе солей въ красныхъ шарикахъ, приводя получаемыя цифры къ извѣстной единицѣ сравненія. Если найденный съ помощью новаго метода опредѣленія стойкости красныхъ кровяныхъ шариковъ проф. Яновскаго, о чемъ подробнѣе будетъ сказано ниже, первый разрушающій шарикъ растворъ содержалъ 0,4143% NaCl, а при повышенной стойкости они разрушались уже только въ растворѣ 0,3579% NaCl, то процентная потеря въ соляхъ красныхъ шариковъ, съ точки зрѣнія Hamburger'a, должна соответствовать разницѣ въ процентномъ содержаніи хлористаго натра въ этихъ двухъ растворахъ т. е. 0,0564%; на одинъ граммъ красныхъ шариковъ, это дало бы потери въ соляхъ—0,000564 gtm,—величина, которая уже могла быть опредѣлена при помощи вѣсовъ, бывшихъ въ нашемъ распоряженіи. Во всякомъ случаѣ, это было минимальное количество красныхъ шариковъ, допускавшее возможность анализа.

Точныя данныя по вопросу о содержаніи солей въ крови, вообще, не многочисленны. Сравнительно болѣе количество работъ можно встрѣтить по этому вопросу для солей въ цѣльной крови, но лишь единичныя работы по содержанію солей въ красныхъ кровяныхъ шарикахъ, въ виду трудности отдѣленія ихъ отъ плазмы или сыворотки. Существующія наблюденія показываютъ, что, какъ кровь цѣликомъ, такъ и составляющіе ее элементы, въ смыслѣ своего состава, не представляютъ какой-либо опредѣленной постоянной величины, напротивъ, для животныхъ одного и того же вида даютъ

значительныя колебанія индивидуальнаго характера, а въ некоторыхъ отношеніяхъ, по крайней мѣрѣ, даже и для одного и того же индивидуума показываютъ переменныя величины въ зависимости отъ многихъ физиологическихъ условий. Прежде всего (переходя къ краснымъ шарикамъ) уже процентное вѣсовое содержаніе ихъ въ крови не представляется постояннымъ. Дерптская школа С. Schmidt'a, которая занималась особенно тщательно этимъ вопросомъ, показала, что цифры эти для здоровыхъ варьируютъ довольно сильно. Такъ С. Schmidt въ двухъ случаяхъ опредѣлили процентное вѣсовое содержаніе красныхъ шариковъ въ крови человѣка, въ 19,2344 и 44,7735 ⁶⁰⁾. Wanach ⁶¹⁾ въ своихъ случаяхъ находилъ минимумъ 43,6384, максимумъ 49,4205%. Arronet, какъ, среднее, нашелъ 47,88% ⁶²⁾. Hoppe-Seyler, Захарьинъ и Отто нашли, въ среднемъ, для лошадиной крови 415,1—306,5 gr. mil. ⁶³⁾ Arronet, ⁶⁴⁾ для крови собаки опредѣлил въ двухъ случаяхъ 47,777% и 33,808%.—Содержаніе воды въ красныхъ шарикахъ, по Köggerly, ⁶⁵⁾ колеблется, повидимому, очень сильно, такъ что онъ полагаетъ, что кровяная плазма, въ смыслѣ своей концентрации, представляетъ болѣе постоянную величину, чѣмъ кровяные шарики. Это же подтверждаетъ и P. Lack-schevitz ⁶⁶⁾ при своихъ опытахъ надъ голодающими и лишенными воды животными. Сухой остатокъ кровяныхъ тѣлецъ по v. Götschel'ю ⁶⁷⁾, даетъ колебанія въ теченіе сутокъ, для одного и того же животнаго. Schneider ⁶⁸⁾ нашелъ, что сухой остатокъ кровяныхъ тѣлецъ женщинъ по отношенію ко всей крови на 19% меньше мужского. Holz ⁶⁹⁾ подтвердилъ эту разницу для разныхъ половъ у животныхъ. На колебанія въ содержаніи гемоглобина оказываетъ вліяніе уже распределеніе крови по сосудистымъ областямъ. ⁷⁰⁾ Судя по литературнымъ даннымъ, и содержаніе солей въ красныхъ шарикахъ различныхъ индивидуумовъ не представляетъ постоянной величины, не только по отношенію къ содержанію отдѣльныхъ солей въ золѣ красныхъ шариковъ, но и по отношенію къ общему количеству золы.

Такъ въ своей классической монографіи С. Schmidt ⁷¹⁾ опредѣляетъ сумму неорганическихъ составныхъ частей золы влажныхъ шариковъ 7,282 pro mille (исключая желѣзо—0,998 pro mille) у 27-лѣтняго здороваго мужчины, а въ другомъ случаѣ, для 30-ти лѣтней женщины, общее количество неорганическихъ составныхъ частей—8,959‰ (исключая желѣзо—1,223‰) Hammarsten ⁷²⁾ приводитъ слѣдующія среднія цифры для человѣческой крови: на 513,02 вѣсовыхъ частей красныхъ тѣлецъ мужчины—неорганическаго вещества—3,74; на 396,24 того же у женщины 3,55. Содержаніе желѣза въ этихъ цифрахъ не включено. Bunge ⁷³⁾ нашелъ для крови свиньи на 1000 частей влажныхъ шариковъ 8,9 (по вѣсу) минеральныхъ веществъ, и для быка—4,8 (кромѣ желѣза). Къ сожалѣнію, въ просмотрѣнной нами литературѣ намъ не удалось найти указаній на содержаніе неорганическихъ составныхъ частей въ крови кроликовъ, которые служили объектами для опытовъ въ настоящей работѣ.—Приведенныя выше цифры для крови женщины и мужчины приблизительно одинаковаго возраста довольно сильно разнятся другъ отъ друга. Повидимому, помимо пола, на содержаніе въ кровяныхъ шарикахъ солей долженъ оказывать вліяніе и другой физиологическій факторъ, именно, возрастъ. По крайней мѣрѣ, „согласно старымъ даннымъ въ глубокой старости кровь должна быть бѣднѣе кровяными тѣльцами и бѣлковыми веществами, но богаче водою и солями“ ⁷⁴⁾. Также по отношенію къ цѣльной крови Scherenziss ⁷⁵⁾ доказать, что кровь плода въ моментъ рожденія богаче солями, чѣмъ кровь взрослыхъ; особенно бросается въ глаза большое количество нерастворимыхъ солей, но также ясно замѣтенъ и перевѣсъ въ содержаніи растворимыхъ солей; въ частности кровь плода богаче натріемъ, но бѣднѣе калиемъ и сумма несвязанныхъ съ хлоромъ калия и натра значительно меньше, чѣмъ въ крови взрослыхъ.

Исслѣдованіями относительно содержанія солей въ крови и, въ частности, въ красныхъ шарикахъ при патологическихъ

состояніях литература не богата. Единственные въ этомъ отношеніи точныя изслѣдованія принадлежатъ С. Schmidt'у. Онъ опредѣлялъ строеніе красныхъ шариковъ при холерѣ, дизентеріи, альбуминури и водянкѣ. Онъ доказалъ, что при холерѣ, благодаря усиленной трансудаци, какъ плазма, такъ и кровяные шарики бѣднѣютъ водой, солями и бѣлковыми веществами, причѣмъ наибольшія потери приходятся на долю воды, а наименьшія—на долю альбумина. Но въ извѣстные моменты болѣзни, именно благодаря послѣднему обстоятельству—неравномѣрной потерѣ въ водѣ, соляхъ и альбуминахъ, абсолютное содержаніе солей въ красныхъ шарикахъ можетъ быть увеличено, между тѣмъ какъ относительное къ бѣлковымъ веществамъ въ то же время оказывается уменьшеннымъ. Въ частности, относительно отдѣльных солей, С. Schmidt нашелъ, что относительное содержаніе фосфатовъ и соединений калия въ общемъ числѣ солей возрастаетъ, соотвѣтственно продолжительности трансудаци, на счетъ хлористаго натра, какъ болѣе быстро теряемаго.

При дизентеріи и альбуминури, гдѣ теряется большое количество бѣлка, возрастаетъ содержаніе неорганическихъ солей крови, но остаются неизмѣнными взаимное отношеніе отдѣльныхъ минеральныхъ веществъ и типичное распределеніе калия, натрия, фосфора и хлора по морфологическимъ элементамъ крови.

Обратныя отношенія, близко подходящія къ наблюдаемымъ при холерѣ, С. Schmidt наблюдалъ при *laxativa* ⁷⁶⁾. Сумма неорганическихъ веществъ въ золѣ кровяныхъ шариковъ въ случаѣ холеры колебалась у С. Schmidt'a въ довольно большіе границы, отъ 5,59‰ (случай 1) до 8,586‰ (случай 7-й), исключая желѣзо, содержаніе котораго въ послѣднемъ случаѣ доходило до 3,561‰. Приведенныя цифры показаны на 1000 grm. влажныхъ шариковъ. При дизентеріи сумма минеральныхъ веществъ въ одномъ случаѣ равнялась 7,85 pro mille, а въ другомъ 9,13. При водянкѣ и альбуминури общее количество неорганическихъ составныхъ веществъ

равнялось въ случаѣ № 1—11,11, исключая желѣзо, а въ случаѣ № 4—7,814 на 1000 grm. шариковъ (безъ желѣза). Несмотря на значительныя колебанія въ содержаніи солей въ крови, отношенія ихъ, въ случаяхъ изслѣдованныхъ авторомъ холеры и *laxantia*, къ сухому остатку крови оставались почти постоянными (между 3,1—3,5‰). У почечныхъ больныхъ общее количество золы составляло большой процентный остатокъ сухого вещества. Такъ въ одномъ случаѣ онъ возросъ до 6,5‰ сухого остатка, что, повидимому, объяснялось бѣдностью бѣлкомъ этихъ больныхъ ⁷⁷⁾.

Въ сущности работою С. Schmidt'a ограничиваются всѣ свѣдѣнія по вопросу о содержаніи солей въ красныхъ шарикахъ при болѣзненныхъ процессахъ.

Viernacki ⁷⁸⁾ производилъ изслѣдованія надъ кровью анемичныхъ и пришелъ къ выводу, что всякая патологическая кровь содержитъ больше воды, натра и рѣже, хлора, и меньше калия, фосфора и желѣза, чѣмъ здоровая. При этомъ патологическая кровь бѣднѣетъ на эти вещества не въ одинаковой степени, менѣе всего на желѣзо, болѣе на калий, а содержаніе натра колеблется въ ту и другую сторону. Содержаніе $K_2FeP_2O_8$ въ легкихъ случаяхъ анеміи, по его наблюденіямъ, повышено, въ средних—нормально, въ тяжелыхъ уменьшено, причѣмъ въ своихъ количествахъ эти вещества идутъ параллельно. Далѣе, авторъ наблюдалъ иногда увеличеніе содержанія хлора въ красныхъ шарикахъ анемичныхъ больныхъ. Всѣ находимыя имъ различія въ составѣ крови малокровныхъ, онъ старается объяснить съ той точки зрѣнія, что анемическая кровь содержитъ меньше краснаго вещества, чѣмъ кровь нормальная.

Цифры, полученныя Viernacki для красныхъ шариковъ, не вполнѣ безупречны, такъ какъ употребляемый имъ способъ отдѣленія шариковъ отъ плазмы не могъ дать ему совершенно свободныя отъ послѣдней кровяныя тѣльца. Онъ прибавлялъ къ 10 к. снт. крови 100 к. стм. 1‰ раствора шавелево-кислаго натра и давалъ въ теченіе 48 часовъ осѣсть.

Jarisch ⁷⁹⁾ произвелъ изслѣдованія надъ содержаніемъ солей въ крови (цѣльной) въ 4-хъ случаяхъ у здоровыхъ людей и въ одномъ случаѣ пневмоніи. Изъ полученныхъ имъ результатовъ, судя по приводимой Limbeck'омъ таблицѣ, видно, что кровь больного пневмоніей содержала меньшее количество хлора, калия и желѣза и увеличенное—натра, кальция и немного магнезіи.

Общее количество золы крови лихорадящихъ собакъ колебалось въ опытахъ Jarisch'a между 0,87 и 0,92 вѣсовыхъ процента ⁸⁰⁾.

Batazzi и Capelli ⁸¹⁾ опредѣляли содержаніе калия и натрія въ эритроцитахъ различныхъ животныхъ при анеміи, вызванной кровопусканіемъ, при голодѣ, при отравленіи фосфоромъ и при вырѣзываніи селезенки. Они пришли къ выводу, что въ первыхъ двухъ случаяхъ эритроциты бѣднѣютъ натріемъ и калиемъ; точно такой же результатъ они получили и при отравленіи фосфоромъ, спленектоміи же не оказывала никакого вліянія на содержаніе этихъ солей.

Freund и Obermaier ⁸²⁾ изслѣдовали золу крови въ одномъ случаѣ лейкоміи и нашли уменьшеніе содержанія въ крови K, Cl, Ca и увеличеніе Na и фосфора.

Köbler ⁸³⁾ въ одномъ случаѣ остеомаляціи нашелъ прибыль калия и желѣза и убыль хлора и натра. Кромѣ того, достойна замѣчанія явная прибыль сѣрной кислоты.

Указанными работами почти исчерпывается весь литературный матеріалъ по вопросу о содержаніи солей въ крови и красныхъ шарикахъ при здоровомъ и патологическомъ состояніи организма. Отдѣльныя указанія авторовъ на содержаніе той или другой составной части золы не представляютъ для настоящей работы большого интереса. Въ сущности изъ всѣхъ приведенныхъ изслѣдованій только одни наблюденія С. Schmidt'a, произведенныя на большомъ матеріалѣ, представляютъ высокую научную цѣнность. Работы остальныхъ авторовъ и выводы ихъ основаны на небольшомъ числѣ случаевъ и потому значеніе ихъ можетъ быть еще

оспариваемо. Для настоящей работы было особенно важно найти въ литературѣ указанія на то, какъ содержатся соли въ красныхъ шарикахъ при болѣзненныхъ, главнымъ образомъ, инфекціонныхъ процессахъ. Существующія данныя, къ сожалѣнію, недостаточны.—Преслѣдуя специальную цѣль прямымъ путемъ провѣрить взгляды Hamburger'a, работа основывалась на предположеніи, что для каждаго индивидуума содержаніе солей въ кровяныхъ тѣльцахъ, при прочихъ равныхъ условіяхъ, есть величина постоянная или, по крайней мѣрѣ, колеблющаяся въ ничтожныхъ предѣлахъ. При постановкѣ опытовъ, такимъ образомъ, обращалось большое вниманіе на то, чтобы послѣ перваго полученія крови животное могло совершенно оправиться, выглядѣло здоровымъ, имѣло нормальную температуру, и, по возможности, не меньшій вѣсъ и одинаковое количество красныхъ кровяныхъ шариковъ, прежде чѣмъ инфицировать животное и брать отъ него вторую порцію крови. Само собою разумѣется, что полученіе крови было обставлено всѣми антисептическими предосторожностями, чтобы получить заживленіе раны безъ явленій реактивнаго воспаленія. Шерсть въ окружности разрѣза коротко остригалась; мѣсто разрѣза и окружность его тщательно обмывались растворомъ сулемы; инструменты и шелкъ, нужные для операциі, обеззараживались кипяченіемъ въ растворѣ соды; оттянутая въ капиллярный конецъ пробирка, которая вкальвается въ артерію, была чисто вымыта водой, спиртомъ и эфиромъ и, предъ вкальваніемъ, ея капиллярный конецъ и вся пробирка проводились черезъ пламя. Впрочемъ, помимо дезинфекціи, проведеніе черезъ пламя имѣло цѣлью согрѣваніе пробирки, такъ какъ, по указанію Норре-Seyler'a ⁸⁴⁾, при собираніи крови въ холодный сосудъ, кровь сильно испаряется и покрываетъ каплями воды стѣнки сосуда, что ведетъ къ разрушенію части шариковъ. Инструменты и шелкъ во время операциі хранились въ растворѣ карболовой кислоты, ватные шарики въ растворѣ сулемы. При такихъ предосторожностяхъ ни въ одномъ изъ нашихъ

случаев не наблюдалось никаких воспалительных явлений на краях раны. Кровь получалась из одной из сонных артерий, как наиболее доступной и наиболее крупной у кролика. После изолирования артерии периферической конец ее перевязывался, а на центральном приготавлилась лигатура. После вкола капли и получения крови лигатура затягивалась и кожная рана зашивалась. При известном навыке добывание крови заканчивалось в несколько минут. У здорового кролика крови бралось возможно меньше, чтобы производить возможно меньшее нарушение в общем состоянии животного. Кролики переносили операции очень хорошо и быстро поправлялись. У больного кролика все эти предосторожности отпадали сами собой, так как перевязывалась вторая сонная артерия. Здесь только обращалось внимание на то, чтобы пробирка, в которую собиралась кровь, была абсолютно чиста. Добытая кровь подвергалась, затем, дальнейшей обработке.

