

Серія докторскихъ диссертаций, допущенныхъ къ защитѣ въ
ИМПЕРАТОРСКОЙ военно-медицинской академіи въ
1909—1910 учебномъ году.

№ 53.

КЪ ВОПРОСУ О ГЕМОЛИЗѢ
при дѣйстви органическихъ кислотъ

(УКСУСНОЙ, МАСЛЯНОЙ и МОЛОЧНОЙ)

ВЪ СВЯЗИ СЪ УЧЕНИЕМЪ

О

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХЪ СВОЙСТВАХЪ РАСТВОРОВЪ

Изъ діагностической клиники внутреннихъ болѣзней
проф. М. В. Яновскаго.

ДИССЕРТАЦІЯ НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

В. А. Володкина.

Цензорами диссертации, по порученію Конференціи, были профессора:
М. В. Яновскій, М. Д. Ильинъ и приватъ-доцентъ Э. А. Гранстремъ.

Перечет
1966 г.

Инд. № НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА
1-го Харьк. Мед. Института

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Ю. Н. Эрланъ (влад. А. Э. Коллинсъ), Мал. Дворанская, 19.
1910.

БІБЛІОТЕКА
Харківського Медичн.
№ 4653
Шифр В-6

ПЕРЕВІРЬНО

3160.
1917

612.12:615.2
В-68

1369
15768

1950

Переучет-60

7 - ноя 2012

Докторскую диссертацию врача В. А. Володкина под заглавием: «Къ вопросу о гемолизѣ при дѣйстви органических кислотъ (укусной, масляной и молочной) въ связи съ учениемъ о физико-химическихъ свойствахъ растворовъ» печатать разрѣшается съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи было представлено въ Императорскую военно-медицинскую академію 500 экземпляровъ самой диссертации и 300 экземпляровъ краткаго резюме ея (выводовъ), причѣмъ 125 экземпляровъ диссертации и выводы должны быть доставлены въ канцелярію академіи, а остальные 375 экз. диссертации—въ бібліотеку академіи.

С.-Петербургъ, 8 апрѣля 1910 года.

Ученый секретарь,
академикъ А. Діанингъ.

Введение.

64380

Кровь съ глубокою древности привлекала къ себѣ всеобщее вниманіе. Еще Гипократъ (1), отецъ медицины, назвалъ ее «огнемъ жизни!» Много вопросовъ въ жизни крови остаются не выясненными еще до сихъ поръ. Такой кардинальный вопросъ, считать ли кровь живою тканью, имѣетъ своихъ сторонниковъ и противниковъ. Насколько продолжителенъ этотъ жизненный періодъ, тоже нѣтъ согласія. Latschenberg (2) опредѣляетъ послѣдній для краснаго кровяного тѣльца въ 7—34 дней, а Quinque (2) въ четыре недѣли, при чемъ первый авторъ указываетъ, что смерть кровяного тѣльца, какъ вообще всего организма, можетъ быть быстрая или медленная. Съ точки зрѣнія виталистовъ кровяныя тѣльца, какъ часть всего организма, вступаютъ въ борьбу за свое существованіе съ неблагоприятными условіями, проявляя при этомъ ту или другую степень стойкости въ отставаніи своего состава и своего строенія. До сихъ поръ авторы посвящали много работъ изученію осмотической стойкости, при чемъ примѣнялись всевозможные методы, перечисленіе которыхъ мы находимъ у Ribierre (3); Maragliano (3), напримѣръ, изучали стойкость кровяныхъ тѣлецъ въ отношеніи нагрѣванія, высушиванія; онъ вмѣстѣ съ Castellino (3) наблюдалъ различныя измѣненія кровяныхъ тѣлецъ прежде ихъ разрушенія на свѣжихъ препаратахъ крови, залитыхъ въ парафинъ, при чемъ авторы доказали разницу въ скорости, съ которой происходятъ измѣненія для различной крови. Lacker (3),

основываясь на опытах Rollet, изучалъ стойкость при помощи электрическаго тока. Кровь собиралась въ маленькую стеклянную трубочку небольшого диаметра и пропускался токъ отъ Лейденской банки, при чемъ происходило измѣненіе въ окрашиваніи жидкости, указывающее на выходненіе гемоглобина. О степени стойкости кровянаго тѣльца судили по числу рядовъ, необходимыхъ для полнаго освобожденія эритроцитовъ отъ НВ. Не будемъ перечислять всѣхъ авторовъ, а скажемъ вообще, что примѣняли и высушиваніе, и давленіе, и дистиллированную воду, въ особенности много работъ вышло о гемолизѣ при дѣйствіи гипотоническихъ растворовъ солей. Въ послѣдніе годы появились за границей работы съ дѣйствіемъ на кровь химическихъ агентовъ, а въ 1909/10 академическомъ году въ школѣ профессора М. В. Яновскаго разрабатывался рядомъ изслѣдователей вопросъ о гемолизѣ при дѣйствіи различныхъ химическихъ агентовъ. Двѣ работы о гемолизѣ: при щелочахъ Николаева (4) и неорганическихъ кислотахъ—Солодова (5) только что вышли. На мою долю выпала разработка вопроса о гемолизѣ при дѣйствіи органическихъ кислотъ: уксусной, масляной и молочной.

ГЛАВА I.

Физико-химическія свойства уксусной, масляной и молочной кислотъ.

Прежде всего и познакомимся съ общими физико-химическими свойствами этихъ кислотъ, поскольку это необходимо для выясненія вопроса, съ какими именно веществами намъ пришлось манипулировать. Всѣ три кислоты принадлежатъ къ группѣ жирныхъ, при чемъ уксусная и масляная кислота относятся къ предѣльнымъ одноосновнымъ кислотамъ слѣдующей формулы: уксусная — $C_2H_4O_2$ или $CH_3 - COOH$, масляная $C_4H_8O_2$ или $C_3H_7 - COOH$. Молочная кислота тоже одноосновна и отличается отъ своего «предка—пропіоновой кислоты» какъ ее назвалъ въ своемъ трактатѣ о жирахъ Ulzer и Klimont (6); только группой OH , а именно: пропіоновая кислота $C_2H_5 - COOH$; молочная $C_2H_4(OH) - COOH$. Слѣдовательно, молочная кислота принадлежитъ къ одноосновнымъ оксикислотамъ. Уксусная кислота представляетъ безвѣтную жидкость, остраго характернаго запаха, на холоду застывающую въ крупные кристаллы, плавящіеся при $16,5 - 17,0^\circ$ (Меньшугинъ—7 и Бернтанъ—8). Уксусная кислота представляетъ хорошій растворитель для множества органическихъ соединений, а также для фосфора, сѣры. Соли ея въ водѣ растворимы. Уксусно-натріева соль $C_2NaH_3O_2 + 3H_2O$ представляетъ прозрачныя легко растворимыя кристаллы въ формѣ ромбическихъ призмъ. Уксусная кислота очень распространена въ растительномъ царствѣ, ее находятъ

также в потѣ, селезенкѣ, мышцахъ и т. д. (Неймейстеръ—9) и во многихъ физиологическихъ и патологическихъ случаяхъ. Масляная кислота имѣется двухъ родовъ: нормальная масляная кислота или брожения формулы $\text{CH}_3—\text{CH}_2—\text{CH}_2—\text{COOH}$. и изомеръ ея формулы $(\text{CH}_3)_2—\text{CH—COOH}$. Для нашихъ работъ мы пользовались нормальной масляной кислотой. Она представляетъ собой жидкость густую, неприятнаго запаха, свойственнаго протгорклому маслу; въ присутствіи амміака пахнетъ потомъ; съ водой смѣшивается, но изъ растворовъ легко выдѣляется солями, кипитъ при 162° , трудно окисляется. Ее находятъ въ потѣ, въ мясномъ сокѣ, въ содержимомъ толстой кишки, въ коровьемъ маслѣ, въ растеніяхъ; она образуется при гніеніи влажнаго фибрина, творага, при особомъ броженіи глицерина подѣ влияніемъ грибка изъ породы пизомицетовъ и въ особенности при гніеніи и броженіи среднихъ жидкостей. Далѣе, она образуется при окисленіи альбуминовъ хромовой кислотой, жировъ—азотной и наконецъ получается при сухой перегонкѣ дерева (Бернтанъ—8). Для приготовления нормальной масляной кислоты пользуются броженіемъ сахара или крахмала подѣ влияніемъ пизомицетовъ, въ частности *bacillus subtilis*, въ присутствіи углекальціевой соли и окиси цинка, осредосаливающихъ образующуюся кислоту, при чемъ сначала образуется молочная кислота, переходящая при выдѣленіи водорода въ масляную (Бернтанъ—8). Молочная кислота $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3$ или $\text{CH}_3—\text{CHON}—\text{COOH}$ разсматривается, какъ двуатомная однооснованная кислота или двуатомная спиртокислота, химическій характеръ которой представляетъ совокупность свойствъ спирта и кислоты. Молочная кислота представляетъ сиропообразную жидкость, въ эксиккаторѣ застывающую въ кристаллы и легко отщепляющую воду, при чемъ превращается въ ангидридъ. Она не можетъ перегоняться безъ разложенія; въ водѣ какъ она, такъ и ея Na соль легко растворимы. Получается изъ глюкозы, подвергая ее сильному броженію. По своему строенію молочная кислота представляетъ нѣсколько разновидностей