Кролики, употребляемые для опытов, были разных возрастов. — Что касается хода опытов, то они слагались, как сказано, из двух частей: определение золь красных шариков у здорового кролика и такое же определение у больного. В обоих этих половинах определения велись одинаковым порядком. У кролика измерялись температура и вѣсь, определялась стойкость красных кровяных шариков, число их и удельный вѣсь крови.

Затѣм добывалась кровь (отъ 4 до 10 к. снт. у здорового и отъ 8 до 20 к. снт. у инфицированного), кровь дефибрировалась, фильтровалась через вату, в дефибрированной крови считывались красные шарики и определялся удельный вѣсь ее. Кровь разливалась в пробирки (въ двѣ или четыре) поровну, смѣшивалась съ растворомъ 0,9% хлористаго натра (одна или двѣ пробирки) и съ растворомъ 4,5% сѣрноокислой магнезии (остальные пробирки); центрифугировалась нѣсколько разъ съ новыми порціями раствора, переносилась съ помощью этихъ растворовъ по

окончании центрифугирования во взвѣшенные фарфоровые тигли, выпаривалась на водяной банѣ, высушивалась въ воздушной банѣ при 110°C. и изслѣдовалась на содержание солей по нижеописываемому способу, указанному Норре-Сейлер'омъ. Полученное для шариковъ определеннаго количества крови вѣсовое содержание золь высчитывалось на сто миллионѣвъ шариковъ. Когда кроликъ поправлялся совершенно, но не радѣе, какъ черезъ 15 дней, у него вновь измерялись температура, вѣсь и стойкость, производилась инъекція культуры стрептококковъ (главнымъ образомъ); по повышении температуры и стойкости красныхъ шариковъ, тѣмъ же порядкомъ добывалась кровь, причемъ бралось въ возможности больше крови, и определялось содержание солей по расчету на сто миллионѣвъ красныхъ шариковъ. Разница между количествами солей у здорового и больного кролика давала возможность судить, какъ содержатся соли въ кровяныхъ шарикахъ при повышении стойкости ихъ.

Прежде чѣмъ перейти къ детальному обзору методики, надо остановиться на слѣдующемъ обстоятельстве, именно, насколько подобный расчетъ солей на шарики приложимъ въ качествѣ единицы сравнения и насколько онъ, вообще, правиленъ. Расчетъ на шарики производился такимъ образомъ, что предварительно сосчитывалось число красныхъ шариковъ въ 1 куб. мм. дефибрированной крови по обычнымъ правиламъ въ счетной камерѣ аппарата Thoma-Zeiss'a, простымъ умноженіемъ определялось число ихъ въ данномъ объемѣ, — столькоихъ-то куб. сантиметрахъ крови; общее количество золь шариковъ даннаго объема крови дѣлилось на количество шариковъ въ немъ и умножалось на сто миллионѣвъ.

Въ литературѣ подобнаго расчета солей на шарики намъ не удалось встрѣтить. Лишь въ одномъ случаѣ Wandelstadt и Bleibtren, определяя содержание азота въ красныхъ шарикахъ по методу Bleibtren, высчитывали количество азота въ отдѣльномъ шарикѣ и нашли содержание его колеблю-

щимся между 0,000000003477 и 0,000000005011 mlgrm. Limbeck, по которому это цитировано, относится, однако, съ недоуверіемъ къ подобнаго рода расчетамъ. Въ этомъ способѣ, конечно, существуютъ возможные источники ошибокъ. Прежде всего, само сосчитываніе шариковъ не представляется безусловно точнымъ, но, во всякомъ случаѣ, неточность эта не особенно велика. Abbé⁸⁶⁾ допускаетъ ошибку не болѣе 2,1% при сосчитываніи 1000 красныхъ шариковъ. Оватѣмъ меньше, чѣмъ въ большемъ количествѣ квадратовъ сосчитывались красные шарики. Thoma, для аппаратовъ Zeiss'a, получилъ погрѣшность меньше 1%. Въ зависимости отъ числа сосчитанныхъ шариковъ погрѣшность уменьшается до 0,32% и даже до 0,08%. Это говоритъ за полное совершенство работы названной фирмы. [Георгіевскій⁸⁷⁾] Для недефибрированной крови, преслѣдуя особую цѣль, мы сосчитывали шарики въ 5 большихъ квадратахъ счетной камеры, для дефибрированной сосчитываніе производилось въ 100 и болѣе малыхъ квадратахъ. Впрочемъ, все зависѣло отъ достаточно равномернаго смѣшиванія шариковъ въ смѣсителяхъ Thoma-Zeiss'a, и подсчеты на меньшемъ или большемъ числѣ квадратовъ давали намъ ничтожныя разницы. Вторымъ источникомъ ошибокъ должны были служить бѣлые шарики, количество которыхъ, вообще, варьируетъ и можетъ дать извѣстную прибыль или убыль въ содержаніи солей. Желая знать, приблизительно, величину ошибки, мы въ двухъ послѣднихъ опытахъ сосчитали бѣлые шарики въ крови здороваго и больного кролика и нашли колебанія въ содержаніи ихъ около 1000 въ 1 куб. мм. недефибрированной крови. Въ дефибрированной же крови число бѣлыхъ шариковъ крайне мало и въ двухъ послѣднихъ опытахъ сосчитываніе ихъ у здороваго и больного кролика не давало никакой, почти, разницы. Число ихъ колебалось отъ 500—650 въ 1 куб. миллиметр. Такое количество не могло оказать вліянія на правильность расчета. (Недефибрированная кровь кролика содержитъ, по Saccis⁸⁸⁾, 6000000 красныхъ и 6000 бѣлыхъ шариковъ въ

1 куб. мм.). На основаніи изложеннаго можно думать, что, если подсчетъ на опредѣленное число шариковъ имѣть извѣстные источники ошибокъ, то ошибки эти настолько малы, что не могутъ имѣть большого вліянія на результаты вычисленій. Такой подсчетъ на шарики при данной постановкѣ опытовъ былъ необходимъ, какъ единица сравненія. — Отдѣленіе шариковъ отъ плазмы достигалось нами растворами хлористаго натра и сѣрнокислой магнезії. Цѣль употребленія двухъ растворовъ заключалась въ слѣдующемъ: при промываніи шариковъ растворомъ хлористаго натра общее количество солей, полученныхъ въ золь шариковъ, увеличивается на нѣкоторое, неизвѣстное количество поваренной соли. Присутствіе послѣдней и общее ея количество въ золь опредѣлялось титрованіемъ азотно-кислымъ серебромъ; вычитая изъ общаго вѣса золь вычисленный вѣсъ хлористаго натра имѣемъ вѣсъ солей для даннаго количества красныхъ шариковъ минусъ присущее имъ количество хлористыхъ соединеній щелочей. Вѣсъ послѣднихъ высчитывался по объему раствора азотно-кислаго серебра, потраченному при титрованіи золь красныхъ шариковъ изъ магnezіальнаго раствора. Такимъ образомъ, имѣлась возможность опредѣлить дѣйствительное количество солей въ извѣстномъ числѣ красныхъ шариковъ. При такомъ высчитываніи надлежитъ, однако, одну поправку, чтобы получить точныя цифры. Въ красныхъ шарикахъ животныхъ хлоръ находится въ соединеніи болѣею частью, у нѣкоторыхъ животныхъ исключительно, не съ натромъ, но съ калиемъ, частичный вѣсъ же NaCl и KCl не одинаковъ, именно, послѣдній болѣе. Такой поправки не вводилось, однако, при вычисленіи въ настоящей работѣ, такъ какъ, съ одной стороны, мы не имѣли указаній, какъ содержится калий и натрій въ красныхъ шарикахъ кроликовъ, а съ другой, имѣя въ виду лишь сравнительные результаты, а не точныя величины, мы могли оставлять эту ошибку безъ вниманія, какъ проходящую въ равной мѣрѣ чрезъ обѣ части опыта.

какъ это было принято выражать, числомъ потраченныхъ для этой же цѣли двадцатыхъ частей куб. сантиметра 0,2% раствора поваренной соли, что представляло большую наглядность. Расчетъ на концентрации производился такимъ образомъ, что, если для разрушенія всѣхъ шариковъ пошло 0,5 к. снт. 0,5% раствора + $\frac{1}{20}$ 0,2% раствора, то, значитъ, въ объемѣ $0,5 + \frac{1}{20} = 0,7$ к. снт. содержалось $0,0025 + 0,0004 = 0,0029$ grm. NaCl, а отсюда, чтобы выразить въ процентахъ: $0,7 : 0,0029 = 100 : X$, и $X = \frac{100 \cdot 0,0029}{0,7} = 0,40143\%$ NaCl. Этотъ растворъ разрушить почти всѣ шарики, исключая самые стойкіе.

Попутно съ опредѣленіемъ стойкости и счетомъ шариковъ опредѣлялся и удѣльный вѣсъ крови по способу Roy и v. Jaksch'a⁹⁰⁾. Удѣльный вѣсъ крови въ данномъ способѣ опредѣляется по удѣльному вѣсу смѣси глицерина съ водой, въ которомъ капля крови находится въ состояніи равновѣсія, не подымаясь къверху, не опускаясь на дно.

Способъ этотъ очень удобенъ, но мало точенъ, такъ какъ разница между сосѣдними удѣльными вѣсами смѣси довольно значительна: 1,045, 1,050, 1,055 и т. д. Если капля крови въ одной смѣси падаетъ на дно, а въ другой подымается къверху, то удѣльный вѣсъ крови лежитъ приблизительно посрединѣ между этими двумя удѣльными вѣсами. Болѣе точные способы, напр. Schmaltz'a⁹¹⁾, не примѣнялись въ виду подчиненнаго интереса, который представляло для настоящей работы опредѣленіе удѣльнаго вѣса крови. Само опредѣленіе производилось отчасти въ видахъ болѣе полного сужденія о состояніи крови у даннаго животнаго, отчасти въ желаніи, если возможно, подмѣтить, не существуетъ-ли какого-либо отношенія между колебаніями стойкости красныхъ шариковъ и колебаніями удѣльнаго вѣса крови. — Слѣдующимъ моментомъ опыта являлось получение крови, подробно описанное выше. Собранная въ пробирку кровь немедленно переливалась въ коническую колбу съ битымъ стекломъ въ ней, какъ по-

ступалъ Hamburger въ своихъ опытахъ, и дефибрировалась при легкомъ встряхиваніи. Само собой понятно, что употребляемая посуда была безусловно чиста, равно какъ и битое стекло для дефибрированія, которое предварительно промывалось и прокаливалось на пламени. Было бы, конечно, желательно, въ виду показанной Hamburger'омъ разницы въ стойкости красныхъ элементовъ цѣльной и дефибрированной крови, имѣть для анализа шарики изъ цѣльной крови, но это было невозможно при сравнительно большихъ количествахъ крови, нужной для анализа (не менѣе 4-хъ куб. снт.). Однако, самъ Hamburger говоритъ, что „ислѣдованіе кровяныхъ тѣлецъ и плазмы недефибрированной крови можетъ быть замѣнено изслѣдованіемъ кровяныхъ тѣлецъ и плазмы дефибрированной крови“, впрочемъ при одномъ только условіи, если дефибрировать безъ доступа воздуха. При обычномъ же способѣ „наступаетъ неправильное распредѣленіе составныхъ частей крови между тѣльцами и плазмой, которое уклоняется отъ истиннаго.“⁹²⁾

Последнее условіе, однако, не могло быть выполнено по тѣмъ соображеніямъ, что въ каждомъ данномъ случаѣ нельзя было быть увѣреннымъ напередъ, какое количество крови будетъ въ нашемъ распоряженіи. Именно, часто случается при добываніи крови вышеописаннымъ способомъ, что кровь перестаетъ, вѣроятно, благодаря образуемому свертку въ капиллярной трубкѣ пробирки, подниматься къверху. Выниманіе же канюли и собираніе крови непосредственно въ широкое горло пробирки всегда связано съ потерей извѣстнаго количества крови, что, у здоровыхъ кроликовъ, нами избѣгалось. Дефибрированіе крови, такимъ образомъ, должно было производиться при доступѣ воздуха. Тѣ перемѣны въ распредѣленіи составныхъ частей крови между шариками и плазмой, которая происходятъ по Hamburger'у, при такомъ способѣ дефибрированія, должны быть, однако, одинаковы, какъ у здороваго кролика, такъ и при инфекціи, врядъ-ли могли представить какую-либо разницу, а потому

могли быть, при условии одинаковой постановки опыта, пре-небрегаемы.

Кровь послѣ дефибрирования немедленно фильтровалась чрезъ слой гигроскопической ваты. Намъ кажется это обстоятельство довольно важнымъ, такъ какъ помимо того, что въ данныхъ опытахъ надо было отдѣлить битое стекло отъ крови, при дефибрировании, чѣмъ бы оно ни производилось, всегда могутъ оторваться отъ общей массы фибрина небольшіе кусочки, которые останутся въ дефибрированной крови и повліяютъ на результаты. Въ работахъ дерптскихъ авторовъ фильтрованіе не производилось,—по крайней мѣрѣ, при подробномъ описаніи своей методики они указываютъ на это не дѣлаютъ. Не въ этомъ-ли причина того, что при центрифугированіи они находили хлопья фибрина на днѣ пробирокъ и что они приписывали свертыванію крови, имѣющему мѣсто при первомъ промываніи шариковъ на центрифугѣ³³⁾. Въ настоящихъ опытахъ появленія хлопьевъ фибрина на днѣ пробирокъ отъ центрифуги ни разу не наблюдалось.

По окончаніи фильтрованія кровь основательно взбалтывалась или перемѣшивалась для болѣе равномернаго распределенія шариковъ въ сывороткѣ и сосчитывались шарикки. Смѣситель Thoma-Zeiss'a погружался приэтомъ въ кровь, чтобы набрать ее приблизительно изъ средней части, гдѣ можно было предполагать болѣе равномерное распределеніе красныхъ шариковъ. Шарикки сосчитывались, какъ сказано выше, причемъ, чтобы избѣгнуть субъективной ошибки, сосчитываніе въ нѣкоторыхъ случаяхъ производилось нѣсколько разъ. Здѣсь, особенное вниманіе обращалось на основательное смѣшиваніе крови съ растворомъ NaCl въ смѣситель Thoma-Zeiss'a. При повторныхъ счетахъ мы не замѣчали никакой разницы въ числѣ шариковъ.

Одновременно опредѣлялся и удѣльный вѣсъ дефибрированной крови по тому же способу Roy и v. Jacksch'a.

Кровь пипетками разныхъ величинъ, смотря по количеству добытой крови, переносилась точно поровну въ 4 пробирки отъ центрифуги. При маломъ количествѣ крови она разливалась въ 2 пробирки. Пробирки съ кровью наполнялись растворами хлористаго натра и сѣрнокислой магнезій. Такимъ образомъ, кровь въ двухъ (или одной) пробиркѣ была смѣшана съ растворомъ NaCl, въ другихъ двухъ (или одной) съ растворомъ MgSO₄. Растворъ MgSO₄ приготавливался такимъ образомъ, что въ 100 к. снт. дистиллированной воды растворялось 4,5 грм. кристаллической сѣрнокислой магнезій. Въ этомъ растворѣ шарикки не измѣняли своей формы. Указанное же Hamburger'омъ³⁴⁾ количество этой соли для полученія изотоническаго раствора—3,59%—слишкомъ мало. — повидимому, выражаетъ только тотъ максимумъ напряженія, который переноситъ шарикъ отъ поступленія внутрь его воды безъ видимаго вреда для себя. Но въ нѣкоторыхъ случаяхъ намъ пришлось убѣдиться, что подобная концентрація слишкомъ мала и можетъ обусловить, при небольшой стойкости, выходъ гемоглобина. Растворъ хлористаго натра, согласно Hamburger'у, приготавливался 0,9%. — Кровяные шарикки въ этихъ растворахъ центрифугировались нѣсколько разъ. Каждое центрифугированіе считалось оконченнымъ, когда шарикки осѣли совершенно и жидкость надъ ними совершенно прозрачна, не имѣетъ никакихъ слѣдовъ мути. Впрочемъ, такое сужденіе очень субъективно и имѣнникомъ образомъ довольствоваться нельзя. Это вытекало изъ слѣдующаго. Для удаленія промывной жидкости изъ пробирки съ осѣвшими красными шариками нами употреблялась согнутая узкая стеклянная трубка, отсасывающая жидкость по принципу сифона. Если наружный конецъ ея лишь немного длиннѣе внутренняго, опускаемаго въ пробирку, то жидкость начинаетъ вытекать медленно, по каплямъ. Если теперь смотрѣть на свѣтъ на растворъ, казавшійся раньше совершенно прозрачнымъ, то въ случаѣ недостаточнаго центри-

фугирования, появляется легкая муть, слегка окрашенная въ красноватый цвѣтъ.

Такіе случаи мы считали недоконченными, сливали жидкость обратно въ пробирки и центрифугировали до прекращения появления подобнаго облачка. Это большое преимущество сифоннаго способа отсасыванія жидкости, помимо его простоты и легкости выполнения. Здѣсь нѣтъ опасности задѣть шарики, такъ какъ внутренней конецъ сифона не долженъ доходить на извѣстное разстояніе до слоя шариковъ. Отсасываніе же пипеткой трудно и можно отсосать растворъ, который, на самомъ дѣлѣ, какъ сказано, не безусловно чистъ. Центрифугированіе производилось нѣсколько разъ съ новыми порціями растворовъ. Такимъ повторнымъ промываніемъ достигалось полное отдѣленіе шариковъ отъ плазмы или, по крайней мѣрѣ, оставались лишь такіа ничтожныя количества ея, которыя не могли быть принимаемы въ соображеніе.

Чтобы судить о томъ, достаточно-ли отмыты шарики отъ сыворотки, производились повѣрочныя реакціи надъ содержаніемъ въ промывныхъ жидкостяхъ бѣлка, хлора и сѣрной кислоты. Последняя опредѣлялась въ растворѣ хлористаго натра, присутствіе хлора опредѣлялось въ растворѣ сѣрнокислой магнезійи и въ той и другой промывной жидкости присутствіе бѣлка. Впрочемъ, опредѣленіе сѣрной кислоты нами было оставлено, такъ какъ опытъ показатъ, что реакція на нее не удается, когда нѣтъ уже реакціи на бѣлокъ. Реакція на послѣдній съ кипяченіемъ и азотной кислотой, въ большинствѣ случаевъ, получалась отрицательная послѣ третьяго центрифугирования. Болѣе долго продолжалась реакція на хлоръ, но, обычно, уже послѣ третьей промывки, оказывались, при приливаніи раствора азотнокислаго серебра, лишь слѣды хлора; послѣ четвертой, реакція, въ большинствѣ случаевъ, не удавалась. Промывка тогда считалась законченной; въ случаѣ же присутствія слѣдовъ хлора и послѣ 4-го центрифугирования шарики промывались еще разъ. Вся промывка требовала отъ 3 до 4 ча-

совъ времени.—слѣдовательно, нельзя было думать объ уминаніи шариковъ. Такая быстрота промывки достигалась благодаря хорошей центрифугѣ, бывшей въ нашемъ распоряженіи. Двигателемъ служила вода, отчего постушательное движеніе аппарата было вполне равномерное, безъ толковъ. Количество оборотовъ центрифуги зависѣло отъ напора воды въ приводящей трубѣ, но, во всякомъ случаѣ, было не менѣе 2000—2500.

Кровяные шарики, по окончаніи центрифугирования, переносились съ помощью тѣхъ же растворовъ въ два тигля для дальнѣйшаго анализа. Полученіе золы красныхъ шариковъ производилось по тѣмъ правиламъ, которыя даетъ Hoppe-Seyley въ своемъ „Руководствѣ къ Физиолого и Патолого-химическимъ анализамъ“^{*)}). Техническая сторона указываемаго имъ метода при простотѣ положеннаго въ основаніе ея принципа трудна для выполнения при малыхъ количествахъ органическаго вещества, такъ какъ уже небольшія потери могутъ обусловить значительную неправильность. Hoppe-Seyley, указывая такой путь полученія золы изъ органическихъ веществъ, ставитъ въ упрекъ Jarisch'у употребленіе при анализахъ фарфоровыхъ тиглей, которые при долгой службѣ теряютъ свой блескъ и дѣлаются внутри матовыми, что связано, очевидно, съ нѣкоторой потерей вещества ихъ и можетъ оказать вліяніе на результаты. По Jarisch'у, хорошіе фарфоровые тигли не портятся и вполне годны для анализа^{*)}). При нашихъ опытахъ это было принято во вниманіе, и тигли, отслужившіе свой срокъ, замѣнялись новыми. На чистоту посуды также обращалось большое вниманіе, и промывка ея производилась дистиллированной водой, спиртомъ и эфиромъ. Принципъ, положенный въ основу рекомендуемаго Hoppe-Seyley'омъ способа полученія золы изъ органическихъ веществъ, состоитъ въ предварительной экстракціи обугленныхъ массъ кипящей водой—въ двоякихъ цѣляхъ. Съ одной стороны, извлеченіе водой растворимыхъ со-

лей препятствуют улетучиванию щелочных и редуцированных окислов и фосфорнокислых солей, имѣющимъ мѣсто въ случаѣ прокаливанія обугленныхъ органическихъ массъ безъ предварительнаго извлеченія угля горячей водой; съ другой стороны, если уголь богатъ щелочными солями, то ошибка можетъ произойти еще отъ того, что эти соли расплавляются при сильномъ жарѣ, обволакиваютъ уголь, какъ жидкостью, и препятствуютъ доступу къ нему кислорода, результатомъ чего явится неполное сгораніе. Этотъ способъ предварительной экстракціи имѣетъ еще то преимущество, впрочемъ, лишь мало важное для насъ, что переведенныя въ растворъ соли сохраняются въ томъ видѣ, въ которомъ они находятся въ данномъ веществѣ. Нерастворимыя соли представляютъ, конечно, уже искусственные продукты. Впрочемъ, всѣ анализы золы, даютъ только очень неясную картину о томъ, въ какихъ взаимныхъ отношеніяхъ находятся въ красныхъ шарикахъ всѣ получаемаыя при анализахъ золы вещества (Gürber)⁹⁷.

При анализахъ настоящей работы мы точно держались указаній Hoppe-Seyler'a.

Растворы сѣрнокислой магнезій и хлористаго натра съ кровавыми шариками, перенесенные въ предварительно прокаленные, охлажденные подъ эксикаторомъ и взвѣшенные тигли, выпаривались на водяной банѣ до полученія на видѣ совершенно сухой, бурой, роговидной массы. По окончаніи выпариванія тигли переносились въ воздушную баню для высушиванія. Крышки надвигались на бокъ и тигли оставались тамъ приблизительно на 24 часа при 110° С., такъ какъ опытъ показалъ, что за этотъ періодъ времени выпаренныя массы успѣваютъ высохнуть настолько совершенно, что дальѣйшее уменьшеніе въ вѣсѣ не опредѣлялось съ помощью вѣсовъ, имѣвшихся въ нашемъ распоряженіи. Температура воздушной бани была строго регулирована и не спала. На полученіе абсолютно сухого остатка нами обра-

щалось сравнительно меньше вниманія въ виду спеціальной цѣли,—полученія золы. Высушиваніе производилось лишь настолько, чтобы при обугливаніи не произошло бы вспѣванія или разбрасыванія бѣлковыхъ массъ. Согласно указанію Hoppe-Seyler'a, величина тиглей, въ которыхъ производилось обугливаніе, рассчитывалась такъ, чтобы полученный сухой остатокъ занималъ не болѣе шестой части объема тигля.

Тигли съ сухимъ остаткомъ переносились на пламя газовой горѣлки и бѣлковыя массы обугливались. Пламя, сначала очень маленькое, медленно прибавлялось до начинающагося красно-кальянаго жара. Тигли при этомъ, во избѣжаніе потери отъ разбрызгиванія, покрывались крышкой, которая удалялась, когда переставало быть слышно потрескиваніе. Медленное повышеніе температуры имѣетъ ту цѣль, чтобы дать достаточно времени спокойно выдѣлиться образующейся водѣ, газообразнымъ и маслянистымъ продуктамъ дестилляціи. Обугливаніе продолжалось до тѣхъ поръ, пока не переставалъ показываться дымъ или паръ, причемъ уголь дѣлался плотнымъ и не давалъ пузырей.

По окончаніи обугливанія тигли переносились подъ эксикаторъ, гдѣ въ теченіе нашихъ анализовъ сѣрная кислота часто замѣнялась новой, охлаждалась и взвѣшивались. Такимъ образомъ, вѣсъ всего угля въ томъ и другомъ тиглѣ былъ извѣстенъ.

Обугленные массы, далѣе, обливались небольшимъ количествомъ кипящей воды, и подъ водой по возможности мелко растирались; приливалось еще немного воды, она доводилась на пламени до кипѣнія, и экстрактъ угля фильтровался черезъ маленькій беззольный фильтръ, предварительно высушенный до постояннаго вѣса и взвѣшенный. Во избѣжаніе потерь при переливаніи изъ тигля на фильтръ, переливаніе производилось по стеклянной валичкѣ. Часть угля переходила на фильтръ, часть оставалась въ тиглѣ. Последній еще нѣсколько разъ наполнялся водой, которая по стек-

лянной палочкѣ переводилась на фильтр. Фильтр нѣсколько разъ промывался кипящей водой.

Этимъ растворимыя соли переводились въ фильтр, нерастворимыя же съ остатками угля оставались на фильтрѣ и въ тиглѣ. Впрочемъ, на что указываетъ Норре-Сейлеръ, невозможно перевести всѣ растворимыя части въ растворы: всегда еще остается то или другое количество ихъ въ углѣ и, чѣмъ хуже растерть уголь, тѣмъ больше ихъ остается. Основательно промытый уголь на фильтрѣ переносился вмѣстѣ съ послѣднимъ на предварительно высушенныя и взвѣшенныя часовыя стекла и высушивался при 110° до постоянного вѣса; точно также высушивались и тигли съ остатками угля. Фильтратъ выпаривался сначала надъ маленькимъ пламенемъ, а затѣмъ на водяной банѣ досуха. Тигли съ остаткомъ угля по высушиваніи взвѣшивались; точно также взвѣшивались и стекла съ фильтрами и углемъ. Въ цѣляхъ повѣрки стекла взвѣшивались вторично, послѣ того какъ фильтръ съ углемъ переносился обратно въ тигель для дальнѣйшаго анализа. Зная вѣсъ стекла, фильтра и тигля, находили вѣсъ угля, оставшагося послѣ экстракціи растворимыхъ солей. Разница между вѣсомъ всего угля и тѣмъ, что остался послѣ экстракціи, должна была равняться вѣсу солей въ фильтрѣ. Соли фильтрата послѣ выпариванія на водяной банѣ взвѣшивались и, если полученный вѣсъ ихъ равнялся потерѣ въ вѣсѣ угля, то ошибокъ въ ходѣ анализа не было. Помимо повѣрки, вѣсъ солей въ фильтрѣ былъ нуженъ для сужденія о количествѣ растворимыхъ солей въ данномъ количествѣ красныхъ шариковъ. (Фильтратъ собирался сначала въ коническую колбу, гдѣ выпаривался, избѣгая разбрызгиванія и кипѣнія, до извѣстнаго объема, затѣмъ переносился во взвѣшенный чистый тигель и выпаривался на водяной банѣ. По охлажденіи подъ эксикаторомъ онъ взвѣшивался). Тигель съ остаткомъ угля и фильтромъ прокаливался на пламени, которое

повышалось постепенно и доводилось до сильнаго жара. Прокаливаніе производилось въ открытомъ тиглѣ до тѣхъ поръ, пока уголь не исчезалъ совершенно или не оставались лишь ничтожныя слѣды его; крышки тигля надвигались на бокъ и копотъ, покрывавшая ихъ, постепенно исчезала. Послѣ прокаливанія тигли помѣщались подъ эксикаторъ, гдѣ охлаждались и затѣмъ взвѣшивались.

Въ концѣ анализа, такимъ образомъ, имѣлось 2 тигля съ нерастворимыми солями и 2 тигля съ растворимыми, въ одномъ изъ которыхъ находилось неизвѣстное количество хлористаго натра изъ промывной жидкости плюсъ растворимыя соли, присущія собственно краснымъ кровянымъ шарикамъ, а въ другомъ неизвѣстное количество $MgSO_4$ плюсъ растворимыя соли такого же количества красныхъ шариковъ. Дѣло теперь сводилось къ тому, чтобы опредѣлить количество хлора въ тигляхъ, назначенныхъ для шариковъ изъ раствора $NaCl$ и это количество вычестъ изъ общаго количества солей, а въ остальныхъ двухъ тигляхъ тоже опредѣлить количество хлора и затѣмъ придать его къ полученной разницѣ. Для опредѣленія хлора употреблялся растворъ азотно-кислаго серебра, титръ котораго былъ установленъ такимъ образомъ, что кубическій сантиметръ раствора соотвѣтствовалъ ровно 0,01 грм. хлористаго натра. Для этого, по Mohr'у²²), растворялось 29,063 грм. химически чистаго, кристаллическаго, предварительно расплавленнаго на маломъ жару, азотно-кислаго серебра въ литръ воды. Показателемъ конца реакціи служилъ 1: 5 растворъ нейтральнаго хромо-кислаго калия, причемъ концомъ реакціи служило впервые появившееся красноватое окрашиваніе жидкости, не исчезающее при помѣшаніи. Предъ титрованіемъ соли въ тигляхъ, гдѣ былъ растворъ хлористаго натра, растворялись въ водѣ, сливались въ стаканъ, тигли и крышки нѣсколько разъ ополаскивались водой, которая сливалась въ тотъ же стаканъ, и растворъ титровался. Такимъ образомъ сразу опредѣлялось, какъ то количество хлора, которое перешло въ филь-

тратъ, такъ и то, которое не удавалось перевести въ растворъ при экстракціи угля горячей водой и которое осталось на тиглѣ. Такимъ же образомъ поступали и съ солями, полученными изъ красныхъ шариковъ, промытыхъ въ растворѣ сѣрно-кислой магнезій. Въ виду того, что количество хлора въ послѣднемъ было незначительно, титрование его въ этомъ растворѣ производилось изъ длинной и узкой бюретки, раздѣленной на двадцатя доли куб. сантиметра. Изъ этой же бюретки доканчивалось титрование и раствора солей изъ шариковъ, промытыхъ въ растворѣ поваренной соли, какъ только красное окрашивание начинало съ трудомъ исчезать при помѣшиваніи. Согласно Hoppe-Seyler'у, при титровании хлора въ золѣ опредѣлялась реакція получаемого раствора, которая должна быть нейтральная. Въ случаѣ щелочной реакціи, растворъ насыщается азотной кислотой и нейтрализуется чистой углекислой известью. Въ нашихъ случаяхъ лакмусовыя бумажки показывали нейтральную реакцію или слабо-кислую. Въ послѣднемъ случаѣ реакція доводилась до нейтральной небольшимъ количествомъ углекислой извести.