(Kobert) (10); именно: этилидено — молочная «d» и «l» молочные кислоты, отличающіяся отъ первой способностью отклонять плоскость поляризаціи вправо «d» и влѣво «l», и наконецъ въ организмѣ находится мясомолочная или парамолочная кислота. Вообще всѣ три кислоты (уксусная, масляная и молочная) не чужды организму, какъ въ здоровомъ, такъ въ особенности въ больномъ состояніи. Такъ мясомолочная кислота найдена въ печени (Thierfelder 11), въ крови, въ перикардіальной жидкости и въ другихъ органахъ. Въ кишечномъ содержимомъ мясо-молочная кислота микробнаго происхожденія и находится вмѣстѣ съ другими кислотами жирнаго ряда. Sahli (11) нашелъ ее при отравленіи фосфоромъ въ желудкѣ, встрѣчается при острой желтой атрофіи печени, циррозѣ ея, находили при эпилепсін и агоніи и во многихъ другихъ патологическихъ случаяхъ. Въ мочѣ нормально нѣтъ, но появляется при диспнеоз отъ различныхъ причинъ (Noorden 9). Жирныя кислоты подвергаются въ организмѣ стораию до конечныхъ продуктовъ вещественнаго обмѣна CO_2 и H_2O , но изъ этого правила бываютъ исключенія, когда большая или меньшая часть остается не измѣненной и вліяетъ на пониженіе щелочности крови (Гаммарстенъ—11). Итакъ, исходнымъ для опытовъ матеріаломъ для насъ служила уксусная кислота и нормальная молочная и масляная кислоты.

ГЛАВА II.

Методика изслѣдованія.

Теперь перейдемъ къ описанію выработки методики въ исторической ея послѣдовательности. Это необходимо сдѣлать для предупрежденія ошибки, въ которую на первыхъ порахъ впади мы, и для объясненія постановки нашихъ опытовъ. Для работы необходимо приготовить капилляръ емкостью въ 3 куб. м.; можно воспользоваться для этого капиллярами, приложенными къ гемоглобинометру Fleischl'я, осторожно обтачивая ихъ съ концовъ на напильникѣ съ мелкими зубчиками до надлежащаго объема. Металлическая оправа должна плотно охватывать капиллярную трубочку, чтобы при взбалтываніи ея съ кровью не выронить въ пробирочку, а главное для того, чтобы въ пространство между обоймой и стекломъ случайно не попала кровь, откуда она съ трудомъ очищается и вноситъ неточность въ постановку опытовъ. Въ устраненіе этого можно залить промежутокъ эластическимъ коллодіемъ. Затѣмъ, надо завести цѣлую серію маленькихъ пробирокъ, хорошо прилаженныхъ въ деревянныя, жестяныя, смотря по вкусу, и стекляныя для изслѣдованія въ ваннѣ штативы. Вместимость нашихъ пробирокъ была почти въ 2,5 куб. сант., съ діаметромъ въ верхнемъ сѣченіи 1 сантиметръ и съ конически суживающимся закругленнымъ дномъ, при разсматриваніи котораго черезъ просвѣтъ пробирки виденъ былъ ясно свѣтовой рефлексъ. Чтобы

усилить его, мы при опытѣ подставляли подъ штативъ кусокъ бѣлой бумаги. Въ пробирки наливали соответственной концентрации реактивы, какъ говорили, «заряжали ихъ». Постановка опыта въ общемъ происходила такъ. Изъ мякоти какого нибудь пальца, очень рѣдко изъ мочки уха, наприимѣръ, у безпокойныхъ или трусливыхъ больныхъ, добывали каплю крови изъ ранки, произведенной быстрымъ уколомъ иглы Frank'a. Конечно, «операционное поле» было тщательно вымыто водой, спиртомъ и эфиромъ. Первые капли шли для опредѣленія гемоглобина; мы пользовались аппаратомъ Sahli-Gowers'a; затѣмъ, приставляя капилляръ къ каплѣ крови, мы переносили ее быстро въ приготовленные уже пробирочки, начиная съ тѣхъ, которыя гемолизировали въ самое продолжительное время, т. е. съ растворовъ меньшей концентрации къ большимъ. Этимъ достигается необходимое спокойствіе при опытѣ, такъ какъ давало возможность до поры до времени игнорировать заряженную пробирочку и обратить вниманіе на каплю крови и очередные растворы. Кромѣ того, несмотря на продуваніе прямо при помощи губъ капиллярчика, предполагалось, что ничтожная часть реактива остается на его поверхности, а потому чуть отъ слабыхъ концентрацій къ сильнымъ выгоденъ былъ и тѣмъ, что менѣе могъ внести расстройство въ концентрацію. Такія мѣры предосторожности не могутъ показаться странными, такъ какъ опытъ научилъ горькой цѣной принять ихъ, а потому является необходимость предостеречь отъ повторенія ошибки. При опытахъ съ гемолизомъ вообще лучше быть педантичнымъ ко всему. Для иллюстраціи укажу на необходимость имѣть два капилляра: одинъ для опредѣленія осмотической стойкости, а другой для работы съ кислотами, такъ какъ, употребляя одинъ и тотъ же въ обоихъ случаяхъ, мы можемъ получить просвѣтленіе во всѣхъ растворахъ поваренной соли, взятыхъ нами для опредѣленія осмотической стойкости, ибо остающіеся слѣды кислоты съ поваренной солью образуютъ соляную кислоту, обладающую рѣз-

кой гемолитической силой, о чемъ будетъ рѣчь ниже. Не надо смѣшивать также пробочки, которыми закрываютъ пробирки, и употреблять лучше резиновыя съ соответственной надписью. Все это мелочи, отъ исполненія которыхъ зависитъ быстрота работы, а она важный факторъ здѣсь, такъ какъ капля крови, выведенная изъ своего ложа, подвергается измѣненію, а дѣлать второй уколъ бываетъ не всегда удобно, да кромѣ того это отнимаетъ вниманіе отъ начинающагося гемолиза въ заряженныхъ пробирочкахъ. Укажу для полноты еще на одно важное подспорье—это сушильный шкафъ. Безъ него мы очень бѣдствовали, такъ какъ высушить и протереть 40—50 пробирокъ представляло немалый трудъ и отнимало много времени. Когда выработался опытъ, намъ достаточно было одного укола для заражения 40 пробирокъ и для опредѣленія гемоглобина. Правда, методика выработывалась на самомъ себѣ и собственнымъ инстинктомъ воспитывалось чувство мѣры въ этомъ дѣлѣ. У нѣкоторыхъ, въ особенности съ крупознымъ воспаленіемъ легкихъ или съ анеміей, приходилось дѣлать нѣсколько (до 4-хъ) уколовъ. Капилляръ въ этомъ случаѣ есть не замѣнимый аппаратъ: присасывая въ силу капиллярности кровь, онъ является въ то же время регуляторомъ пригодности ея для опыта, такъ какъ кровь, ступившись до извѣстной степени на воздухъ, уже не всасывается имъ. Тогда стираемъ ватой старую каплю и осторожнымъ надавливаніемъ вызываемъ появленіе новой, свѣжей. «Зарядивши» такимъ образомъ пробирки и помѣтивши время для каждой, слѣдимъ за гемолизомъ. Въ отношеніи нашихъ растворовъ можемъ сказать, что время наступленія гемолиза идетъ послѣдовательно отъ одной пробирки къ другой и, если бы гемолизъ въ какой-нибудь пробиркѣ съ меньшей концентраціей произошелъ раньше, а въ сосѣдней — съ большей концентраціей — еще не окончился вполне, то надо искать ошибку въ неправильномъ приготовленіи раствора. Мы предпочли эту методику, широко примѣнявшуюся при другихъ наблюденіяхъ надъ ге-

моллизомъ въ школѣ проф. Яновскаго, уже по высказаннымъ соображеніямъ, именно: быстроты, доступности и примѣнимости ея въ обыденной клинической обстановкѣ. Кромѣ того и другія, болѣе вѣскія соображенія заставили насъ остановиться на этомъ способѣ. Непосредственныя наблюденія показали, что постоявшая нѣсколько на воздухѣ кровь требуетъ уже больше времени для гемолиза, приблизительно на двѣ, три минуты, въ растворѣ одной и той же концентраціи одного и того же реактива. Это показываетъ, что мы можемъ ожидать при воздѣйствіи на кровяныя тѣльца такихъ механическихъ инсультовъ, какъ дефибринированіе, центрифугированіе и вдобавокъ промываніе, хотя бы и въ изотоническомъ растворѣ поваренной соли. Вся эта процедура требуетъ болѣе значительнаго времени сравнительно съ быстротой переноса крови изъ ранки въ пробирочки при нашемъ способѣ, а это имѣетъ большое значеніе, такъ какъ было установлено, что при употребленіи капли крови, намѣренно задержанной въ капиллярчикѣ требовалось уже больше времени для гемолиза приблизительно минуты на 2—3 для каждаго раствора. Вотъ почему при исчисленіи колебаній гемолиза мы, по совѣту профессора Яновскаго, не принимали въ расчетъ отклоненій продолжительностью менеѣ трехъ минутъ. Главное же, этотъ методъ удобопримѣнимъ въ обычной клинической практикѣ, кровяному тѣлцу, полагаемъ, не наносится сравнительно механическаго поврежденія, которое несомнѣнно происходитъ при сложной обработкѣ крови. Въ этомъ вопросѣ мы не стоимъ одиноками. Kiss (12), работу котораго мы не разъ будемъ цитировать, тоже производилъ изслѣдованіе только съ дефибринированной кровью быка и замѣтилъ, что даже такіе механическіе инсульты, какъ встряхиваніе пробирочки съ кровью ускоряетъ гемолизъ, что наблюдали и мы. «Что касается вліянія сыворотки, то отдѣленіе ее отъ кровяныхъ клѣтокъ не представлялось необходимымъ для моихъ цѣлей», говоритъ авторъ, «а главное, потому

что растворимость кровяных тѣлец повышается при консервованіи ихъ въ чуждыхъ жидкостяхъ». Мы вполне присоединяемся къ высказанному. Мы производили опыты при одной и той же температурѣ около 18° С. Чтобы устранить громадное влияние, которое оказываетъ на скорость химическихъ реакцій, а параллельно съ ними на гемолизъ колебаніе температуры, наблюдение производится въ стеклянной ваннѣ, гдѣ температура контролируется погруженнымъ градусникомъ. Помимо гемолиза при дѣйствіи кислотъ въ нашу задачу входило и опредѣленіе осмотической стойкости. По послѣднему вопросу имѣется большая отечественная литература, составившаяся большею частью изъ работъ какъ проф. Яновскаго (13—17), такъ и его учениковъ: Иванова (18), Макарова (19), Ланга (20), Недригайлова (21), Реннарда (22), и Гранстрема (23) о стойкости бѣлыхъ шариковъ, и др. При опредѣленіи осмотической стойкости при различныхъ заболѣваніяхъ упомянутыми авторами примѣнялись первые два способа, предложенные проф. Яновскимъ: микроскопическій и макроскопическій. Такъ какъ излагать исторію развитія метода опредѣленія осмотической стойкости не входитъ въ нашу задачу, то желающихъ познакомиться отсылаемъ къ упомянутымъ авторамъ. За то опишемъ послѣдній способъ, предложенный то же проф. Яновскимъ, и будемъ называть его по установившемуся въ лабораторіи обычаю: «методомъ съ готовыми растворами». Какъ само названіе показываетъ, готовятъ предварительно запасъ растворовъ поваренной соли въ нисходящихъ концентраціяхъ, именно: 0,45—0,425—0,40—0,38 и т. д. убавляя на 0,02 до предѣльной концентраціи 0,24. Въ серію пробирокъ наливаютъ по 2 куб. сант. гипотонического раствора поваренной соли въ указанныхъ нисходящихъ концентраціяхъ и тѣмъ же способомъ «заряжаютъ» ихъ кровью. Спустя пять—десять минутъ смотрятъ, въ какой пробиркѣ произошла полная лакировка крови. Концентрація этого раствора и опредѣляетъ величину осмотической стойкости.

При этомъ должно указать, что за полный гемолизъ мы считали не только полное просвѣтленіе, но и ясный рефлексъ съ донышка. Этимъ же признакомъ мы руководствовались для установленія полного гемолиза при дѣйствіи органическихъ кислотъ. Нѣтъ, конечно, надобности усложнять и безъ того не легкую работу введеніемъ лишняго количества пробирокъ. Опытъ скоро же показалъ, что осмотическая стойкость колеблется не въ широкихъ предѣлахъ. По нашимъ наблюденіямъ (см. табл.) минимальная стойкость была 0,425, а максимальная 0,24, при чемъ послѣдняя замѣчалась главнымъ образомъ только у желтушныхъ и страдавшихъ раковымъ процессомъ. А потому, приступая къ опредѣленію осмотической стойкости, можно заранее уже нѣсколько ориентироваться, сколько приготовить пробирокъ. Мы начинали всегда съ раствора 0,45 и оканчивали 0,36. Если же приступали къ изслѣдованію желтушныхъ или раковыхъ больныхъ, заготовляли всю серію пробирокъ до 0,24 включительно.

Изъ многочисленныхъ изслѣдованій выяснилось, что гемолизъ при опредѣленіи осмотической стойкости происходитъ очень быстро—приблизно въ первые три—пять минутъ, и если не произойдетъ просвѣтленія и не обнаруживается рефлексъ съ донышка въ теченіе этого времени, то оно не произойдетъ въ теченіе нѣсколькихъ часовъ.

Такимъ образомъ въ новомъ способѣ проф. Яновскаго мы имѣемъ точный, объективный, простой и легкій способъ, примѣнимый при всякихъ условіяхъ больничной практики. Скажу даже болѣе, что безъ этого способа врядъ ли было возможно провести параллельныя наблюденія надъ осмотической стойкостью крови и гемолизомъ при дѣйствіи химическихъ агентовъ, такъ какъ наблюдение за послѣднимъ требовало быстроты дѣйствія и интенсивнаго къ себѣ вниманія. Теперь же заряжаются пробирочки, оставляются въ сторону до поры до времени, а все вниманіе сосредоточивается на гемолизѣ при дѣйствіи кислотъ. Мы приготовили сначала кислоты на изотони-

ческомъ растворѣ поваренной соли отчасти потому, что на этомъ растворѣ производились изслѣдованія въ нашей лабораторіи съ другими реактивами, а отчасти и потому, что и въ литературѣ по этому вопросу нашли (см. ниже), что нѣкоторыми авторами примѣнялся изотоническій растворъ поваренной соли, какъ растворитель для различныхъ кислотъ.

Вскорѣ однако мы должны были искать новыхъ путей. Дѣло въ томъ, что экспериментируя на себѣ и больныхъ съ такими растворами, мы увидѣли, что для большинства концентрацій кислотъ не получалось никакой разницы: гемолизъ протекалъ очень быстро, для большинства концентрацій одинаково, какъ у здороваго, такъ и больныхъ и одновременно во всѣхъ трехъ кислотахъ; такъ сказать, стиралась всякая химическая индивидуальность нашихъ реактивовъ органическаго характера. гдѣ такъ измѣнчивы не только химическія, но и физиологическія свойства одного и того же вещества. Для разъясненія приведемъ таблицу нашихъ опытовъ. (см. стр. 13).

При разсматриваніи этой таблицы видно, что во всѣхъ трехъ кислотахъ дѣйствуетъ одинъ и тотъ же факторъ, уничтожающій, такъ сказать, разницу между здоровымъ и больнымъ человекомъ и индивидуальную разницу самихъ кислотъ. Arrhenius (24), разбирая вопросъ о равновѣсіи между электролитами въ водномъ растворѣ, указалъ, что при смѣшеніи растворовъ поваренной соли и уксусной кислоты получается натрій ($\bar{\text{Na}}$) и хлоръ (Cl^+) ионы, $\bar{\text{H}}$ и ацетатъ ($\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^+$) ионы, которые вступаютъ между собой въ химическое взаимодействие, образуя соляную и уксусную кислоту, поваренную соль и уксуснокислый натрѣ. При извѣстныхъ соотношеніяхъ, вычисляемыхъ по очень сложной алгебраической формулѣ, наступаетъ химическое равновѣсіе этихъ веществъ.

Этотъ авторъ опредѣляетъ даже количество образующейся соляной кислоты при сказанныхъ условіяхъ, наблюдая за скоростью инверсіи тростниковаго сахара при дѣйствіи слабыхъ

Таблица гемолиза

при дѣйствіи органическихъ кислотъ на изотоническомъ растворѣ поваренной соли.

Концентрація раствора по отношению къ нормальному.	Растворъ уксусной кислоты.			Растворъ масляной кислоты.			Растворъ молочной кислоты.			Количество НВ въ %.	Осмотическая стойкость.
	№ №										
	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
0,1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	I —92%	0,40
0,09	•	•	•	•	•	•	•	•	•	II —72%	0,40
0,08	•	•	•	•	•	•	•	•	•	III —55%	0,425
0,07	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
0,06	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
0,05	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
0,04	2	3	3	3	3	3	3	3	3		
0,03	3	3	4	3	4	3	3	3	3		
0,02	3	3	4	4	4	3	4	3	3		
0,01	3	4	5	5	6	4	5	4	4		
0,009	4	4	5	5	6	6	7	6	4		
0,008	7	8	6	9	8	7	7	6	5		
0,007	12	11	12	9	8	7	7	7	7		
0,006	14	13	14	9	8	9	8	9	7		
0,005	21	24	20	18	17	14	12	11	9		
0,004	26	28	30	20	22	20	18	17	16		
0,003	30	32	34	43	41	40	19	18	19		
0,002	46	40	47	59	62	63	30	35	37		
0,001	Б о л ь ш е ч а с у .										

ПРИМѢЧАНІЕ: Точками обозначено время меньше минуты; для раствора 0,1 приблизительно въ среднемъ отъ 5—15 секундъ; для раствора 0,09 отъ 15—30 сек., а для раствора 0,08 въ предѣлахъ отъ 30—55 сек. Подъ цифрами № I, II, III обозначены слѣдующія лица: подъ № I—авторъ здоровъ, подъ № II—больной $\bar{\text{H}}$ —ровъ съ острымъ аппендицитомъ, а подъ № III—больной $\bar{\text{H}}$ —ровъ съ хроническимъ нефритомъ.

кислотъ (уксусной и муравьиной) въ присутствіи нейтральной соли—поваренной. Въ видѣ иллюстраціи приведемъ его таблицу.

Т А Б Л И Ц А.