Этимъ заканчивалось опредѣленіе количества золы въ шарикахъ даннаго объема крови. Затѣмъ уже простымъ вычисленіемъ, какъ сказано, рассчитывалось содержаніе солей въ ста миллионахъ шариковъ, причемъ, конечно, въ такой расчетъ на шарики входило и содержаніе желѣза, которое въ формѣ Fe_2O_3 оставалось на тиглѣ. Настоящая работа, такимъ образомъ, могла дать понятіе о колебаніяхъ вообще въ содержаніи солей въ красныхъ шарикахъ, но не о колебаніяхъ въ содержаніи отдѣльныхъ солей; для данной же работы была важна, именно, вся сумма солей съ точки зрѣнія производимаго ей осмотическаго давленія.

Изложенная методика, въ виду ея сложности, требовала для полученія окончательнаго результата отъ 5—7 дней времени. Работа однако, ускорялась тѣмъ, что можно было вести 2—3 опыта одновременно.

Такой же точно методики мы держались и при полученіи золы изъ красныхъ шариковъ инфицированныхъ животныхъ.—Предшествующія наблюденія авторовъ выяснили, что повышеніе стойкости красныхъ элементовъ крови есть необходимое явленіе при всѣхъ инфекціонныхъ болѣзняхъ, а потому выборъ той или иной инфекціонной формы для кролика представлялъ для настоящей работы лишь подчиненный интересъ. Могъ быть при выборѣ инфекціи вопросъ только о томъ, насколько высоко подымается стойкость красныхъ шариковъ животнаго при данномъ процессѣ такъ какъ, чѣмъ выше стойкость, тѣмъ большая должна быть, по теоріи Hamburger'a, потеря въ соляхъ красныхъ шариковъ. Въ виду этого мы остановились сначала на брюшномъ тифѣ, токсинны котораго, по Bianchi и Mariotti²⁹⁾, съ особеннымъ постоянствомъ повышаютъ стойкость при внутривенномъ вприскиваніи.

Имѣвшаяся въ нашемъ распоряженіи культура тифозныхъ бациллъ, сравнительно давняго происхожденія, въ двухъ случаяхъ внутривенной инъекціи дала лишь ничтожное повышеніе стойкости. Въ виду этого мы перешли къ инъекціямъ культуры стрептококковъ, недавно полученной отъ больного флегмоной. Зараженіе стрептококками производилось путемъ инъекціи бульонной культуры ихъ, специально посѣянной за 24 часа.

Тифозныя бациллы засыпались на агарѣ, гдѣ размазывались по поверхности; для инъекціи они набирались въ шприцъ въ видѣ эмульсіи въ бульонѣ. Инъекція производилась въ одну изъ краевыхъ венъ уха.

Количество бульонной культуры стрептококковъ и эмульсіи тифозныхъ бациллъ для вприскиванія не были постоянны и точной дозировки ихъ не было выработано, но принимались въ соображеніе величина животнаго и его вѣсъ. Культура стрептококковъ, имѣвшаяся въ нашемъ распоряженіи, не отличалась большою вирулентностью, и убивало животное въ въ три или четыре дня, смотря по величинѣ его, при инъекціи одного правцаеваго шприца бульонной культуры.

Повышение стойкости, достигнутое инъекцией стрептококков колебалось на различномъ уровнѣ, въ общемъ, не было особенно значительно, но доходило до $\frac{1}{20}$ при начальной стойкости въ $\frac{1}{20}$. Такимъ образомъ, максимальная разница въ стойкости равнялась $\frac{1}{20}$.

Приведенныя цифры выражаютъ части кубическаго сантиметра 0,2% раствора хлористаго натра, потраченнаго на разрушеніе шариковъ при опредѣленіи стойкости по новому способу профессора Яновскаго.

Опытъ I. 22 Октября 1900 г. Кроликъ большой, черный. Уже оперированъ около мѣсяца назадъ для получения крови (перевязка правой art. femoralis). Кроликъ здоровъ.

Вѣсъ тѣла—1820 грм.

Температура тѣла—38,3°.

Удѣльный вѣсъ крови—1,055.

Число красныхъ шариковъ—5900000.

Стойкость красныхъ шариковъ $\frac{1}{20} = (0,3875\%$ растворъ NaCl).

Кровь получена изъ лѣвой сонной артеріи.

Дефибринированной крови—8 куб. снт.

Удѣльный вѣсъ ея—1,055.

Число красныхъ шариковъ—5800000.

Разлито въ 4 пробирки по 2 к. снт.: 2 съ растворомъ NaCl.
2 " " MgSO₄.

Послѣ 3-го раза центрифугирования въ промывныхъ жидкостяхъ бѣлка не опредѣлялось; послѣ 4-го отсутствовала реакція на хлоръ.

Слито въ 2 тигля: 1 съ растворомъ NaCl.
1 " " MgSO₄.

Найдено:

Растворъ NaCl:

Растворимыхъ солей—0,223.

Нерастворимыхъ—0,015.

Всего солей—0,238.

Растворъ MgSO₄.

Растворимыхъ солей—0,62.

Нерастворимыхъ—0,038.

Всего солей—0,658.

Израсходовано раствора

AgNO₃—20,8 к. снт.

Что соотв.—0,214864 грм. NaCl.

Израсходовано раствора

AgNO₃— $\frac{1}{20}$ к. снт.

Что соотв.—0,003099 грм. NaCl.

Отсюда въ шарикахъ 4 к. снт. крови = 0,026235 грм.

Въ ста миллионахъ шариковъ = 0,00011308 грм.

Примѣчаніе I. Не точно установленный титръ

AgNO₃, одинъ куб. сантиметръ котораго соотвѣтствовалъ 0,01033 NaCl.

Примѣчаніе II. Большое сравнительно количество нерастворимыхъ солей въ шарикахъ изъ раствора MgSO₄ должно быть

объяснено недостаточной промывкой угля на фильтрѣ.

9 Ноября 1900 г. Кроликъ здоровъ; рана зажила.

Вѣсъ тѣла—1825 грм.

Температура—39,0°.

Стойкость крови— $\frac{1}{20}$.

Число шариковъ—5020000.

Инъекція культуры тифозныхъ бацилл (одинъ правц. шприцъ).

10 Ноября. Кроликъ видимо боленъ, не ѣсть.

Стойкость— $\frac{1}{20}$.

Температура—39,3°.

11 Ноября. Стойкость— $\frac{1}{20}$ —(0,3666% раств. NaCl).

Температура—39,9°.

Число красныхъ шариковъ—5020000.

Удѣльный вѣсъ крови—1,050.

Разница въ стойкости — $\frac{1}{20}$.

Разница въ содержаніи солей по теоріи Ham-burger'a—0,0209%.

Взята кровь изъ правой сонной артеріи.

Дефибринированной крови—22 к. снт.

Удѣльный вѣсъ ея—1,050.

Число шариковъ—5000000.

Слито въ 4 пробирки по 5 к. снт.: 2 съ NaCl.
2 съ MgSo₄.

Послѣ 4-го раза центрифугирования хлора не опредѣлялось; послѣ 3-го отсутствовала реакція на бѣлокъ.

Найдено:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSo ₄ :
Растворимыхъ солей—0,53.	Растворимыхъ солей—0,361.
Нерастворимыхъ—0,035.	Нерастворимыхъ—0,036.
Всего солей—0,565.	Всего солей—0,397.
Пошло раст. AgNO ₃ —49,8 к. снт.	Пошло раст. AgNO ₃ —0,5 к. снт.
Что соотв.—0,514434 гр. NaCl.	Что соотв.—0,005165 гр. NaCl.
Солей въ шарикахъ 10 к. снт. крови = 0,055731 грм.	
На сто миллионѣвъ шариковъ = 0,00011026 грм.	
Итого разница въ содержаніи солей на сто миллионѣвъ красныхъ шариковъ:—0,00000282.	

Опытъ II. 25 Октября 1900 г. Кроликъ молодой, сѣрый съ бѣлымъ. Обѣ бедрянныя артеріи перевязаны раньше (около мѣсяца назадъ, для полученія крови). Здоровъ.
Вѣсъ—1240 грм.
Температура—38,3°
Удѣльный вѣсъ крови—1,053.
Стойкость крови— $\frac{1}{20}$ —(0,40143% раств. NaCl).
Число шариковъ—5580000.
Кровь получена изъ правой сонной артеріи.
Первая порція крови, благодаря недостаточному дефибрированію, успѣла образовать свертокъ. Вколѣвъ ниже центральной лигатуры добыто еще 5 к. снт. крови.
Много шариковъ разрушилось. При цен-

трифугирования первыя промывныя жидкости окрасились въ интенсивный красный цвѣтъ.

Разрушеніе части шариковъ произошло, безъ сомнѣнія, до перенесенія ихъ въ промывные растворы—быть можетъ, при дефибрированіи, но никоимъ образомъ не въ самихъ растворахъ, такъ какъ употребляемые растворы были вполне изотоничны и въ огромномъ большинствѣ случаевъ не окрашивались въ красный цвѣтъ; кромѣ того, счетъ шариковъ показалъ значительно меньшее количество ихъ въ дефибрированной, чѣмъ въ недефибрированной крови. На основаніи этого, разрушеніе части шариковъ не могло вліять на правильность расчета.

Число красныхъ шариковъ дефибрированной крови—3640000.

Удѣльный вѣсъ.—

Кровь слита въ 4 пробирки (2 съ NaCl, 2 съ MgSo₄) по 1 куб. сант.; промывалось на центрифугѣ 5 разъ. Послѣ 4-го раза реакція на хлоръ отсутствовала; послѣ 3-го бѣлка не опредѣлялось.

Найдено:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSo ₄ :
Растворимыхъ солей—0,036.	Растворимыхъ солей—0,085.
Нерастворимыхъ—0,004.	Нерастворимыхъ—0,0045.
Всего солей—0,04.	Всего солей—0,0895.
Потр. раств. AgNO ₃ —3,25 к. снт.	Потр. раств. AgNO ₃ — $\frac{1}{20}$ к. снт.
Что соотв.—0,033572 гр. NaCl.	Что соотв. 0,002066 гр. NaCl.
Солей въ шарикахъ 2-хъ куб. сант. крови = 0,007461 грм.	
На сто миллионѣвъ шариковъ = 0,0001203 грм.	

Примѣчаніе. Въ этомъ случаѣ шарикъ изъ пробирокъ въ тигли были смыты дистиллированной водой, а не соответственными растворами, какъ въ другихъ

опытахъ, отсюда такъ мало растворимыхъ солей.—

Рана зажила безъ воспалительныхъ явленій. Дней 10 послѣ операціи кроликъ сталъ плохо вѣсть, повидимому, былъ боленъ.

13 ноября 1900 г. Кроликъ выглядит очень слабымъ.

Рѣшено открыть лѣвую сонную артерію безъ инъекціи тифозной культуры. Стойкость крови немного повышена.

Вѣсъ тѣла—1220 грм.

Температура—39,8°.

Число шариковъ—5660000.

Стойкость— $\frac{2}{20}$ —(0,3875% раств. NaCl).

Удѣльный вѣсъ—1,050.

Разница въ стойкости— $\frac{2}{20}$.

Разница въ содержаніи солей по теоріи Hamburger'a—0,01393%.

Дефибринированной крови 14 к. снт.

Удѣльный вѣсъ ея—1,048.

Число шариковъ—5160000.

Слито въ 4 пробирки: 2 съ NaCl
2 съ MgSo₄ } по 3 к. снт.

Промывалось на центрифугѣ 5 разъ. Послѣ 4-го раза реакція на хлоръ давала отрицательный результатъ. Бѣлка не было послѣ 3-го раза.

Найдено:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSo ₄ :
Растворимыхъ солей—0,399.	Растворимыхъ солей—0,362.
Нерастворимыхъ—0,018.	Нерастворимыхъ—0,020.
Всего солей—0,417.	Всего солей—0,382.
Потр. раств. AgNO ₃ —37 к. снт.	Потр. раств. AgNO ₃ — $\frac{1}{20}$ к. снт.
Что соотв.—0,38221 гр. NaCl.	Что соотв.—0,003615 гр. NaCl.

Отсюда солей въ красныхъ шарикахъ 6 куб. сант. крови—0,038405 грм.

На 100 миллионѣвъ шариковъ=0,00012405 гр.

Итого, разница въ содержаніи солей въ 100 миллионѣхъ шариковъ, при разницѣ въ стойкости, какъ и въ первомъ случаѣ, въ $\frac{3}{20}$ —=—0,00000375.

Слѣдующій опытъ, гдѣ примѣнялась инъекція культуры тифозныхъ бактерий, далъ повышеніе стойкости красныхъ кровяныхъ тѣлецъ на $\frac{2}{20}$, но кроликъ околѣлъ раньше и опытъ остался неоконченнымъ. Въ дальнѣйшихъ опытахъ примѣнялась инъекція культуры стрептококковъ, въ виду незначительнаго повышенія стойкости, полученнаго при инфекціи брюшно-тифозными палочками.

Опытъ III. 1 Ноября 1900 г. Кроликъ молодой, весь бѣлый.

Вѣсъ тѣла—1375 грм.

Температура—38,5°.

Стойкость красн. шариковъ $\frac{3}{20}$ —(0,4308% раств. NaCl).

Удѣльный вѣсъ—1,052.

Число красныхъ шариковъ—6.120.000.

Кровь взята изъ правой сонной артеріи.

Дефибринированной крови 8 к. снт.

Удѣльный вѣсъ ея—1,050.

Число кр. шариковъ—6080000.

Разлито въ 4 пробирки: 2 съ растворомъ NaCl,
2 " " MgSo₄.

Промывалось на центрифугѣ 4 раза; послѣ 3-го центрифугирования реакціи на бѣлокъ и хлоръ отсутствовали.

Найдено:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSo ₄ :
Растворимыхъ солей—0,280.	Растворимыхъ солей—0,2015.

Нерастворимых—0,016. Нерастворимых—0,0165.
 Всего солей—0,296. Всего солей—0,218.
 Потрачено раствора AgNO_3 — Потрачено раств. AgNO_3 —
 26,4 к. $\frac{6}{20}$ к. снт.
 Что соотв.—0,272712 грм. NaCl . Что соотв.—0,003099 грм. NaCl .
 Солей в шариках 4 к. снт. дефибрини-
 рованной крови=0,026387 грм.
 Вь ста миллиолах шариковъ=0,0001085 грм.

27 *Ноября*. Кроликъ здоровъ. Рава зажила безъ ослож-
 неней.
 T^0 —39°.
 Ст. крови— $\frac{4}{20}$.
 Число красныхъ шариковъ—5930000.
 Вспрыснуть шприцъ бульонной культуры
 стрептококковъ.

28 *Ноября*. T^0 —40°.

Стойкость— $\frac{5}{20}$.
 Кроликъ плохо ѣсть.

30 *Ноября*. Стойкость крови— $\frac{6}{20}$ —(0,3875% NaCl).

Температура—40,9°.
 Вѣсъ тѣла—1540 грм.
 Удѣльный вѣсъ крови—1,050.
 Число красн. шариковъ—5940000.
 Разница вь стойкости— $\frac{3}{20}$.
 Разница вь содержаніи солей по теоріи Ham-
 burger'a—0,0433%.
 Кровь получена изъ лѣвой сонной артерій.
 Дефибринированной крови—10 к. снт.
 Удѣльный вѣсъ ея—1,050.
 Число шариковъ—5920000.

Слито вь 2 пробирки по 2 к. снт. | 1—сь NaCl .
 " 2 " " 3 " " | 1—сь MgSO_4 .
 " 2 " " 3 " " | 1—сь NaCl .
 " 2 " " 3 " " | 1—сь MgSO_4 .