Кол-во укс. в. въ гр. = мол.	Кол. NaCl въ гр. = мол.	Скорость реакціи.	Количество образ. соли. к-сл. (X) на (1-X) мол. укс. к-сл.	Кол. NaCl въ гр. = мол.	Кол. C ₂ H ₄ O ₂ въ гр. = мол.	Скорость реакціи.	Количество образ. соли. к-сл. (X) на (1-X) мол. повар. соли.
0,25	—	0,75	—	—	—	—	—
0,25	0,025	0,83	0,0081	0,25	0,025	0,34	0,0030
0,25	0,050	0,85	0,0088	0,25	0,050	0,48	0,0042
0,25	0,125	0,92	0,0097	0,25	0,10	0,64	0,0061
0,25	0,25	1,05	0,0120	0,25	0,25	1,05	0,0102
0,25	0,50	1,20	0,0190	0,25	0,50	1,51	0,0135

Приведемъ выводы автора, такъ какъ они понадобятся намъ и въ дальнѣйшемъ: I „величина скорости реакціи пропорціональна количеству Н іоновъ“; II „количество свободной соляной кислоты приблизительно постоянно (0,8%—1,1% взятаго количества уксусной кислоты)“; III „количество свободной соляной кислоты при одномъ и томъ же количествѣ поваренной соли приблизительно пропорціонально квадратному корню изъ количества прибавленной кислоты“. Этими устанавливается фактъ образованія у насъ въ растворахъ кислотъ, приготовленныхъ на изотоническомъ растворѣ поваренной соли, соляной кислоты и видимо въ такой концентраціи, что послѣдняя подавляла своими водородными іонами физиономію органическихъ кислотъ. Мы не пытаемся сдѣлать вычисления по формулѣ, данной авторомъ въ цитированной работѣ, въ виду сложности приводимой формулы, да въ этомъ нѣтъ и необходимости въ данномъ случаѣ, такъ какъ важно было для насъ только подтвержденіе, что при взятыхъ нашихъ комбинаціяхъ хими-

ческихъ веществъ, мы имѣли дѣло съ постороннимъ сильнымъ факторомъ, какъ соляная кислота. Чтобы подтвердить это численно, сдѣлаемъ расчетъ, указывающей разницу въ „силѣ“ (Оствальдъ (25) соляной и уксусной кислотъ, опредѣляемой степенью ихъ диссоціаціи. По таблицамъ Kohlrausch'a (26) вычисленная нами величина даетъ слѣдующія цифры для одного и того же разведенія: α (степень диссоціаціи) для 0,1 н. раст. HCl = 0,914, а для уксусной = 0,0130. Слѣдовательно степень диссоціаціи уксусной кислоты въ эквимолекулярномъ растворѣ въ 70 разъ менѣ соляной. По совѣту проф. Яновскаго я приготовилъ свои кислоты на изотоническихъ растворахъ ихъ натронныхъ солей, при чемъ сразу измѣнились химическія условія гемоллиза, служація явнымъ подтвержденіемъ зависимости этого процесса отъ физико-химическихъ свойствъ растворовъ. Приготовленіе изотоническихъ растворовъ основывалось на слѣдующихъ соображеніяхъ. Теорія осмотического давления van't Hoff'a (27) базируется на положеніи, что вещество, сильно разведенное, относится, какъ газъ. Подобно тому, какъ молекулы газа имѣютъ стремленіе распространяться въ своей средѣ (эфирѣ) и производятъ давленіе на стѣнку сосудовъ, такъ и частицы раствореннаго вещества относятся къ растворителю. Это давленіе названо van't Hoff'омъ осмотическимъ, которое въ опытахъ съ плазмоллизомъ можетъ непосредственно измѣряться аппаратомъ (осмометромъ) Pfeffer'a (28 цит. по Höber'y). Осмотическое давленіе слѣдуетъ, какъ и газы, законамъ Boyle Mariotte, Gay-Lussak и Avogadro.

Растворы съ одинаковымъ осмотическимъ давленіемъ называются изосмотическими: resp изотоническими. Однако примѣненіе закона Avogadro къ такъ называемымъ электролитамъ показало несоотвѣтствіе между вычисленными для нихъ величинами и полученными опытнымъ путемъ, напримѣръ: при опредѣленіи точки замерзанія эквимолекулярныхъ растворовъ тростниковаго сахара и поваренной соли. Это повело къ развитію ученія объ электролитической диссоціаціи, разработанной главнымъ

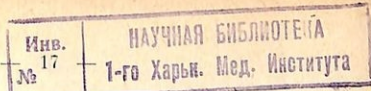
образом Arrhenius'омъ и Nernst'омъ (29). Обращаясь къ общей характеристикѣ средних солей относительно ихъ способности диссоциировать, мы находимъ у послѣдняго слѣдующее: „соли, особенно одноатомныя, уже при практически достижимыхъ разведенияхъ почти сплошна распадутся на свои іоны, дальнѣйшее разведение не оказываетъ никакого вліянія на ихъ состояніе“. „Соли слабыхъ кислотъ съ сильными основаніями“, какъ наши, „при мыкаютъ къ солямъ, образованнымъ сильными компонентами.....“ Оствальдъ (25) къ этому добавляетъ, что „измѣненіе электропроводности съ концентраціей для всѣхъ солей, составленныхъ изъ моновалентныхъ радикаловъ, почти совершенно одинаково, т. е. въ эквивалентныхъ растворахъ они диссоциируютъ въ одинаковой степени, такъ что числа для α (степень диссоціаціи) напримѣръ для KCl пригодны для вычисления таковой всѣхъ аналогичныхъ солей NaCl , NaNO_3 , $\text{CH}_3\text{COO NH}_4$ и т. д.“ Величина отклоненія электролитовъ отъ закона Авогадро въ примѣненіи къ растворамъ опредѣляется, такъ наз. „изотоническими коэффициентами“ Hugo de Vries'a [Hamburger Bd-I—27]; послѣдніе показываютъ, во сколько разъ при изотоническихъ растворахъ молекула какого-нибудь электролита сильнѣе по своему осмотическому дѣйствию молекулы сахара. Hugo de Vriesъ раздѣляетъ всѣ вещества въ отношеніи изотоническихъ коэффициентовъ на группы, гдѣ относительно нашихъ реактивовъ мы находимъ: «нейтральныя соли щелочныхъ металловъ одноосновныхъ кислотъ имѣютъ изотоническій коэффициентъ, равный 3. Эта величина складывается изъ двухъ частей [Partial coefficient], именно: изотоническій коэффициентъ для каждой кислоты—2 и для каждаго атома щелочнаго металла—1». Не трудно вычислить изотоническій коэффициентъ для Na солей нашихъ органическихъ кислотъ: онъ составитъ цифру 3, т. е. такой же, какъ, напримѣръ, у поваренной соли. „Съ помощью этихъ коэффициентовъ, говоритъ Hamburger (27) на 12-ой страницѣ перваго тома своего труда, мы можемъ опредѣлить концентрацію любого вещества, которая будетъ изотонична

данному раствору вещества“; на страницѣ 19-ой той же книги онъ даетъ примѣрный расчетъ, спрашивая: „wie gross ist die Konzentration einer Lösung, die mit einer bekannten Lösung einer anderen Substanz isotonisch (isomotisch) ist“?

Пользуясь этимъ методомъ вычисления (berechnet), который такъ подтверждается контрольными опытами (beobachtet) и имѣетъ универсальное примѣненіе въ физической химіи, мы находимъ при вычисленіи изотоніи нашихъ солей по отношенію къ 0,9% поваренной соли слѣдующее: 1) изотоническіе коэффициенты „NaCl“ и „Na“ солей нашихъ кислотъ, имѣющіе одинаковую величину—3, взаимно уничтожаются, такъ какъ при расчетѣ попадутъ въ числитель и въ знаменатель. Слѣдовательно, искомая концентрація опредѣляется изъ слѣдующаго уравненія: $58,5 : A = X : 0,9$, гдѣ 58,5 обозначаетъ вѣсъ одной граммъ-молекулы поваренной соли, а 0,9 количество послѣдней, идущее для пригоовленія изотоническаго, выраженное въ ‰, подъ буквой A подразумѣваютъ молекулярный вѣсъ Na солей органическихъ кислотъ, а X искомая величина. Расчетъ на NaCl былъ сдѣланъ по очень понятнымъ причинамъ, такъ какъ точка замерзанія ея изотоническаго раствора идентична съ таковою человѣческой сыворотки. Впрочемъ относительно послѣдней величины данныя изслѣдователей различны.

Hamburger (27) приводитъ слѣдую серію авторовъ, опредѣлившихъ Δ человѣческой сыворотки: Dreser.—0,56; Hamburger—0,557; Winter—0,56; Bousket—0,56—0,57... Kovanyi и Richter (30) обобщаютъ всѣ эти данныя и принимаютъ Δ человѣческой сыворотки здоровыхъ индивидуумовъ между—0,56° и—0,57°. По Viola (31) Δ здоровыхъ людей колеблется даже между—0,544 и—0,52. Мы опредѣлили тоже Δ нашихъ изотоническихъ растворовъ при помощи аппарата Бекмана и нашли для эквимолекулярныхъ растворовъ нашихъ солей Δ —0,555. Чтобы посмотреть, какъ относится кровь къ нашимъ растворамъ, мы поставили опытъ на изотонической и ближайшей

В. А. Возодкинъ.



64380



гипотонической (0,9—0,8) концентрации. Опыты были повторяемы часто, и пробирочки оставались спокойно стоять при обыкновенной лабораторной обстановке в течение месяца. За все это время мы не могли определить и следов гемолиза; на дне пробирочки находился окрашенный осадок, а над ним прозрачный абсолютно неокрашенный слой жидкости; при микроскопическом исследовании из прозрачного слоя не удалось найти ни одного эритроцита, а из осадка и смеси при взбалтывании пробирки получали характерные, сохранившие окраску кровяные тельца, каковыми их признавали и врачи, занимающиеся в лаборатории: настолько хорошо консервируются кровяные тельца при условии стерильности раствора! Приступая к опытам с гемолизом при действии кислот, мы не имели, так сказать, трафарета, по которому мы могли бы поступать, а потому, пользуясь указаниями проф. Яновскаго, пришлось выработать все самостоятельно. Литературные источники дали нам к сожаленью очень мало: о молочной кислоте нигде нет и упоминания!

Вот перечень авторов, которые занимались гемолизом при действии органических соединений: Коерре (32) (муравьиная и уксусная кислота), Arrhenius (33) (уксусная кислота), Mlle Robert (34) (уксусная кислота), Wandervelde (35), Fühner и Neubauer (36) сдѣлали наблюдение помимо других органических веществ с кислотами жирнаго ряда от муравьиной до валерьяновой включительно. Все перечисленные авторы работали над кровью животных, растворы кислот готовились на изотоническом растворе винограднаго сахара, а ближе подходящее к нам наблюдение Fühner и Neubauer произведены были с кислотами на изотоническом растворе поваренной соли, значение которой в такой комбинации уже выяснено работами Arrhenius'a (24). Мы поступали так: чисто эмпирически, работая над своей собственной кровью, мы установили концентрации растворов, приведенныя ниже в таблицах. При установкѣ ряда концентрацій мы руковод-

ствовались такими соображеніями: 1) в виду отсутствия подобных работ с нашей методикой, кромѣ вышедших недавно из лабораторіи пр. Яновскаго съ другими химическими агентами, мы поставлены были въ необходимость по возможности дать болѣе разработанный матеріалъ, который бы могъ служить основаніемъ для дальнѣйшихъ въ этомъ направленіи. Мы пользовались всякимъ патологическимъ случаемъ, нацупывая, такъ сказать, почву, и только тамъ, гдѣ колебаніе гемолиза было слишкомъ резко и повторялось при одной и той же формѣ болѣзни, мы старались подтвердить это количествомъ больныхъ и количествомъ наблюдений надъ однимъ и тѣмъ же больнымъ; 2) приступая къ работѣ съ гемолизомъ, мы имѣли въ виду главнымъ образомъ клиническія цѣли, а потому продолжительность наблюдений не могла быть очень большая. Мы ограничились въ громадномъ большинствѣ случаевъ часовымъ періодомъ. Что касается начальныхъ концентрацій, то дѣло установилось не сразу. Предполагая, что крѣпкія концентрации не могутъ давать отгѣнковъ и колебаній въ гемолизѣ, мы на первыхъ шагахъ нашей работы пренебрегли ими. Но вскорѣ же, случай желтухи показалъ намъ неосновательность этого. Оказывается, что житейское понятіе: „чѣмъ крѣпче, тѣмъ сильнѣе“, не имѣетъ здѣсь мѣста, а потому мы поставили наблюдения съ крѣпкими концентраціями. Дальше мы будемъ имѣть случай убѣдиться, что уксусная кислота, которая слабѣе диссоциируетъ въ сравненіи съ соляной кислотой, въ нѣкоторыхъ случаяхъ производитъ болѣе сильный эффектъ. Исходя изъ тѣхъ соображеній—дать по возможности разработанный шире матеріалъ, мы установили серію послѣдовательныхъ концентрацій, очень близко стоящихъ къ другъ другу. Мы избѣгали такой разницы въ концентраціи послѣдовательныхъ растворовъ, которая могла бы дать большую разницу во времени наступленія гемолиза. Чтобы показать для примѣра путь, по которому чисто эмпирически устанавливался рядъ концентрацій, приведемъ изъ многихъ опытовъ слѣдующій:

Растворъ масляной кислоты.

Конц. р.	Вр. гем.	Конц. р.	Вр. гем.
0,50 "	30"	0,16 "	20'
0,45 "	30"	0,15 "	25'
0,40 "	45"	0,14 "	27'
0,35 "	50"	6,13 "	30'
0,30 "	1—50"	0,12 "	34'
0,25 "	3'	0,11 "	37'
0,20 "	10'	0,10 "	42'
0,19 "	14'	0,09 "	46'
0,18 "	14'	0,08 "	52'
0,17 "	16'	0,07 "	75'

Изъ этой таблицы при сравненіи съ помѣщенными въ концѣ книги видно, что мы выкинули тѣ концентрации, гдѣ гемолизъ шелъ въ одно время или очень мало отличался въ двухъ смежныхъ пробиркахъ.

Г Л А В А Ш.

Физико-химическія свойства растворовъ.

„Измѣненіе физико-химическихъ свойствъ растворовъ, говоритъ проф. Кравковъ (37), т. е. осмотического давления, электропроводности, точки замерзанія и т. д. сильно отражаются на состояніи протоплазмы—этого сложнѣйшаго изъ всѣхъ коллоидныхъ растворовъ, измѣняя и нарушая ея жизнѣдѣтельность. Принимая во вниманіе данныя физической химіи, можно теперь думать, что и въ основѣ многихъ патологическихъ процессовъ лежитъ измѣненіе указанныхъ физико-химическихъ свойствъ крови ткани, а не появленіе въ организмѣ какихъ-либо специфическихъ микробовъ и ихъ ядовъ (токсеновъ). Дѣйствіе, которое приписывается особымъ, такъ называемымъ, лизинамъ, агглютинамъ, антитоксинамъ и проч., въ многихъ отношеніяхъ также сводится на чисто физико-химическія измѣненія крови тканей. Кроме того, можно даже сказать, что если въ этиологіи различныхъ заболѣваній микробы играютъ несомнѣнную роль, то, при разборѣ истинной причины этого, не слѣдуетъ забывать, что и сами микробы, какъ живыя существа, должны болѣть и умирать, но конечно не отъ пораженія ихъ въ свою очередь какими-либо микробами, а „отъ причинъ. общихъ всѣмъ живымъ существамъ, причинъ, лежащихъ въ области физико-химическихъ явленій“... Изъ этой цитаты понятно значеніе физико-химическихъ свойствъ тѣхъ растворовъ, при дѣйствіи которыхъ мы наблюдали гемолизъ. Теоретическая химія (Каблуковъ) (38), Арреніусъ (39), Ru-

dolphi (40), Reycher (41), Nernst (29), Ostwald (42—43) учить, что всё вещества въ отношеніи способности ихъ проводить электричество дѣлятся на два класса. Къ первому принадлежатъ тѣ, которые проводятъ токъ, нисколько не измѣняясь (Оствальдъ) (43): сюда относятся металлы, ихъ сплавы, уголь и т. д. Вещества второго класса называются электролитами за ихъ способность передавать электричество не иначе, какъ претерпѣвая при этомъ химическія измѣненія. Сюда относятся соли въ растворимомъ и расплавленномъ состояніи, затѣмъ водные растворы кислотъ и основаній, вообще сложные вещества (Оствальдъ). Эти вещества въ разныхъ растворителяхъ, среди которыхъ первое мѣсто принадлежитъ водѣ, диссоциируютъ: подъ этимъ разумѣютъ реакцію распадѣнія молекулы вещества на іоны (Faraday) (43). Іоны—это вѣсомыя частицы матеріи, при помощи которыхъ проводится электричество. Водные растворы солей, кислотъ и основаній обладаютъ большою способностью проводить токъ электролитически, т. е. помощью іоновъ. Каждый іонъ, независимо отъ его природы, переноситъ одинаковое количество электричества (96545 кулонъ) (Koranyi und Richter) (30). Слѣдовательно, каждый іонъ представляетъ нѣчто въ родѣ вмѣстлнца электричества. Если количество электричества, переносимое однимъ іономъ „Н⁺“ принять за единицу, то 63,3 гр. мѣди въ закисныхъ соединеніяхъ перенесутъ одну единицу, а въ окисныхъ 2 единицы электричества. Отсюда возникаетъ дѣленіе іоновъ по валентности, „Н⁺“ іонъ и металлы, съ которыми переносится + (положительное) электричество, называется положительными іонами или катионами; „ОН⁻“, галоиды и другіе кислотные радикалы, переносящіе—(отрицательное) электричество, называются анионами. Въ нашихъ реактивахъ имѣемъ слѣдующіе моновалентные іоны:

КИСЛОТЫ.	АНИОНЫ.	КАТИОНЫ.
$C_2H_4O_2$	$C_2H_3O_2$	Н
$C_4H_8O_2$	$C_4H_7O_2$	Н
$C_3H_6O_3$	$C_3H_5O_3$	Н

С о л и:	Анионы.	Катионы.
NaCl	Cl	Na
$C_2NaH_3O_2$	$C_2H_3O_2$	Na
$C_4NaH_7O_2$	$C_4H_7O_2$	Na
$C_3NaH_5O_3$	$C_3H_5O_3$	Ma

Всегда количество электричества строго пропорціонально количеству выдѣлившихся іоновъ и при одинаковомъ количествѣ электричества послѣдніе выдѣляются въ эквивалентныхъ отношеніяхъ. Различаютъ электропроводность молекулярную и эквивалентную. Въ моновалентныхъ электролитахъ, какъ напримѣръ Na уксусно-кислый, масляно-кислый и молочнокислый, какъ и у самихъ этихъ кислотъ объ электропроводности будутъ идентичными. Чѣмъ больше вещество въ водномъ растворѣ способно распадаться на іоны, тѣмъ больше будетъ электропроводность, и при извѣстномъ разведеніи достигается предѣльная величина. Способность проводить электричество въ кислотахъ очень различна, что зависитъ отъ ихъ способности распадаться на іоны. Для сравненія въ этомъ отношеніи различныхъ кислотъ приведемъ данныя изъ таблицъ Kohlrausch'a (26).