Промывалось на центрифугѣ 4 раза. Послѣ
 3-го раза центрифугирования отсутство-
 вали реакціи на бѣлокъ и хлоръ.

Найдено:

Растворъ NaCl :	Растворъ MgSO_4 :
Растворимыхъ солей—0,183.	Растворимыхъ солей—0,345.
Нерастворимыхъ—0,017.	Нерастворимыхъ—0,017.
Всего солей—0,2.	Всего солей—0,362.
Потрачено раствора AgNO_3 —	Потрачено раствора AgNO_3 —
16,75 к. снт.	$\frac{8}{20}$ к. снт.
Что соотв.—0,173027 гр. NaCl .	Что соотв.—0,004182 гр. NaCl .
Отсюда солей вь шарикахъ 5 к. снт. крови=	
0,031105 грм.	
На сто миллионвъ шариковъ=0,00010508 грм.	
Разница вь содержаніи солей при повышеніи	
стойкости на $\frac{3}{20}$:—0,00000342.	

Опытъ IV. 16 Ноября 1900 г. Кроликъ крупный, вѣсъ бѣлый.

Правая art. femoral. перевязана (раньше).
 Вѣсъ тѣла—2457 грм.
 Температура—39,3°.
 Удѣльный вѣсъ крови—1,050.
 Стойкость крови— $\frac{5,5}{20}$ —(0,4222% NaCl).
 Число шариковъ—6050000.
 Кровь получена изъ правой сонной артерій.
 Дефибринированной крови—8 к. снт.
 Число шариковъ—6040000.
 Центрифугировалось 4 раза. Послѣ 3-го раза
 реакція на бѣлокъ и хлоръ не удавались.

Найдено:

Растворъ NaCl :	Растворъ MgSO_4 :
Растворимыхъ солей—0,242.	Растворимыхъ солей—0,269.
Нерастворимыхъ—0,015.	Нерастворимыхъ—0,0155.
Всего солей—0,257.	Всего солей—0,2845.
Потрачено р. AgNO_3 —22,5 к.	Потрачено р. AgNO_3 — $\frac{6}{20}$ к.
снт.	снт.

Соотв.—0,232425 гр. NaCl. Соотв.—0,003099 гр. NaCl.

Отсюда солей въ шарикахъ 4 к. сант. крови=
0,025674 грм.

На сто миллионѣвъ шариковъ=0,0001062 грм.

5 Декабря 1900 г. Кроликъ здоровъ. Рана зажила.

Вѣсъ тѣла—2470 грм.

Температура—39°.

Стойкость красныхъ шариковъ $\frac{3}{20}$. Инъекція
культуры стрептококковъ—одинъ шприцъ.

6 Декабря. Температура 40,0°.

Стойкость $\frac{3,5}{20}$.

8 Декабря. Температура—40,9°.

Стойкость— $\frac{8}{20}$.

9 Декабря Кроликъ выглядит очень слабымъ.

Температура—39,8°.

Стойкость крови— $\frac{7}{20}$ (0,3765% раств. NaCl).

Вѣсъ тѣла—2460 грм.

Удѣльный вѣсъ крови—1,050.

Число красн. шариковъ—5500000.

Разница въ стойкости— $\frac{3,5}{20}$.

Разница въ содержаніи солей по теоріи Ham-
burger'a=0,0457%.

Кровь получена изъ лѣвой сонной артеріи.

Дефибринированной крови 8 к. снт.

Число шариковъ въ ней—4310000.

Удѣльный вѣсъ ся.—

Примѣчаніе. Много шариковъ разруши-
лось при дефибринированіи, поэтому
при центрифугированіи первые промыв-
ные растворы были окрашены въ крас-
ный цвѣтъ. Кровь отличалась повышен-
ной свертываемостью, и часть крови была
потеряна отъ недостаточнаго дефибрина-

рованія.—Слито въ 4 пробирки по 2 к.
снт. Промывалось 5 разъ.

Послѣ 4-го раза центрифугированія
реакція на хлоръ отсутствовала. Реакція
на бѣлокъ не удавалась послѣ 3-го раза
центрифугированія.

Найдено:

Растворъ NaCl:

Растворимыхъ солей—0,215.

Нерастворимыхъ—0,015.

Всего солей—0,230.

Потрачено раст. AgNO₃—21,35
к. с.

Что соотв. 0,2135 гр. NaCl.

Отсюда солей въ шарикахъ 4 к. снт. крови=
0,019 грм.

На сто миллионѣвъ шариковъ=0,0001102.

Разница въ содержаніи солей при повышеніи
стойкости на $\frac{3}{20}$: + 0,0000040.

Примѣчаніе. Въ дальнѣйшемъ титрованіе
производилось растворомъ азотно-кислаго
серебра, одинъ куб. сантиметръ котораго
соотвѣтствовалъ одному сантитрамму хло-
ристаго натра.

Растворъ MgSO₄:

Растворимыхъ солей—0,175.

Нерастворимыхъ—0,013.

Всего солей—0,188.

Потрачено раст. AgNO₃—0,25
к. с.

Что соотв. 0,0025 гр. NaCl.

Опытъ V. 18 Ноября 1900 г. Кроликъ бѣлый съ двумя чер-
ными пятнами на спинѣ и черными ушами.

Вѣсъ—1545 грм.

Температура—39,5°.

Стойкость— $\frac{4}{20}$ — (0,40143 раств. NaCl).

Удѣльный вѣсъ крови—1,045.

Число красн. шариковъ—4990000.

Кровь получена изъ правой сонной артеріи.

Дефибринированной крови 8 куб. снт.

Число красн. шариковъ въ ней—4510000.

Удѣльн. вѣсъ—1,045.

Слито въ 4 пробирки по 2 к. снт.

Промывалось на центрифугѣ 5 разъ. Бѣлка не найдено въ промывныхъ жидкостяхъ послѣ 3-го центрифугирования; послѣ 4-го отсутствовала реакция на хлоръ.

Найдено.

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSo ₄ :
Растворимыхъ солей—0,20.	Растворимыхъ солей—0,602.
Нерастворимыхъ—0,014.	Нерастворимыхъ—0,014.
Всего солей—0,214.	Всего солей—0,616.
Пошло раствора AgNO ₃ —18,9 к. с.	Пошло раствора AgNO ₃ — ⁵ / ₂₀ к. с.
Что соотв.—0,195237 гр NaCl.	Что соот.—0,0025825 гр. NaCl.

Отсюда солей въ шарикахъ 4-хъ куб. снт. крови = 0,0213455 грм.

На сто миллионъ шариковъ = 0,0001183 грм.

7-го дек. 1900 г. Кроликъ здоровъ.

Стойкость — ^{3,5}/₂₀.

Температура — 38,3°.

Вѣсъ тѣла — 1545 грм.

Инъекция культуры стрептококковъ—1 шприцъ.

8-го дек. Стойкость красныхъ шариковъ—⁴/₂₀.

Температура—40,3°.

9-го дек. Стойкость ⁶/₂₀.

Температура—40,3°.

10-го дек. Стойкость ⁷/₂₀.

Температура—39,9°.

11-го дек. Стойкость ⁷/₂₀ (0,3765% раств. NaCl).

Разница въ стойкости—²/₂₀.

Разница въ содержаніи солей по теоріи Nashberger'a—0,02493%.

Температура—40,6°.

Вѣсъ—1540 грм.

Удѣльный вѣсъ крови—1,045.

Число красн. шариковъ—4610000.

Кровь взята изъ лѣвой сонной артеріи.

Дефибринированной крови—8 к. снт.

Число красн. шариковъ въ ней—4510000.

Слито въ 4 пробирки по 2 к. снт.

Бѣлокъ не опредѣлялся во 2-хъ промывныхъ растворахъ.

Послѣ 4-го раза центрифугирования хлора въ промывномъ растврѣ не оказывалось.

Найдено:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSo ₄ :
Растворимыхъ солей—0,145.	Растворимыхъ солей—0,348.
Нерастворимыхъ—0,013.	Нерастворимыхъ—0,014.
Всего солей—0,158.	Всего солей—0,362.
Потрачено раств. AgNO ₃ —14,05 куб. снт.	Потрачено раств. AgNO ₃ — ⁵ / ₂₀ куб. снт.
Что соотв. 0,1405 грм. NaCl.	Что соотв. 0,0025 грм. NaCl.

Отсюда солей въ шарикахъ 4 к. снт. крови = 0,02 грм.

На сто миллионъ шариковъ = 0,00011086 гр.

Разница въ содержаніи солей при повышеніи стойкости на ²/₂₀ въ ста миллионѣхъ шариковъ—0,00000744.

Опытъ VI. 23-го ноября 1900 г. Кроликъ молодой, бѣлый съ черными ушами (уже оперированный неудачно: перевязана прав. art. femoralis).

Вѣсъ—1350 грм.

Температура—39,3°.

Стойкость красн. шариковъ—⁴/₂₀—(0,40143% р. NaCl).

Удѣльный вѣсъ крови—1,047.

Число красн. шариковъ—4890000.

Кровь получена изъ правой сонной артеріи.

Дефибринированной крови—13 к. снт.
 Число красн. шариковъ въ ней—4870000.
 Удѣльный вѣсъ ея—1,047.

Разлито въ 4 пробирки по 3 куб. снт. Послѣ
 3-го раза центрифугированія хлора и
 бѣлка въ промывныхъ жидкостяхъ не
 было.

Найдено:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSO ₄ :
Растворимыхъ солей—0,12.	Растворимыхъ солей—0,232.
Нерастворимыхъ—0,019.	Нерастворимыхъ—0,0195.
Всего солей—0,139.	Всего солей—0,2515.
Потрачено раств. AgNO ₃ —10,9 куб. снт.	Потрачено раств. AgNO ₃ — $\frac{7}{20}$ куб. снт.
Что соотв.—0,112597 гр. NaCl.	Что соотв.—0,003615 гр. NaCl.
Отсюда солей въ шарикахъ 6 к. снт. крови = 0,030018 грм.	
На сто миллионъ шариковъ = 0,0001003 грм.	

12-го дек. 1900 г. Кроликъ вполне здоровъ, рана зажила безъ
 осложнений.

Стойкость красныхъ шариковъ $\frac{4}{20}$.

Температура—38,5°.

Вѣсъ тѣла—1530 грм.

Вспрыснуто $\frac{1}{2}$ правца. шприца бульонной
 культуры стрептококковъ.

14-го дек. Стойкость $\frac{0}{20}$.

Температура—41,5°.

16-го дек. Стойкость $\frac{0}{20}$ —(0,3578% раств. NaCl).

Разница въ стойкости— $\frac{5}{20}$.

Разница въ содержаніи солей по теоріи Ham-
 burger'a—0,04366%.

Температура—41,3°.

Удѣльный вѣсъ крови—1,050.

Число красн. шариковъ—5620000.

Кровь получена изъ лѣвой сонной артерій.

Дефибринированной крови—9 к. снт.

Число красн. шариковъ въ ней—5440000.

Удѣльный вѣсъ ея—1,048.

Разлито въ 4 пробирки по 2 к. снт. Промы-
 валось на центрифугѣ 5 разъ. Послѣ
 4-го раза реакція на хлоръ не удавалась.

Бѣлокъ отсутствовалъ въ 3-й порціи промыв-
 ныхъ жидкостей.

Найдено:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSO ₄ :
Растворимыхъ солей—0,2245	Растворимыхъ солей—0,195.
Нерастворимыхъ—0,0145.	Нерастворимыхъ—0,0145.
Всего солей—0,239.	Всего солей—0,2095.
Потрачено раств. AgNO ₃ —21,8 куб. снт.	Потрачено раств. AgNO ₃ — $\frac{4}{20}$ куб. снт.
Что соотв. 0,218 грм. NaCl.	Что соотв.—0,002 гр. NaCl.

Отсюда солей въ шарикахъ 4-хъ куб. снт.
 крови—0,023 грм.

На сто миллионъ шариковъ—0,0001061 грм.

Разница въ содержаніи солей на сто миллио-
 новъ шариковъ: +0,0000058.

Примѣчаніе. При добываніи крови капилляр-
 ная трубка пробирки закупорилась, пови-
 димому, сверткомъ. Пришлось вынуть
 капиллярный конецъ и набрать кровь въ
 широкое горло пробирки. Много крови
 потеряно. Часть шариковъ разрушилась,
 въ дефибринированной крови число ихъ
 оказалось меньше, чѣмъ въ недефибри-
 нированной, и промывныхъ жидкостей при
 первомъ центрифугированіи были окра-
 шены въ красноватый цвѣтъ.

Опыт VII. 27 ноября 1900 г. Кролик молодой, бѣлый съ большимъ чернымъ пятномъ на спинѣ.

Вѣсъ—1420 грм.

Температура—38,7°.

Удѣльный вѣсъ крови—1,050.

Стойкость крови $\frac{3}{20}$ —(0,45% раств. NaCl).

Число красн. шариковъ—5820000.

Кровь получена изъ правой сонной артерій.

Дефибринированной крови 9 к. сант.

Число красн. шариковъ въ ней—5810000.

Удѣльный вѣсъ дефибринированной крови 1,050.

Слито въ 4 пробирки по 2 к. сант. Послѣ 3-го промыванія на центрифугѣ отсутствовала реакція на бѣлокъ, послѣ 4-го — реакція на хлоръ.

Найдено:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSo ₄ :
Растворимыхъ солей—0,282.	Растворимыхъ солей—0,351.
Нерастворимыхъ—0,015.	Нерастворимыхъ—0,015.
Всего солей—0,297.	Всего солей—0,366.
Потрачено р. AgNO ₃ —27,65 к. с.	Потрачено р. AgNO ₃ — $\frac{6}{20}$ к. с.
Что соотв. 0,2765 грм. NaCl.	Что соотв. 0,003 грм. NaCl.
Отсюда солей въ шарикахъ 4 к. снт. крови= 0,0235 грм.	
На сто миллионъ шариковъ=0,00010111 грм.	

20 Декабря. 1900 г. Кроликъ здоровъ. Рана зажила.

Вѣсъ—1430 грм.

Температура—38,4°.

Стойкость крови— $\frac{3}{20}$.

Вспрынуто $\frac{1}{2}$ шприца бульонной культуры стрептококковъ.

21 Декабря. Температура—40,3°.

Стойкость $\frac{3}{20}$.

24 Декабря. Температура—41,2°.

Стойкость $\frac{6}{20}$ —(0,3875% растворъ NaCl).

Разница въ стойкости $\frac{3}{20}$.

Разница въ содержаніи солей по теоріи Hamburger'a—0,0625%.

Вѣсъ тѣла—1425 грм.

Удѣльный вѣсъ крови—1,050.

Число красн. шариковъ—5810000.

Кровь получена изъ лѣвой сонной артерій.

Дефибринированной крови—14. к. снт.

Число шариковъ дефибринированной крови—5790000.

Удѣльный вѣсъ дефибринированной крови—1,050.

Слито въ 4 пробирки по 3 к. снт. Реакція на бѣлокъ отсутствовала въ 3-ей промывной жидкости, реакція на хлоръ въ 4-ой.

Найдено:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSo ₄ :
Растворимыхъ солей—0,356.	Растворимыхъ солей—0,408.
Нерастворим. солей — 0,019.	Нерастворимыхъ—0,019.
Всего солей—0,375.	Всего солей—0,427.
Потрачено р. AgNO ₃ —34,2 к. с.	Потрачено р. AgNO ₃ — $\frac{8}{20}$ к. с.
Что соотв.—0,342 гр. NaCl.	Что соотв.—0,004 гр. NaCl.
Отсюда солей въ шарикахъ 6 к. снт. крови= 0,037 грм.	
Въ ста миллионъ шариковъ=0,0001065 грм.	
Разница въ содержаніи солей: +0,0000054.	

Опыт VIII. 4 Декабря 1900 г. Кроликъ большой, цвѣтъ шерсти пепельный.

Вѣсъ—1496 грм.

Температура—38,3°.

Стойкость— $\frac{3}{20}$ —(0,4308% р. NaCl).

Удѣльный вѣсъ крови—1,055.