Если 1 gr. — Mol HCl и $C_2H_4O_2$ растворить въ 1 литрѣ воды, то электропроводность при 18° C. HCl будетъ=301, а для $C_2H_4O_2$ только 1,32.

Такимъ образомъ, уксусная кислота по молекулярной электропроводности почти въ 300 разъ слабѣе соляной въ эквивалентныхъ количествахъ, а потому какъ она, такъ и масляная кислота относится къ веществамъ слабо проводящимъ электричество, что видно изъ таблицъ, приложенныхъ ниже; молочная же кислота, хотя и слабая, но все же гораздо сильнѣе предыдущихъ.

Чтобы еще рѣзче подчеркнуть разницу въ эквивалентной электропроводности кислотъ приведемъ таблицу, гдѣ кислоты сравниваются съ соляной кислотой, электропроводность которой условно принимается за 100. Заимствуемъ эту таблицу изъ нѣмецкаго руководства Ostwald'a: Lehr. f. Alg. Chemie (42).

1. HCl	Соляная кислота	100,0
2. HNO ₃	Азотная	99,6
3. H—COOH.	Муравьиная	1,68
4. CH ₃ —COOH.	Уксусная	0,424
5. CH ₂ Cl COOH.	Монохлорь-уксусная	4,90
6. CHCl ₂ COOH.	Дихлорь-уксусная	25,3
7. Cl ₃ COOH.	Трихлорь-уксусная	62,3
8. CH ₂ OH. COOH.	Гликоколевая	1,34
9. C ₂ H ₅ COOH.	Пропионовая	0,325
10. C ₃ H ₇ OH. COOH.	Молочная	1,04
11. C ₃ H ₇ COOH.	Масляная	0,316

Здѣсь кстати отмѣтимъ вліяніе замѣщенія въ группѣ CH₃—водорода хлоромъ и группой OH въ пропионовой кислотѣ на усиленіе электропроводности, для этого стоитъ сравнить лишь электропроводность уксусной кислоты съ таковою указаннаго ряда галоидо-замѣщенныхъ ея. Помимо природы электролита и количества іоновъ электропроводность зависитъ отъ скорости ихъ передвиженія и отъ внутренняго тренія растворяющей среды.

Сопротивленіе тренія въ виду того, что іоны представляютъ ничтожныя частицы матеріи, чрезвычайно велико, и іоны могутъ двигаться въ растворителѣ съ замѣтной скоростью только подъ вліяніемъ чрезвычайно большихъ силъ (Nernst—29). Относительно подвижности іоновъ изслѣдованія Ostwald'a, Walden'a (29) и въ особенности Bredig'a (44) показали, что она зависитъ отъ «химической природы вещества и представляетъ ясную периодическую функцію атомнаго вѣса, возраста въ ряду сходныхъ элементовъ съ этимъ послѣднимъ». Это само само собою понятно изъ того, что съ увеличеніемъ числа атомовъ скорость іоновъ убываетъ, такъ какъ треніе іоновъ увеличивается отъ увеличенія поперечнаго сѣченія его. Этимъ объясняется связь между внутреннимъ треніемъ и электропроводностью раствора: обѣ величины оказываются измѣняю-

щимися въ обратномъ направленіи, хотя простой пропорциональности не замѣчается (Nernst—29).

Іоны органическихъ кислотъ двигаются тѣмъ медленнѣе, чѣмъ больше содержится въ немъ атомовъ (Оствальдъ 25). Въ сложныхъ іонахъ природа входящихъ въ ихъ составъ элементовъ сказывается болѣе или менѣе ясно: такъ, галоиды уменьшаютъ скорость передвиженія іона, но какъ только число атомовъ, входящихъ въ составъ іона, достигаетъ 12 или болѣе, это вліяніе почти исчезаетъ. Для нашихъ веществъ и смежныхъ съ ними числа скорости іоновъ будутъ слѣдующія (числа взяты у различныхъ авторовъ): Ostwald (25), Nernst (29), Kavanay und Richter (30).

Катионы: { Na = 43,6 } при высш. разведеніяхъ; температура
 { H = 318,6 } 18° [Kohlrausch und Holborn].

Анионы: Cl = 65,4 при 18°.

CH₃O₂ 51,2 (муравьиная) — 54,5 при 25° C.

C₂H₃O₂ 38,4 (уксусная)

C₃H₅O₂ 34,3 (пропионовая)

C₄H₇O₂ 30,7 (масляная)

C₃H₅O₂ 32,9 (молочная)

C₂ClH₃O₂ 37,3 (монохлорь-уксусная)

CHCl₂O₂ 35,4 (дихлорь-уксусная)

CCl₃O₂ 32,8 (трихлорь-уксусная)

40,8 } По Bredig
 36,5 } (44).
 32,7 }

По Оствальду.

Оствальдъ (25) заканчиваетъ обзоръ таблицы скорости аніоновъ органическихъ веществъ слѣдующими словами: «Скорость аніоновъ уменьшается съ увеличеніемъ атомнаго вѣса». Въ этой же таблицѣ видно значеніе природы замѣщающаго элемента на скорость іона, а также вліяніе OH группы на примѣрѣ молочной кислоты. Самый способъ соединенія атомовъ почти не оказываетъ вліянія на скорость передвиженія іоновъ: такъ изомерные іоны масляной кислоты обладаютъ скоростью равной 30,7, а изомасляной 30,9, т. е. почти не имѣютъ разницы. Электропроводность или скорость іоновъ увеличивается съ температурой на 2,2—до 2,7% (Hamburger—27). Последнія

цифровые величины называются температурным коэффициентом. По Оствальду же увеличение бывает только на два процента. Причина повышения электропроводности при повышении температуры лежит в усилении подвижности ионов. Для сильных электролитов, которые вполне распадаются на свои ионы в средних разведениях, можно непосредственным вычислением по скорости составляющих ионов определить молекулярную электропроводность. Для этой цели служит общая формула Kohlrausch'a (26) $\Lambda_{\infty} = \Lambda_k + \Lambda_A$, где Λ_k и Λ_A обозначает скорость передвижения катиона и аниона при безконечном разведении. Нам вообще приходилось иметь дело с формулами для вычисления степени диссоциации, концентрации ионов и т. д. по формулам, а потому мы и приводим их здесь. Мы уже указывали, что вычисление по математическим формулам очень часто применяется в физической химии и здесь замечается удивительное совпадение результатов, добытых опытным путем (beobachtet) и вычисленных (berechnet) по формулам.

Чтобы судить о степени согласия, которое принимается авторитетами физической химии, приводим таблицу, при сравнении с которой может быть выяснена степень приближения наших вычислений. (Nernst—29).

Молекулярная электропроводность уксусной кислоты при 14,1°.

Объемъ.	μ		
	Мол. электр.	100 α наблюдаемая.	100 α вычисленная.
0,994	1,27	0,402	0,42
2,02	1,94	0,614	0,60
15,9	5,26	1,66	1,67
18,9	5,63	1,78	1,78
1500	46,6	14,7	15,0
3010	64,8	20,5	20,2
7480	95,1	30,1	30,5
15000	129	40,8	40,1
	316	100	104

Примѣчаніе. Обозначеніе условныхъ знаковъ: μ — молекулярная электропроводность; 100 α — степень диссоціаціи, умноженная на 100.

«Согласіе между величинами α , найденными изъ электропроводности и вычисленными по теоретической формулѣ», Нернст (29) называетъ «превосходнымъ». В этой таблицѣ видно, что въ случаѣ незначительной электролитической диссоціаціи какъ электропроводность, такъ и концентрація ионовъ бинарного электролита пропорціональна квадратному корню изъ общей концентраціи (Оствальдъ—25). Съ электропроводностью стоитъ въ связи электролитическая диссоціація. Последняя есть реакція, которая при одинаковомъ разведеніи растворенныхъ электролитовъ остается болѣе или менѣе постоянной (Нёбер—28). При большихъ разведеніяхъ распаденье молекулъ на ионы бываетъ полное, а при незначительномъ частъ молекулъ остается не распавшейся. Отношеніе послѣдней величины къ первой опредѣляетъ степень диссоціаціи, для вычисления которой существуетъ слѣдующія формулы: $\alpha = \frac{\Lambda_v}{\Lambda_k + \Lambda_A}$;

$$\alpha = \frac{vk + \sqrt{v^2k^2 + 4vk}}{2},$$

гдѣ Λ электропроводность при разведеніи v литровъ; во второй формулѣ k обозначаетъ константу диссоціаціи. Зная диссоціацію вещества легко вычислить концентрацію ионовъ дѣленіемъ величины диссоціаціи α на разведеніе v . Слѣдовательно, общая формула, по которой вычисляется концентрація диссоціированныхъ ионовъ и недиссоціированныхъ молекулъ будетъ такая: для первыхъ $\frac{\alpha}{v}$, а для вторыхъ $(\frac{1-\alpha}{v})$.

Электропроводность опредѣляется при помощи аппаратовъ, но для слабыхъ электролитовъ въ виду невозможности практически достигнуть громадныхъ разведеній вычисляется математическимъ способомъ, къ чему пришлось прибѣгнуть и намъ, такъ какъ тѣсно разсѣкая въ литературѣ уже готовыхъ

таблицъ, которыя въ изобиліи приведены для щелочей и неорганическихъ кислотъ, мы нашли для своихъ реактивовъ лишь немного данныхъ, которыя и приводимъ ниже вмѣстѣ со своимъ вычисленіемъ. Послѣдній важный факторъ для характеристики физико-химическихъ свойствъ электролита, это k'' константа диссоціаціи. Она опредѣляется по слѣдующей формулѣ

$$\frac{\frac{\alpha}{v} \cdot \frac{\alpha}{v}}{1-\alpha} = \frac{\alpha^2}{v(1-\alpha)} = \frac{\alpha^2}{v(1-\alpha)} = k$$

или подставивъ молекулярную электропроводность получимъ $\frac{\mu_v}{\mu \infty (\mu \infty \mu_v) v} = k$ («25» Оствальдъ); «К» есть величина постоянная, независящая отъ разведенія, а только отъ природы электролита, температуры и растворителя. Послѣдній факторъ въ нашихъ опытахъ отпадаетъ, такъ какъ въ качествѣ растворителя служила только одна дистиллированная вода. А потому въ виду относительной неизмѣяемости константы пользуются ею для количественной характеристики свойствъ вещества. Оствальду удалось доказать, что свойство кислотъ и оснований въ проявленіи своихъ дѣйствій обнаруживается сообразно свойственнымъ имъ численнымъ коэффициентамъ.

Это обнаруживается не только въ реакціи образованія солей, но и во многихъ другихъ весьма различныхъ реакціяхъ, а именно: въ раствореніи щавелевокальціевой соли, въ каталитическомъ превращеніи уксусно-метиловаго эфира въ спиртъ и кислоту, въ инверсіи сахара и т. д. Располагая кислоты въ ряды по ихъ способности производить упомянутыя реакціи, Оствальдъ нашелъ, что не смотря на все разнообразіе этихъ реакцій, всегда получается та же самая послѣдовательность кислотъ, въ какой идетъ ихъ степень диссоціаціи въ разбавленныхъ водныхъ растворахъ. Иначе говоря, константа диссоціаціи, которая и является мѣрой реакціонной способности всѣхъ веществъ, даетъ возможность въ нѣкоторыхъ случаяхъ вычислить количественно степень участія этихъ веществъ въ

различныхъ реакціяхъ (Nernst—29). Эти разнообразныя по формѣ реакціи основаны на особенностяхъ кислотъ и оснований въ ихъ водныхъ растворахъ и состоятъ въ электролитической диссоціаціи. Такъ кислоты даютъ характерныя реакціи для нихъ только потому, что этотъ классъ веществъ даетъ начало при электролитической диссоціаціи возникновенію одного и того же рода агентовъ, именно—положительно заряженныхъ іоновъ водорода. Слѣдовательно химическія дѣйствія, свойственныя специально кислотамъ, должны быть сведены къ дѣйствию водороднаго іона, а классъ основанийъ къ дѣйствию ОН іона. Отсюда и «сила» кислоты опредѣляется самою собою. Если сравнивать между собою эквивалентныя растворы различныхъ кислотъ (основаній), то проявленное ими въ специфическихъ кислотныхъ (основныхъ) реакціяхъ дѣйствіе будетъ тѣмъ энергичнѣе, чѣмъ больше содержится въ растврѣ свободныхъ іоновъ Н (ОН),—это вытекаетъ изъ закона дѣйствія массъ. Такимъ образомъ сила кислотъ и основанийъ опредѣляется степенью ихъ электролитической диссоціаціи. Степень диссоціаціи измѣняется правильнымъ образомъ съ концентраціей. Въ очень разбавленныхъ растворахъ самыхъ различныхъ кислотъ содержится при эквивалентныхъ концентраціяхъ одинаковое число іоновъ, иначе говоря, крѣпость и сила кислотъ сравнивается. При увеличеніи концентраціи диссоціаціи убываетъ не съ одинаковою для различныхъ кислотъ скоростью, а потому и относительная ихъ сила измѣняется съ концентраціей. А такъ какъ мѣрой измѣяемости диссоціаціи съ концентраціей является константа диссоціаціи, то она считается также относительной мѣрой силы кислотъ (основаній). Оствальдъ (25) указалъ, что величина еродства органическихъ кислотъ (основаній) находится въ зависимости отъ строенія органическихъ кислотъ (и основаній) и ихъ способности къ электролитической диссоціаціи, при чемъ указалъ, что константы диссоціаціи измѣняются видѣйшимъ образомъ съ строеніемъ радикаловъ. Въ этомъ случаѣ радикалы могутъ быть рѣзко раз-

дѣлены на увеличивающіе отрицательныя свойства (negativierende) и на увеличивающіе положительныя свойства (positiverende), смотря по тому, способствуютъ-ли воспріятію отрицательнаго іоннаго заряда и слѣдовательно затрудняютъ воспріятіе положительнаго, или наоборотъ. Къ первой группѣ относятся ароматическіе радикалы: напримѣръ C_6H_5 , гидроксиль, сѣра, галоиды, карбоксиль, нитрильная группа, цианъ; къ второй — жирныя радикалы, напримѣръ: CH_3 , при соединеніи водорода и въ особенности амидо-группы. Приведемъ нѣкоторые примѣры для выясненія этого, замѣствованные у Нериста (стр. «29»).

		100 к.
Значеніе OH	{ Уксусная кислота	0,00180
	{ Гликолевая кислота	0,155
Значеніе хлора	{ Монохлоръ-уксусная	0,155
	{ Трихлоръ-уксусная	121,0
Значеніе OH	{ Пропіоновая	0,00134
	{ Молочная	0,0138
	{ Масляная	0,00149

Нѣкоторыя соли, образованныя слабой кислотой или слабымъ основаніемъ съ другимъ сильнымъ компонентомъ подвергаютъ въ водныхъ растворахъ распаденію на кислоту и основаніе, которому присвоено названіе «гидролизъ». Въ этомъ случаѣ принимаетъ участіе въ реакціи вода, которая своими «Н» и «ОН» іонами способствуетъ образованію изъ соли кислоты и основанія. Гидролизъ мыль, говоритъ Ulzer u. Kliment (6), объясняется степенью диссоціаціи солей въ водномъ растворѣ: «жирныя кислоты плохо диссоціируютъ, тогда какъ щелочныя соли относятся къ очень сильно диссоціирующимъ электролитамъ». А потому кислотныя аніоны будутъ легко соединяться съ «Н» іонами воды. Въ растворѣ жирныхъ кислотъ находится въ значительномъ количествѣ аніонъ жирныхъ кислотъ; достаточно появиться незначительному количеству «Н» іоновъ вслѣдствіе диссоціаціи воды, чтобы образовать съ со-

отвѣтствующимъ количествомъ аніона жирныхъ кислотъ не диссоціированную ихъ молекулу. Здѣсь слѣдовательно нарушается равновѣсіе іоновъ воды, и она будетъ вступать въ новую диссоціацію до тѣхъ поръ, пока не наступитъ химическаго равновѣсія. Съ другой же стороны остаются свободныя «ОН» іоны воды, которые и вызываютъ щелочную реакцію. Растворъ можетъ давать и кислотную реакцію при раствореніи соответственнаго электролита. Такъ если растворъ Fe_2Cl_6 , гдѣ іонъ Fe''' принадлежитъ къ слабымъ іонамъ, а потому онъ и соединится въ $Fe(OH)'''$, освободившіеся же іоны Н соединятся съ Cl и дадутъ соляную кислоту, — реактивная бумажка покаываетъ кислую реакцію.

Спрашивается, какое же значеніе будетъ имѣть гидролизъ въ нашихъ растворахъ. Очевидно, что дѣло будетъ въ количествѣ образовавшихся OH іоновъ, какъ агентовъ, нейтрализующихъ кислоты. Къ сожалѣнію, вычисленіе степени гидролиза при нашихъ условіяхъ растворовъ принадлежитъ къ числу труднѣйшихъ задачъ. Чтобы выяснитъ все-таки значеніе этого фактора въ гемолізѣ при дѣйствіи органическихъ кислотъ мы воспользуемся работой Shields'a (45), касающейся этого вопроса. Онъ изслѣдовалъ гидролизъ водныхъ растворовъ нѣкоторыхъ солей, составленныхъ изъ сильныхъ основаній, но слабыхъ кислотъ, при помощи опредѣленія скорости омыленія уксусно-метиловаго эфира при температурѣ въ 25°. При этомъ измѣреніи Shields нашель, что въ одномъ 0,1 норм. растворѣ уксусно-кислаго натра разлагается на свободную щелочь и кислоту менѣе 0,01% ея. Спустя очень продолжительное время отъ начала опыта (41290 м.) онъ нашель, что количество свободной щелочи равнялось 0,00000798 гр. мол. на литр., что составляетъ 0,008% всего количества соли. По поводу этого авторъ замѣчаетъ, что «вода въ присутствіи такихъ солей, какъ уксусно-кислый натръ, будетъ производить безконечно-малый эффектъ». Въ отношеніи нашихъ солей мы имѣемъ въ нихъ эквимолекулярныя растворы (0,154 гр. мол. на литръ),

слѣдовательно на каждые 2 куб. сант. раствора приходится 0,00308 гр. мол. соли. Какъ видно, содержаніе соли немного не совпадаетъ съ количествомъ въ опытѣ Schields'a, но въ виду того, что мы наблюдали при температурѣ въ 18°, количественныя данныя, полученныя Schields'омъ, надо уменьшить на величину температурной разницы и этимъ до нѣкоторой степени уменьшается послѣдняя, такъ что въ общемъ дѣйстви-тельно можно принять, что гидролизъ имѣетъ мало значенія въ нашихъ опытахъ. Все же попытаемся учесть влияніе и этого фактора.