Число красн. шариковъ—6070000.
 Кровь получена изъ правой сонной артерій.
 Дефибринированной крови 4 к. снт.
 Число красн. шариковъ въ дефибринированной
 крови—6060000.
 Удѣльный вѣсъ—1,055.
 Слито въ 2 пробирки по 2 куб. снт.
 Промывалось на центрифугѣ 5 разъ.
 Реакція на бѣлокъ отсутствовала въ 3-ей про-
 мывной жидкости, реакція на хлоръ въ 4-й.

Найдено:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSo ₄ :
Растворимыхъ солей—0,1465.	Растворимыхъ солей—0,5035.
Нерастворимыхъ—0,0065.	Нерастворимыхъ—0,007.
Всего солей—0,153.	Всего солей—0,5085.
Пошло раств. AgNO ₃ —14,25 к. с.	Пошло раств. AgNO ₃ — ² / ₂₀ к. снт.
Что соотв. 0,1425 гр. NaCl.	Что соотв. 0,0015 гр. NaCl.
Отсюда солей въ шарикахъ 2 к. снт. крови=	
0,012 грм.	
На сто миллионѣвъ шариковъ=0,00009901 грм.	

25 Декабря 1900 г. Кроликъ здоровъ. Рана зажила.
 Температура—38,4°.
 Вѣсъ—1495 грм.
 Стойкость ³/₂₀.
 Впрынуто ³/₄ шприца бульонной культуры
 стрептококковъ.

27 Декабря. Стойкость крови ⁶/₂₀—(0,3875% раств. NaCl).
 Разница въ стойкости ³/₂₀.
 Разница въ содержаніи солей въ шарикахъ
 по теоріи Hamburger'a—0,0433%.
 Температура—40,9°.
 Вѣсъ тѣла—1490 грм.
 Удѣльный вѣсъ крови—1,050.

Число красн. шариковъ—5780000.
 Кровь получена изъ лѣвой сонной артерій.
 Дефибринированной крови 8 к. снт.
 Удѣльный вѣсъ дефибринированной крови—
 1,050.

Число красн. шариковъ—5560000.
 Розалито въ 4 пробирки по 2 к. снт. Промы-
 валось на центрифугѣ 5 разъ; реакція
 на хлоръ не получена въ 4-ой промыв-
 ной жидкости, реакція на бѣлокъ въ 3-ей.
 Первые промывные жидкости были окрашены
 слегка въ красноватый цвѣтъ.

Найдено:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSo ₄ :
Растворимыхъ солей—0,179.	Растворимыхъ солей—0,34.
Нерастворимыхъ—0,014.	Нерастворимыхъ—0,014.
Всего солей—0,193.	Всего солей—0,354.
Потрачено раст. AgNO ₃ —17,5 к. снт.	Пошло раст. AgNO ₃ — ⁶ / ₂₀ к. снт.
Что соотв.—0,175 гр. NaCl.	Что соот.—0,0030 гр. NaCl.
Отсюда солей въ шарикахъ 4 к. снт. крови=	
0,021 грм.	
На сто миллионѣвъ шариковъ=0,00009442 грм.	
Разница въ содержаніи солей въ красныхъ шарикахъ при повышеніи стойкости на ³ / ₂₀ :—0,00000459.	

Опытъ IX. 7 Декабря 1900 г. Первая половина его,—опре-
 дѣленіе золь въ красныхъ шарикахъ здо-
 роваго кролика,—состоитъ изъ двухъ
 параллельныхъ опредѣленій въ равныхъ
 количествахъ крови въ цѣляхъ найти
 величину ошибки анализа.
 Кроликъ бѣлый съ черными ушами и чернымъ
 пятномъ на головѣ.

Вѣсъ—1580 грм.
 Температура—38,3°.
 Удѣльный вѣсъ крови—1,048.
 Стойкость— $\frac{3}{20}$ —(0,4308% раств. NaCl).
 Число красн. шариковъ—5180000.
 Кровь получена изъ лѣвой сонной артеріи.
 Дефибринированной крови 11 к. снт.
 Удѣльный вѣсъ ея—1,048.
 Число красн. шариковъ дефибринированной
 крови=5160000.
 Розлино въ 4 пробирки—2 съ раст. NaCl по 3 к. с.
 2 съ раств. MgSo₄ по 2 к. с.
 Промывалось на центрифугѣ 4 раза. Послѣ
 3-го раза бѣлка и хлора не опредѣля-
 лось. Слито въ 4 тигля въ виду двой-
 ного анализа.

Найдено при первомъ анализѣ:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSo ₄ :
Растворимыхъ солей—0,145.	Растворимыхъ солей—0,213.
Нерастворимыхъ—0,0095.	Нерастворимыхъ—0,007.
Всего солей—0,1545.	Всего солей—0,220.
Потрачено раст. AgNO ₃ —13,9 к. снт.	Потрачено раст. AgNO ₃ — $\frac{3}{20}$ к. снт.
Что соотв.—0,139 гр. NaCl.	Что соотв.—0,0015 гр. NaCl.
	По расчету на 3 к. снт.— 0,00225 гр. NaCl.

Солей въ шарикахъ 3 к. снт. крови=0,01775 гр.
 На сто миллионъ шариковъ=0,0001146 грм.
 Найдено при второмъ анализѣ:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSo ₄ :
Растворимыхъ солей—0,11.	Растворимыхъ солей—0,278.
Нерастворимыхъ—0,01.	Нерастворимыхъ—0,0075.
Всего солей—0,12.	Всего солей—0,2855.
Потрачено раств. AgNO ₃ —10,5 к. снт.	Потрачено раств. AgNO ₃ — $\frac{3}{20}$ к. снт.

Что соотв.—0,1050 грм. NaCl. Что соотв.—0,0015 грм. NaCl

По расчету на 3 к. снт. кро-
 ви—0,00225 грм. NaCl.

Отсюда солей въ шарикахъ 3-хъ куб. снт.
 крови=0,01725 грм.
 На сто миллионъ шариковъ=0,0001114 грм.
 Разница въ общемъ количествѣ солей при
 первомъ и второмъ анализахъ=0,0005 грм.
 Разница въ содержаніи солей въ 100 миллио-
 нахъ шариковъ при томъ и другомъ ана-
 лизахъ=0,0000032.

26 Декабря 1900 г. Кроликъ совершенно оправился. Рана
 зажила.

Вѣсъ тѣла—1590 грм.

Температура—38,6°

Стойкость— $\frac{4}{20}$ Инъекція бульонной куль-
 туры стрептококковъ—1 шприцъ.

29 Декабря. Температура 41,5°.

Стойкость— $\frac{8}{20}$.

30 Декабря. Температура—40,9°.

Стойкость— $\frac{8}{20}$ —(0,3666% рас. NaCl).

Разница въ стойкости $\frac{3}{20}$.

Разница въ содержаніи солей въ шарикахъ
 по теоріи Hamburger'a—0,0642%.

Вѣсъ тѣла—1590 грм.

Удѣльный вѣсъ крови—1,048.

Число красн. шариковъ—5490000.

Кровь получена изъ правой сонной артеріи.
 Благодаря неудачному вколу конюли полу-
 чено только 7 к. снт. крови.

Удѣльный вѣсъ дефибринированной крови—
 1,048.

Число красных шариков дефибринированной крови—5480000.

Слито в 2 пробирки по 3 к. снт. Промывалось на центрифуге 4 раза. Реакция на б-лок и хлор не получены в 3-ей смыве растворов.

Найдено:

Раствор NaCl:	Раствор MgSo:
Растворимых солей—0,178.	Растворимых солей—0,4485.
Нерастворимых—0,01.	Нерастворимых—0,011.
Всего солей—0,188.	Всего солей—0,4595.
Потрачено раст. AgNO ₃ —17,25 к. снт.	Потрачено раст. AgNO ₃ — ³ / ₂₀ к. снт.
Что соотв.—0,1725 грм. NaCl.	Что соотв.—0,0025 гр. ClNa.

Отсюда солей в шариках 3-х куб. снт. крови=0,018 грм.

На сто миллионов шариков=0,0001095 грм. Разница в содержании солей в ста миллионах шариков при повышении стойкости на ⁵/₂₀:

при сравнении с цифрами первого анализа: —0,0000051.

при сравнении с цифрами второго анализа: —0,0000019.

Приводим здесь еще 2 контрольных опыта произведенных в целях выяснить величину ошибки самого анализа.

I-й контрольный анализ. Кролик большой б-лый, здоровый.

Число красных шариков недефибрин. крови=6130000.

Число красных шариков дефибринированной крови=6120000.

Дефибринированной крови получено 16 к. снт.

Слило в 4 пробирки по 4 к. снт.; промывалось на центрифуге 5 раз. После 3-го раза отсутствовала реакция на б-лок, после 4-го раза—на хлор. Слило в 4 тигля в виду двойного анализа.

Найдено:

I-е Определение.

Раствор NaCl:	Раствор MgSo:
Растворимых солей—0,198.	Растворимых солей—0,296.
Нерастворимых—0,018.	Нерастворимых—0,0185.
Всего солей—0,216.	Всего солей—0,3145.
Потрачено раст. AgNO ₃ —19,5 к. снт.	Потрачено раст. AgNO ₃ — ³ / ₂₀ к. снт.
Соотв.—0,195 гр. NaCl.	Соотв.—0,003 гр. NaCl.

Отсюда солей в шариках 4 к. снт. крови=0,024 грм.

На сто миллионов красн. шар.=0,000098039 гр.

II-е Определение.

Раствор NaCl:	Раствор MgSo:
Растворимых солей—0,126.	Растворимых солей—0,138.
Нерастворимых—0,0185.	Нерастворимых—0,0185.
Всего солей—0,1445.	Всего солей—0,1565.
Потрачено раст. AgNO ₃ —12,5 к. снт.	Потрачено раст. AgNO ₃ — ⁷ / ₂₀ к. снт.
Соотв.—0,125 гр. NaCl.	Соотв.—0,0035 гр. NaCl.

Отсюда солей в шариках 4 к. снт. крови=0,023 грм.

На сто миллионов шарик.=0,000093913 грм.

Разница в содержании солей в шариках 4-х к. снт. крови между первым и вторым анализом=0,001 грм.

Разница на сто миллионов шар.=0,000004126.

II-й контрольный анализ.

Кролик старый, худой, видимо больной.

Число красн. шар. недефибрин. крови=4200000.

Число красн. шар. дефибрин. крови=4190000.

Дефибринированной крови получено 17 к. снт. Слито вь вь 4 пробирки по 4 к. снт. Промывалось на центрифугѣ 5 разь. 3-я промывная жидкости не давали реакціи на бѣлокъ, вь 4-хъ отсутствовала реакція на хлорь. Слито вь 4 тигля для двойного анализа.

Опредѣленіе I-е. Найдено:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSo:
Растворимыхъ солей—0,017.	Растворимыхъ солей—0,025.
Нерастворимыхъ—0,012.	Нерастворимыхъ—0,0125.
Всего солей—0,029.	Всего солей—0,0375.
Потрачено раств. AgNO ₃ —1,4 к. снт.	Потрачено раств. AgNO ₃ — ⁴ / ₂₀ к. снт.
Соотв.—0,014 грм. NaCl.	Соотв.—0,002 грм. NaCl.

Отсюда солей вь шарикахъ 4 к. снт. крови=0,017 грм.

На сто миллионвь шариковъ=0,000101431 грм.

Опредѣленіе II-е. Найдено:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSo:
Растворимыхъ солей—0,0275.	Растворимыхъ солей—0,0495.
Нерастворимыхъ—0,012.	Нерастворимыхъ—0,012.
Всего солей—0,0395.	Всего солей—0,0617.
Потрачено раств. AgNO ₃ —2,5 к. снт.	Потрачено раств. AgNO ₃ — ⁴ / ₂₀ к. снт.
Что соотв.—0,025 NaCl.	Что соотв.—0,002 NaCl.

Отсюда солей вь шарикахъ 4-хъ к. снт. крови=0,0165 грм.

На сто миллионвь шариковъ=0,000099045 грм.

Примѣчаніе. Вь этомъ анализѣ шарики изь пробирокъ смыты вь тигля дестилл. водой, благодаря этому найдено мало раствор. солей.

Разница вь содержаніи солей вь шарикахъ 4 к. снт. крови между 1 и 2-ымъ опредѣленіемъ=0 0005 грм.

Разница на сто миллионвь=0,000002386 грм.

Такимъ образомъ, при сопоставленіи этихъ двухъ анализовъ и контрольного опыта (9-го) оказалось, что ошибка метода равнялась для общаго количества солей вь опытѣ 9-мъ—0,5 mlgm. при 3-хъ к. снт. крови, взятой для изслѣдованія; вь 1-мъ контрольномъ анализѣ—1 mlgm. при 4 к. снт. крови и вь 2-мъ контрольномъ анализѣ—0,5 mlgm. при 4 к. снт. крови, а при расчетѣ на сто миллионвь шариковъ ошибка метода лежала вь предѣлахъ цифрь: 0,0000032

0,000004126
0,000002386.

Опытъ X. 6 Декабря 1900 г. Кроликъ сѣрый съ бѣлой шей, молодой.

Вѣсъ—1400 грм.

Температура—39,3°.

Стойкость—³/₂₀—(0,4308% раств. NaCl).

Удѣльный вѣсъ крови—1,045.

Число красныхъ шариковъ—4780000.

Кровь получена изь правой сонной артеріи.

Дефибринированной крови—8 к. снт.

Удѣльный вѣсъ ея—1,045.

Число шариковъ вь пей—4700000.

Слито вь 4 пробирки по 2 к. снт. Промывалось на центрифугѣ 5 разь. Реакція на бѣлокъ отсутствовала послѣ 3-го, на хлорь послѣ 4-го центрифугированія.

Найдено:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSo:
Растворимыхъ солей—0,157.	Растворимыхъ солей—0,259.
Нерастворимыхъ—0,014.	Нерастворимыхъ—0,0135.
Всего солей—0,171.	Всего солей—0,2725.
Потрачено раств. AgNO ₃ —15,4 к. с.	Потрачено раств. AgNO ₃ — ⁶ / ₂₀ к. с.

Что соотв.—0,154 гр. NaCl. Что соотв.—0,003 гр. NaCl.
Отсюда солей в шариках 4 к. снт. крови=0,02 грм.

На сто миллион^{ов} шариковъ=0,0001064 грм.

2 Января 1901 г. Кроликъ здоровъ. Рана зажила безъ осложненій.

Вѣсъ тѣла—1470 грм.

Температура—39°.

Стойкость— $\frac{4}{20}$.

Вспрыснуть въ ушную вену 1 правца, шприцъ бульонной культуры стрептококковъ.

4 Января. Температура—40,5°.

Стойкость— $\frac{1}{20}$ —(0,3768% NaCl).

Разница въ стойкости $\frac{4}{20}$.

Разница въ содержаніи солей по теоріи Hamburger'a при повышеніи стойкости на $\frac{4}{20}$ —0,054%.

Удѣльный вѣсъ крови—1,050.

Число красн. шариковъ—5310000.

Кровь взята изъ лѣвой сонной артеріи.

Дефибринированной крови—14 к. снт.

Удѣльный вѣсъ ея—1,050.

Число красн. шариковъ—5210000.

Слито въ 4 пробирки по 3 к. снт. Промывалось на центрифугѣ 5 разъ. Послѣ 3-го раза отсутствіе реакціи на бѣлокъ, послѣ 4-го на хлоръ.

Найдено:

Растворъ NaCl:
Растворимыхъ солей—0,220.
Нерастворимыхъ—0,019.
Всего солей—0,239.
Потрачено раст. AgNO₃—20,75 к. с.
Что соотв.—0,2075 гр. NaCl.

Растворъ MgSo₄:
Растворимыхъ солей—0,561.
Нерастворимыхъ—0,019.
Всего солей—0,580.
Потрачено раст. AgNO₃— $\frac{8}{20}$ к. с.
Что соотв.—0,0040 гр. NaCl.

Отсюда солей въ шарикахъ 6 куб. снт. крови=0,0355 грм.

На сто миллион^{ов} шариковъ=0,0001135 грм.

Разница въ содержаніи солей въ ста миллион^{ах} шариковъ при повышеніи стойкости на $\frac{4}{20}$: + 0,0000071.

Опытъ XI. 20 Декабря 1900 г. Кроликъ молодой съ сѣрыми ушами и черными пятнами на спинѣ.

Вѣсъ—1437 грм.

Температура—38,3°.

Стойкость— $\frac{3}{20}$ —(0,4308% раств. NaCl).

Удѣльный вѣсъ крови—1,048.

Число красн. шариковъ—5450000.

Кровь получена изъ правой сонной артеріи.

Дефибринированной крови—10 к. снт.

Удѣльный вѣсъ ея—1,048.

Число красн. шариковъ—5400000.

Розлито въ 2 пробирки по 5 к. снт. Послѣ 3-го раза центрифугированія бѣлка не было, послѣ 4-го отсутствовала реакція на хлоръ. Промывалось 5 разъ.

Найдено:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSo ₄ :
Растворимыхъ солей—0,2385.	Растворимыхъ солей—0,312.
Нерастворимыхъ—0,0175.	Нерастворимыхъ—0,017.
Всего солей—0,256.	Всего солей—0,329.
Пошло раств. AgNO ₃ —23,2 к. с.	Пошло раств. AgNO ₃ $\frac{7,5}{20}$ к. с.
Что соотв.—0,232 грм. NaCl.	Что соотв.—0,00355 грм. NaCl.

Отсюда солей въ шарикахъ 5 к. снт. крови=0,02755 грм.

На сто миллион^{ов} шариковъ=0,00010204 грм.

13 Января 1901 г. Температура—38,3°. Кроликъ выглядит не особенно здоровымъ, вѣсть плохо.

Вѣсъ—1430 грм.

Стойкость— $\frac{9}{20}$.

Инъецировано $\frac{1}{2}$ шприца культуры стрептококковъ.

15 Января. Стойкость— $\frac{7}{20}$ (0,3768% раств. NaCl).

Разница въ стойкости— $\frac{2}{20}$.

Разница по теоріи Hamburger'a 0,054%.

Температура—40,9°.

Удѣльный вѣсъ крови—1,048.

Число красн. шариковъ—4880000.

Кровь получена изъ лѣвой сонной артеріи.

Дефибринированной крови—18 к. снт.

Удѣльный вѣсъ ея—1,048.

Число красн. шариковъ—4870000.

Розлито въ 4 пробирки по 4 к. снт. Промывалось на центрифугѣ 5 разъ. Послѣ 3-го раза отсутствовала реакція на бѣлокъ, послѣ 4-го на хлоръ.

Найдено:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSO ₄ :
Растворимыхъ солей—0,336.	Растворимыхъ солей—0,511.
Нерастворимыхъ—0,024.	Нерастворимыхъ—0,024.
Всего солей—0,36.	Всего солей—0,535.
Потрачено раств. AgNO ₃ —32,55	Потрачено раств. AgNO ₃ — $\frac{9}{20}$
к. с.	к. с.
Что соотв.—0,3255 грм. NaCl.	Что соотв.—0,004 грм. NaCl.

Отсюда солей въ шарикахъ 8 к. снт. крови = 0,0385 грм.

На сто миллионъ шариковъ = 0,00009882 грм.

Разница въ содержаніи солей при повышеніи стойкости на $\frac{4}{20}$ въ ста миллионѣхъ шариковъ:—0,00000322.

Примѣчаніе. Кроликъ, повидимому, не оправился вполне послѣ перваго полученія крови, хотя рана зажила безъ

всякихъ воспалительныхъ явленій. Бросалось въ глаза малое содержаніе въ крови красныхъ шариковъ.

Опытъ XII. 2 Января 1901 г. Кроликъ бѣлый.

Вѣсъ—1340 грм.

Температура—38,6°.

Стойкость крови— $\frac{4}{20}$ —(0,40143% раств. NaCl).

Число красныхъ шариковъ—6020000.

Число бѣлыхъ шариковъ—6000.

Удѣльный вѣсъ—1,055.

Кровь получена изъ правой сонной артеріи.

Дефибринированной крови—16 к. снт.

Удѣльный вѣсъ ея—1,055.

Число красныхъ шариковъ—6010000.

Число бѣлыхъ шариковъ—650.

Розлито въ 4 пробирки по 4 к. снт. Промывалось на центрифугѣ 5 разъ. Послѣ 3-го раза бѣлка не опредѣлялось. Послѣ 4-го раза хлора не было.

Найдено:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSO ₄ :
Растворимыхъ солей—0,203.	Растворимыхъ солей—0,3615.
Нерастворимыхъ—0,032.	Нерастворимыхъ—0,031.
Всего солей—0,235.	Всего солей—0,3925.
Потрачено р. AgNO ₃ —18,95	Потрачено р. AgNO ₃ — $\frac{9}{20}$ к. с.
к. с.	

Что соотв.—0,1895 гр. NaCl. Что соотв.—0,0045 гр. NaCl.

Отсюда солей въ шарикъ 8 к. с. крови = 0,05 грм.

На сто миллионъ красныхъ шариковъ = 0,000104.

19 Января 1901 г. Кроликъ здоровъ, рана зажила безъ осложненій.

Вѣсъ тѣла—1370 грм.
 Температура—38,3°.
 Число красн. шариковъ—5990000.
 Стойкость— $\frac{4}{20}$.
 Инъекція культуры стрептококковъ— $\frac{1}{2}$ шприца .
 шприца.

21 Января. Температура—41,2°.
 Стойкость— $\frac{5}{10}$.

22 Января. Кроликъ сильно боленъ, не ѣсть.

Стойкость— $\frac{6,5}{20}$ — (0,3699% раств. NaCl).
 Разница въ стойкости— $\frac{2,5}{20}$.
 Разница въ содержаніе солей по теоріи Hamburger'a—0,0444%.
 Температура—40,5°.
 Удѣльный вѣсъ крови—1,055.
 Число красныхъ шариковъ—5990000.
 Число бѣлыхъ шариковъ—5500.
 Кровь получена изъ лѣвой сонной артеріи.
 Дефибрированной крови—17 к. снт.
 Удѣльный вѣсъ ея—1,053.
 Число красныхъ шариковъ—5980000.
 Число бѣлыхъ шариковъ—520.
 Розлито въ 4 пробирки по 4 к. снт. Промывалось на центрифугѣ 5 разъ. Бѣлокъ не опредѣлялся въ 3-ей промывной жидкости. Слѣды хлора исчезли въ 5-ой промывной жидкости.

Найдено:

Растворъ NaCl:	Растворъ MgSo ₄ :
Растворимыхъ солей—0,3535.	Растворимыхъ солей—0,415.

Нерастворимыхъ—0,03.	Нерастворимыхъ—0,03.
Всего солей—0,3835.	Всего солей—0,445.
Потрачено р. AgNO ₃ —33,95 к. с.	Потрачено р. AgNO ₃ — $\frac{9}{20}$ к. с.
Что соотв.—0,3395 грм. NaCl.	Что соотв.—0,0045 грм. NaCl.

Отсюда солей въ шарикахъ 8 к. снт крови—
 0,0485 гр.

На сто миллионѣвъ красныхъ шариковъ—
 0,00010133 грм.

Разница въ содержаніи солей при повышеніи
 стойкости на $\frac{2,5}{20}$:— 0,00000262.

Кролики.	Мѣсяцъ и число полу-ченія крови.		Время между опре-раціями.	Вѣсъ тѣла въ грам-махъ.		Разница въ вѣсѣ.	Темпера-тура.		Удѣльн. вѣсъ крови.		Число красныхъ шариковъ.	
	Здоров.	Инфек.		Здоров.	Инфек.		Здоров.	Инфек.	Здоров.	Инфек.	Здоровый.	Инфекцир.
I	22/X	11/XI	20 дн.	1820	1825	+5	38,3°	39,9°	1,055	1,050	5900000	5020000
II	25/X	13/XI	19 "	1240	1220	-20	38,3°	39,8°	1,053	1,050	5580000	5660000
III	1/XI	30/XI	29 "	1375	1540	+165	38,5°	40,9°	1,052	1,050	6120000	5940000
IV	16/XI	9/XII	23 "	2457	2460	+3	39,3°	39,8°	1,050	1,050	6050000	5500000
V	18 XI	11/XII	23 "	1545	1540	-5	39,3°	40,0°	1,045	1,045	4990000	4610000
VI	23/XI	16/XII	23 "	1350	1530	+180	39,3°	41,3°	1,047	1,050	4990000	5620000
VII	27/XI	24/XII	27 "	1420	1425	+5	38,7°	41,2°	1,050	1,050	5820000	5790000
VIII	4/XII	27/XII	23 "	1496	1490	-6	38,2°	40,9°	1,055	1,050	6070000	5780000
IX	7/XII	30/XI	23 "	1580	1590	+10	38,5°	40,9°	1,048	1,050	5180000	5490000
X	6 XII	4/I 1900	29 "	1400	1470	+70	39,2°	40,5°	1,045	1,050	4780000	5310000
XI	20 XII	15/I	26 "	1427	1430	+3	38,4°	40,9°	1,048	1,045	5450000	4880000
XII	2/I	22/I	20 "	1340	1370	+30	38,6°	40,5°	1,055	1,055	6020000	5990000

Результаты опытовъ сопоставлены въ прилагаемой таблицѣ. Какъ видно изъ таблицы, опыты не дали вполне однообразныхъ результатовъ: количество солей въ красныхъ шарикахъ при повышеніи стойкости ихъ оказывается то больше, то меньше сравнительно съ количествомъ солей для здоровыхъ животныхъ. Такія колебанія въ содержаніи солей могутъ быть отнесены на счетъ ошибки самого анализа, какъ это показали опытъ 9-й и контрольные опыты, такъ какъ они лежатъ въ предѣлахъ найденныхъ ошибокъ, или лишь немного выходятъ

Разница въ числѣ шариковъ.	Стойкость красныхъ шариковъ.		Разница въ стой-кости.	Солей въ ста миллионахъ красныхъ шариковъ въ граммахъ.		± Разница въ содержаніи солей.	Родъ инфекции.
	Здоров.	Инфек.		Здоровый.	Инфициров.		
-880000	6/20	8/20	2/20	0,00011308	0,00011026	-0,00000282	Вас. Typh. abd.
+80000	4/20	6/20	2/20	0,0001203	0,00012405	+0,00000375	"
-180000	3/20	6/20	3/20	0,0001085	0,00010508	-0,00000342	Стрептококки
-550000	3,5/20	7/20	3,5/20	0,0001062	0,0001102	+0,0000040	"
-380000	4/20	7/20	3/20	0,0001183	0,0001108	-0,0000074	"
+630000	4/20	9/20	5/20	0,0001003	0,0001061	+0,0000058	"
-30000	2/20	6/20	4/20	0,00010111	0,0001065	+0,0000054	"
-290000	3/20	6/20	3/20	0,00009901	0,00009442	-0,00000459	"
+310000	3/20	8/20	5/20	0,0001146 0,0001114	0,0001095	-0,0000051 -0,0000019	"
+530000	3/20	7/20	4/20	0,0001064	0,0001135	+0,00000071	"
-570000	3/20	7/20	4/20	0,00010204	0,00009882	-0,00000322	"
-30000	4/20	6,5/20	2,5/20	0,000104	0,00010138	-0,00000262	"

за границы ихъ. Лишь въ двухъ случаяхъ (опытъ 5-й и 10-й) разница въ содержаніи солей у здороваго кролика и при повышеніи стойкости оказалась довольно значительной. Не считаемъ себя въ правѣ, на основаніи полученныхъ результа-товъ, дѣлать безусловные выводы, тѣмъ не менѣ эти результаты даютъ основаніе думать, что уменьшенія въ содержаніи солей въ красныхъ шарикахъ при повышеніи стойкости ихъ не бываетъ и что одной диффузіей солей по-вышеніе стойкости при инфекціи не можетъ быть объ-ясняемо.

Въ заключеніе работы надо остановиться на нѣкоторыхъ наблюденіяхъ, сдѣланныхъ въ теченіе опытовъ. Какъ инъекція тифозныхъ бациллъ, такъ и инъекція стрептококковъ вели къ постоянному повышенію стойкости красныхъ шариковъ. Болѣе высокія цифры были получены при введеніи въ кровь стрептококковъ. Разница въ первоначальной и полученной стойкости не превысила $\frac{5}{20}$, но сама стойкость стояла на довольно высокомъ уровнѣ,—такъ въ одномъ случаѣ $\frac{9}{20}$, что соответствуетъ довольно сильному разведенію раствора хлористаго натра.

Особаго параллелизма между ходомъ температуры и подъемомъ стойкости не замѣчено. Надо, однако, оговориться, что болѣе точныя наблюденія и ежедневныя опредѣленія, по независящимъ отъ насъ обстоятельствамъ, не могли имѣть мѣста.

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса не дало особыхъ результатовъ. Колебанія его совпадали съ колебаніями въ содержаніи въ крови красныхъ шариковъ, и, поскольку можно было судить, пользуясь мало точнымъ способомъ Rou и v. Jaksch'a, они не обнаруживали отношенія къ колебаніямъ стойкости. Удѣльный вѣсъ дефибринированной крови, въ общемъ, оказывался равнымъ удѣльному вѣсу цѣльной крови и разнился отъ послѣдняго только въ случаѣ гибели большого количества красныхъ элементовъ. Въ этомъ отношеніи наши наблюденія совпали съ наблюденіями v. Götschel'я⁶⁹⁾, который, работая съ пикнометромъ, находилъ лишь ничтожныя разницы въ удѣльныхъ вѣсахъ цѣльной и дефибринированной крови.

Кролики хорошо переносили операциі, поправлялись быстро, въ большинствѣ случаевъ ко времени второго полученія крови прибывали въ вѣсѣ, но содержаніе въ крови красныхъ шариковъ не всегда успѣвало выравниваться. Уменьшеніе числа ихъ не оказывало, однако, вліянія на содержаніе въ нихъ солей, и колебанія въ содержаніи послѣднихъ не могли быть отнесены, хоть отчасти, на счетъ этого. Такъ же безъ значенія оставалась и прибыль въ числѣ красныхъ шариковъ.

Выводы настоящей работы могутъ быть сформулированы слѣдующимъ образомъ.

Инъекція брюшно-тифозныхъ и стрептококковыхъ культуръ въ кровь кроликамъ ведетъ у нихъ безусловно къ нарастанію стойкости красныхъ шариковъ.

Строгаго параллелизма между подъемомъ температуры и нарастаніемъ стойкости не замѣчается.

Между колебаніями удѣльнаго вѣса крови и стойкости нѣтъ соответствія.

Показанный Hamburger'омъ изотоническій растворъ сѣрнокислой магнезіи 3,69% для красныхъ шариковъ кроликовъ слишкомъ низокъ.

Многочисленнымъ промываніемъ въ изотоническихъ растворахъ на центрифугѣ красные шарики могутъ быть вполне отдѣлены отъ сыворотки въ неизмѣненномъ состояніи.

Осмотическія явленія играютъ, вѣроятно, существенную роль въ стойкости красныхъ кровяныхъ тѣлецъ, но одними диффузионными процессами (по крайней мѣрѣ, диффузіей солей) нѣтъ основанія объяснять повышеніе стойкости при инфекціи.

Считаю своимъ долгомъ выразить мою глубокую признательность многоуважаемому профессору Михаилу Владимировичу Яновскому за предложенную мнѣ тему, за руководство и цѣнные указанія при выполненіи настоящей работы.

Приношу также мою искреннюю благодарность ассистенту клиники приватъ-доценту Георгію Юльевичу Явейнъ и доктору Георгію Федоровичу Лангу за ихъ любезное содѣйствіе, оказанное мнѣ въ моей работѣ.

ПОЛОЖЕНІЯ.

I. Стойкость красныхъ шариковъ дефибрированной крови одинакова со стойкостью красныхъ шариковъ недефибрированной крови только первые часы; позже она падаетъ.

II. При брюшномъ тифѣ изъ жаропонижающихъ можно особенно рекомендовать лактофенинъ.

III. Каломель въ началѣ брюшнаго тифа имѣетъ значеніе только слабительнаго.

IV. Гваяколь въ видѣ смазываній пораженныхъ суставовъ при остромъ суставномъ ревматизмѣ является хорошимъ болеуспокаивающимъ средствомъ.

V. Поясной ремень къ десантному санитарному ранцу былъ бы полезнымъ усовершенствованіемъ.

VI. Примѣненіе центрифуги въ цѣляхъ количественнаго опредѣленія бѣлка въ мочѣ по объему получаемаго осадка не состоятельно.

VII. „Физиологическимъ растворомъ поваренной соли“ слѣдовало бы называть 0,9% растворъ.

Литература.

- 1) М. В. Яновскій. „О стойкости красныхъ кровяныхъ тѣлецъ“. Труды Общ. рус. врач. 1885—1886.
„О вліяніи возвратнаго тифа на способность крови противоѣдѣвать разрушительному дѣйствию слабого раствора поваренной соли на красныя кровяныя тѣльца“. Труды Общ. рус. врач. 1886—1887.
„Объ отношеніи крови къ слабымъ растворамъ поваренной соли въ теченіе возвратнаго тифа“. Ежемед. клин. газ. 1886.
„Объ отношеніи крови къ слабому 0,4% раствору поваренной соли въ теченіе брюшнаго тифа“. Ежемед. клин. газ. 1887 и 1888 г.
„Объ измѣненіяхъ стойкости крови подъ вліяніемъ нѣкоторыхъ физиологич. и патолог. моментовъ (возрастъ, голоданіе, инфекция, температура и т. п.)“. Труды Общ. рус. врачей 1888—1890 г.
- 2) Недригайловъ. Сравнительныя изслѣдованія стойкости красныхъ кровяныхъ шариковъ при брюшномъ тифѣ по отношенію къ растворамъ хлористаго натрія и хлористаго калия. 1899. Диссерт. С.-Петербургъ.
- 3) Баумгольдъ. Къ вопросу объ измѣненіи крови при легочной бурчаткѣ. 1899. Диссерт. С.-Петербургъ.
- 4) Пашинь. Къ вопросу о стойкости крови при хлорозѣ и анеміи. 1900. Диссерт. С.-Петербургъ.
- 5) Maragliano. Berl. Klin. Wochenschr. 1887. № 43. S. 797.
- 6) Laker. Ueber eine neue klinische Blutuntersuchungs methode (specif. Resistenz der rothen Blutkörperchen). Verhandlungen des X intern. med. Congr. zu Berlin 1890. Wiener Medic. Presse 1890. Цит. по Баумгольцу.
- 7) Landois. Учебн. физиол. человека. Перев. проф. Данилевскаго. Харьковъ, 1894 г. стр. 26.
- 8) Vaquez. Des methodes propres à évaluer la résistance des globules du sang. La Semaine Médicale 1898. № 8. p. 61.
- 9) Hamburger. Ueber den Einfluss chemisch. Verbindungen auf Blutkörperchen im Zusammenhang mit ihren Moleculargewichten. Arch. für Physiolog. v. du Bois-Reymond 1886. S. 477—487.

10) См. Яновскій. „О стойкости красныхъ кровяныхъ тѣлецъ“. Извѣст. Импер. Военно-Медиц. Акад. № 2. 1900. стр. 138.

11) М. В. Яновскій. Ibidem. Стр. 147 и 149.

12) C. Agostini. Sulla isotonia del sangue negli alienati. Annali del universita di Perugia 1892. v. IV. T. 4. p. 205. Цитир. по Яновскому (ibid.).

13) Gas. degli Ospit. 1891. № 20. Цит. по Яновскому (ibidem).

14) Riforma med. 1891. p. 711. Цит. по Яновскому (ibidem).

15) Riforma med. 1891. Цит. по Яновскому (ibidem).

16) T. Battazzi: La resistenza dei globuli rossi del sangue di animali operati di tiroidectomia. Lo sperimentale 1894. v. 48. p. 192. Цит. по Яновскому (ibid.).

17) Limbeck: Grundriss einer klin. Pathol. des Blutes. Iena. 1896. S. 163—164.

18) Bianchi und Mariotti. Wiener Med. Presse. 1894. № 36 S. 1340. Цит. по Яновскому (ibid.).

19) Manca. Influenza della fatica muscolare sulla resistenza dei globuli rossi del sangue. Lo Sperimentale 1894. v. 48. S. 473. Цит. по Яновскому (ibid.).

20) Vicarelli. Sulla isotonia del sangue negli ultimi mesi della gravidanza nel puerferio e nell'allattamento. Annali dell'universita di Perugia 1892. v. IV. T. I. p. 2—43. Цит. по Яновскому (ibidem).

21) Manca. Influenza della cocaina sulla resistenza de' globuli rossi del sangue. Lo Sperimentale. 1894. v. 48. p. 473. Цит. по Яновскому (ibid.).

22) R. Kraus und Paul Clairmont. Ueber Hämolyse und Antihämolyse. Wien. Med. Wochenschr. 1900. № 3. S. 50. Цит. по Яновскому (ibid.).

23) Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik. Bd. XIV. Цит. по Hamburger'y (Arch. für Phys. 1886).

24 и 25) По P. Nolf'y. Annales de l'Institut Pasteur. T. Xiv. № 7. 25. Juillet 1900. P. 493. „Globulolyse et pression osmotique“.

26) S. Hedin. Ueber die Permeabilität der Blutkörperchen Pflüger's Archiv für die gesammte Physiol. Achtundsechzigster Band. S. 231.

27) Al. v. Koranyi. Physiologische und klinische Untersuchungen über den osmotischen Druck thierischer Flüssigkeiten. Zeitschr. für Klin. Med. B. 33. S. 3.

28) Hedin. ibid. s. 230.

29) Koranyi. ibid.

30) Nolf. ibid. S. 491.

31) Zeitsch. für phys. Chemie. Bd. I. S. 631. Цит. по Hedin'y. (ibid. s. 234).

32 и 33) По A. v. Koranyi. Ibidem.

34) H. I. Hamburger. Pflüger's Archiv. 1886.

35) Ibidem. S. 454.

36) Ibidem. S. 452.

37) По Nolf'y. Ibid. стр. 499.

38) Hedin. Ibid. S. 238.

39) H. I. Hamburger. Archiv für Physiologie v. du-Bois-Reymond. 1887. S. 43.

40) H. I. Hamburger. Die Permeabilität der rothen Blutkörperchen im Zusammenhang mit den isotonischen Coefficienten. Zeitschr. f. Biologie. Bd. XXVI. Цит. по Evkmann'y.

41) C. Eykmann. Ueber die Permeabilität der rothen Blutkörperchen. Pflüger's Archiv für die gesammte Physiologie Bd. 68. S. 60.

42) Gryn's. Pflüger's Archiv. Bd. 63. S. 93. Цит. по Hedin'y. (ibid. S. 238)

43) Hedin. Ibid. S. 328—337.

44) H. I. Hamburger. Ueber den Einfluss der Athmung auf die Permeabilität der rothen Blutkörperchen. Zeitschr. für Biologie. 1891. Bd. XXVIII S. 406.

H. I. Hamburger. Vergleichende Untersuchungen von arteriellem und venösem Blute und über den bedeutenden Einfluss der Art des Defibrinirens auf die Resultate von Blutanalysen. Arch. für Physiol. v. du-Bois-Reymond. Suppl.—Band. 1893. S. 162—173.

H. I. Hamburger. Difference entre la constitution du sang veineux et du sang artériel. Arch. de Phys. norm. et pathol. de Brown-Séguard. 1893. P. 333—338.

45) H. I. Hamburger. Ueber den Einfluss von Säure und Alkali auf die Permeabilität der lebendigen Blutkörperchen nebst einer Bemerkung über die Lebensfähigkeit des defibrinirten Blutes. Arch. für Physiol. v. du-Bois-Reymond. Suppl. Band. 1893. S. 153—155.

46) H. I. Hamburger. Ueber den Einfluss von Säure und Alkali auf defibrirtes Blut. Arch. für Physiol. von du-Bois-Reymond 1892. S. 542.

47) H. I. Hamburger. Ueber die Regelung der Blutbestandtheile bei experimenteller hydrämisch. Plethora, Hydrämie und Anhydrämie. Zeitsch. für Biologie. N. F. 1890. S. 299.

48) Kikowicz. Du-Boys-Reymond's Arch. 1886. S. 518; ит. по Hamburger'y (ibid. S. 299).

49) H. I. Hamburger. Die Osmotische Spannkraft. in den Medic. Wissenschaften. Arch. für Anat. und. Phys. und. Klin. Medic. von Virchow. Bd. 140. S. 512.

50) Nolf. Ibidem. стр. 500—501.

51) Hans Coeppe. Die osmotische Druck als Ursache des Stoffaustausches zwischen rothen Blutkörperchen und Salzlösungen. Pflüger's Arch. f. die gesammte. Physiol. B. 67. 1897. S. 196.

52) H. Arronet. Quantitative Analyse des Menschenblutes nebst Untersuchungen zur Controlle und Vervollständigung der Methode. Diss. Dorpat. 1887.

53) Sommer. Zur Methodik der quantit. Blutanalyse. Inaug.—Diss. Dorpat. 1883.

54) Grundriss einer klin. Pathol. des Blutes. Iena 1896. S. 161—163. Цит. по М. В. Яновскому.

55) Battazzi et Ducceschi. Etudes sur les sang des animaux inférieurs Arch. Italiennes de Biologie. T. XXVI. 1896. P. 161—172.

56) H. I. Hamburger. Revue générale de sciences pures et appliquées. 30 Janvier 1893.

57) Winter. De la concentration moléculaire de liquides de l'organisme Arch. de Physiol. V Serie. T. 8. n. 1. 1896. Цит. по Battazzi et Ducceschi.

58) Prof. Fano et dr. Battazzi. Sur la pression osmotique du sérum et de la lymphie en différentes conditions de l'organisme. Arch. Italian. de Biologie. T. 26. 1896. P. 48.

59) Проф. М. В. Яновский. О стойкости красных кровяных тельцъ Извѣстия Имп. Военно-Мед. Академии. Октябрь. № 2, 1900. Стр. 153.

60) По R. Wanach. Ueber die Menge und Vertheilung des Kaliums. Natriums und Chlor in Menschenblut. Inaug.—Dissert. Dorpat. 1888. S. 18.

61) R. Wanach. L. C.

62 и 63) Цит. по О. Гаммарштену. Учебн. Физиол. Химии. Перев. проф. Щербачова. 1892. С.-Петербургъ. Стр. 85.

64) Arronet. Quantitative Analyse des Menschenblutes et cet. Diss. Dorpat 1887. S. 33.

65) S. Kröger. Ein Beitrag zur Physiologie des Blutes. Diss. Dorpat. 1892.

66) P. Lackschewitz. Untersuchungen über die Zusammensetzung des Blutes hungernder und durstender Thiere. Inaug.—Diss. Dorpat. 1893. S. 27—28.

67) E. v. Götschel. Vergleichende Analyse des Blutes gesunder und septisch infectirter Schafe mit besonderer Rücksichtnahme auf die Menge und Zusammensetzung der rothen Blutkörperchen. Inaug.—Diss. Dorpat. 1883. S. 73.

68) A. Schneider. Die Zusammensetzung des Blutes der Frauen verglichen mit derjenigen der Männer nebst ein. Anal. des Blutes dreier an Muxoedem erkrankter Frauen. Diss. Dorpat 1890. Цит. по R. Holzъ

69) R. Holz. Über die Unterschiede in der Zusammensetzung des Blutes männlicher und weiblicher Katzen, Hunde und Rinder. Inaug.—Diss. Dorpat. 1891.

70) О. Гаммарштень. Учебн. Физиол. Химии. 1892. С.-Петербург. Перев. Щербачова. Стр. 87.

71) C. Schmidt. Charakteristik der epidemischen Cholera gegenüber verwandter Transudationsanomalien. Leipzig und Mitau. 1850. S. 31—32.

72) Гаммарштень. Ibidem. Стр. 85.

73) Цит. по Landois. Учебн. Физиол. человека. Пер. проф. Данилевскаго. Харьковъ. 1894., стр. 55.

74) Гаммарштень. Ibid. Стр. 88.

75) D. Scherenziss. Untersuchungen über das foetale Blut im Momente der Geburt. Diss. Dorpat. 1888.

76) C. Schmidt. Charakteristik der epidemischen Cholera et cet. S. 56, 142 и 143.

77) Цит. по Limbeck'y. Grundriss einer klin. Path. des Blutes. Jena 1896. S. 115.

78) Biernacki. Untersuchungen über die chemische Blutbeschaffenheit bei pathologischen, insbesondere bei anämischen Zuständen. Zeitsch. f. klin. Medic. B. 24. 1894. S. 480—486.

79) По v. Limbeck'y. Grund. ein. klin. Path. d. Blutes. Iena 1896. S. 115—118.

80) A. Jarisch. Untersuchungen über die Bestandtheile der Asche des Blutes. Oesterr. Med. Jahrbüch. 1877. S. 53.

81) Battazzi et Capelli. Le sodium et le natrium dans les érythrocytes du sang de différentes espèces d'animaux, à la suite de l'anémie, provoquée et cet. Arch. Italiennes de Biologie. T. XXXII 1899. P. 124, 127, 129, 131. 82) Freund und Obermayer. Zeitschr. f. phys. Chem. Bd. 15. Цит. по Limbeck'y (ibid. S. 119).

83) Köbler. Wiener Klin. Wochenschr. 1888. Цит. по Limbeck'y (ibid).

84) Hoppe-Seyler. Handbuch d. Phys.—und Path.—Chem. Anal. Berlin. 1893. S. 407.

85) V. Limbeck. Ibidem. S. 8.

86) Abbé. Ueber Blutkörperchenzählung. Sitzungsberichte der Gesellschaft f. Medic. und Naturwissenschaften in Iena 1878. Цитата по Георгиевскому (изъ диссертации Баумгольца).

87) Георгиевский. Клиническіе способы изслѣдованія крови и результаты ими достигнутые. Кіевъ. 1897. стр. 17.

88) Cantacuzène. Sur les variations quant. et qualitat. des globules rouges. Annales de l'Institut Pasteur, 1900. P. 378.

89) Проф. М. В. Яновский. Матеріалы къ вопросу о патологическомъ значеніи повышенія стойкости красныхъ кровяныхъ тельцъ. Извѣст. Имп. Военно-Медиц. Академии. 1901. Январь. № 1.

90 и 91) См. v. Limbeck. Ibid. S. 45.

92) H. I. Hamburger. Vergleich. Unters. v. ven. und art. Blute. et cet. Du Bois-Reymond's Arch. Suppl. Band. 1893. S. 173.

93) V. Götschel. Diss. Dorpat. 1883. S. 26.

94) H. I. Hamburger. Ueber den Einfluss chem. Verbindungen auf Blutkörperchen et cet. Du Bois-Reymond's Arch. f. Physiol. 1886.

95) F. Hoppe-Seyler. Handbuch der Phys.—und Patol. Chem. Analyse. Berlin. 1893. S. 301—323.

96) A. Jarisch. Untersuchungen über die Bestandtheile der Asche des Blutes. Oesterr. Med. Jahrbücher. 1877. S. 63.

97) Gürber. Die Salze des Blutes. Verhandlungen der Physik. — Med. Gesellschaft zu Würzburg. Bd. XXVIII. 1894.

98) По Hoppe-Seyler. Ibid. S. 312—313.

99) Bianchi and Mariotti. Wiener Med. Presse. 1894. S. 1340. Цитат. изъ статьи проф. Яновскаго (Изв. Имп. В.-Мед. Акад. 1900. Октябрь).