Можно представить себѣ, что образующіеся при гидролизѣ ОН іоны подавляютъ нѣсколько концентрацію Н іоновъ въ уксусной и масляной кислотѣ и тѣмъ уменьшаютъ ее гемолитическую силу. Отношеніе Н и ОН іоновъ будетъ взаимно противоположное. По условіямъ химическаго равновѣсія, чѣмъ больше Н іоновъ, тѣмъ меньше будетъ величина гидролиза. Слѣдовательно, въ нисходящихъ концентраціяхъ это тормозящее влияніе ОН и сказывается въ томъ, что скорость гемолита не идетъ такъ пропорціонально, а допускаетъ скачки. Такое влияніе въ особенности должно сказываться тамъ, гдѣ величина гидролиза больше, т. е. въ болѣе слабой кислотѣ и при болшемъ разведеніи, именно какъ разъ въ масляной, гдѣ и наблюдается, несмотря на тѣсный послѣдовательный рядъ нисходящихъ концентрацій, удивительная разница во времени гемолита: напримѣръ 0,30 н. р. масляной кислоты гемолитуетъ у здоровыхъ въ 1 м., 0,20 — въ 10 м., а 0,10 — 41 м. Кроме того, подъ влияніемъ гидролиза происходитъ увеличеніе числа недиссоциированныхъ молекулъ. Что касается молочной кислоты, то влияніе гидролиза для нея видимо сводится къ нулю въ виду ея уже достаточной степени диссоціаціи. И на самомъ дѣлѣ, реактивная бумажка здѣсь указываетъ нейтральную реакцію, а въ первыхъ двухъ щелочную.

При смѣшиваніи органическихъ кислотъ съ растворами ихъ Na солей получается комбинація изъ трехъ іоновъ, гдѣ

аніонъ будетъ общимъ іономъ, что имѣетъ громадное влияніе на химическое равновѣсіе нашихъ растворовъ (Оствальдтъ), Нернстъ (29). Если въ растворѣ находятся одновременно вещества сильно и слабо диссоциированныя, содержащія общій іонъ, то они въ значительной степени вліяютъ другъ на друга. Къ этому случаю примѣнима формула химическаго равновѣсія не для эквивалентныхъ количествъ, а потому и состояніе диссоціаціи кислотъ будетъ другое, чѣмъ въ простомъ водномъ растворѣ. «Если поставить вопросъ, говоритъ Оствальдъ, (25) какими свойствами должны обладать два раствора, чтобы растворенныя въ нихъ вещества, отчасти диссоциированныя, не оказывали другъ на друга никакого вліянія, то надо, чтобы дѣйствующая масса компонентомъ не мѣнялась при смѣшеніи. А потому два раствора одного и того же вещества не будутъ вліять другъ на друга, когда концентрація ихъ одинакова». Arrhenius (25) называетъ такіе растворы, которые взаимно не измѣняютъ состояніе диссоціаціи, изогидричными, а для этого надо, чтобы концентрація одноименнаго іона была одинакова.

Что касается абсолютнаго количества обоихъ растворовъ, равно какъ и отношенія этихъ количествъ, то они не играютъ никакой роли, а потому изогидричные растворы можно смѣшивать во всѣхъ отношеніяхъ. Nernst (29) и Оствальдъ (25) представляютъ такой случай химическаго равновѣсія растворовъ, какъ простѣйшій. Ходъ реакціи идетъ слѣдующимъ путемъ. Если къ раствору одного электролита, напримѣръ, къ водному раствору кислоты будетъ прибавлена соль, съ одноименнымъ іономъ, то концентрація послѣдняго, resp: аніона, возрастаетъ, а съ ней возрастаетъ по закону дѣйствія массъ (Guldberg—Waage (42) и произведеніе изъ активной массы этого аніона на активную массу катиона, вслѣдствіе чего недиссоциированная часть какой нибудь кислоты уже не будетъ находиться въ равновѣсіи съ своими іонами и диссоціація кислотъ пойдетъ назадъ. Количественную повѣрку этого положенія возьмъ на себя Arrhenius (46). Онъ опредѣляетъ скорость инверсіи тростни

вокого сахара, которая, как известно, является мѣрой числа содержащихся въ растворахъ свободныхъ іоновъ водорода (см. таблицу выше). Это число при содержаніи 0,25 гр. мол. уксусной кислоты въ одномъ литрѣ воды отъ прибавленія эквивалентнаго количества ея Na соли падало съ 0,74 до 0,0105, иначе говоря, пониженіе концентраціи H іоновъ произошло въ 70 слишкомъ разъ. То же самое говоритъ Оствальдъ (25): «концентрація водороднаго іона обратно пропорціональна концентраціи прибавленной нейтральной соли». Если 1 гр. уксусной кислоты развести въ 8 литрахъ воды, то степень диссоціаціи при 25°С составляетъ 0,012, а потому концентрація водороднаго іона равно частному этихъ величинъ, т. е. 0,0015. Если сюда прибавить эквивалентное количество уксусно-кислаго Na, «который мы будемъ считать вполне диссоціированнымъ», говоритъ Оствальдъ, то концентрація водородныхъ іоновъ составитъ 0,0000180,—слѣдовательно понизится въ 83 раза». Изъ этого примѣра видно, что «когда къ раствору слабой кислоты прибавлено эквивалентное количество ея нейтральной соли, концентрація водороднаго іона равна константѣ диссоціаціи, независимо отъ общей концентраціи. А потому, концентрація водородныхъ іоновъ для масляной кислоты при такихъ же условіяхъ составитъ 0,0000149, а для молочной 0,000138 — константы диссоціаціи кислотъ. Это чрезвычайно важный фактъ, указывающій на сильное уменьшеніе главнаго агента кислотъ— водороднаго іона. Подобнымъ подавленіемъ концентраціи водороднаго іона объясняется известнѣйшій фактъ уменьшенія осажденія казеина при дѣйствіи на него растворомъ уксусной кислоты отъ прибавленія ея Na соли. «Если къ раствору этой кислоты прибавить ея Na соль, то осадокъ казеина получается значительно меньше, несмотря на то, что присутствіе солей въ общемъ благоприятствуетъ осажденію бѣлковъ». Проф. Кравковъ, (37) цитату котораго мы сейчасъ привели, прибавляетъ: «это непонятное съ химической точки зрѣнія явленіе, объясняется весьма легко тѣмъ, что при прибавленіи соли концен-

трація водородныхъ іоновъ кислоты, которыми именно и обусловливается осажденіе казеина, становится меньше». Этимъ пользуются давно уже въ аналитической химіи, когда хотятъ понизить кислотное дѣйствіе какой нибудь кислоты. Arrhenius (44) приводитъ слѣдующіе выводы: 1) «бичарныя соли, составленныя изъ моновалентныхъ радикаловъ, бываютъ диссоціированы въ одинаковой степени и при томъ сильно»; 2) «степень диссоціаціи слабой кислоты въ присутствіи ея соли обратно пропорціонально количеству (концентраціи) этой послѣдней»; 3) «если въ растворѣ вмѣстѣ со слабой кислотой находится нѣсколько диссоціированныхъ электролитовъ, то степень диссоціаціи этихъ послѣднихъ вычисляется такъ, какъ будто диссоціированныя части этихъ электролитовъ были бы диссоціированными частями какой либо соли (напримѣръ натріевой) присутствующей кислоты». Резюмируя все сказанное относительно количественной стороны подавленія диссоціаціи, мы можемъ принять и для нашихъ растворовъ приблизительно величины, близкія къ указаннымъ Arrhenius'омъ въ опытахъ съ инверсіей тростниковаго сахара и Оствальдомъ, давшимъ для эквивалентныхъ количествъ 0,25 и въ 0,125 гр. мол. уксусно-кислаго натра подавленіе диссоціаціи въ 70 и 83 раза.

Сравнивая концентрацію водородныхъ іоновъ съ неорганическими кислотами мы видимъ насколько незначительны эти величины. Въ дальнѣйшемъ мы увидимъ, что гемолитическій агентъ нашихъ растворовъ не опредѣляется количествомъ водородныхъ іоновъ, а имѣютъ громадное значеніе въ явленіяхъ гемоллиза при дѣйствіи органическихъ кислотъ на изотоническомъ растворѣ ихъ натровыхъ солей и не диссоціированныя молекулы кислоты. Теперь перейдемъ къ объекту воздѣйствія нашихъ гемолитическихъ агентовъ къ красному кровяному тѣльцу.

ГЛАВА IV.

Составъ и строеніе краснаго кровянаго тѣльца и свойства его оболочки.

Что касается вопроса о строеніи краснаго кровянаго тѣльца, то главные этапы этого ученія слѣдующіе: Hamburger (27) (и Donders) первыми примѣнившіе къ краснымъ кровянымъ тѣльцамъ ученіе объ изотоніи, установленное Nugo de Vries при наблюденіи надъ плазмолизомъ растительныхъ клѣтокъ, пришелъ къ выводу, что «красное кровяное тѣльцо состоитъ изъ протоплазматической сѣти, въ которой заключается болѣе или менѣе жидкое содержимое. Последнее извлекается притягивающей силой воды, а протоплазматическая сѣть остается невредимой. Далѣе, онъ полагалъ, что внѣшняя поверхность, ограничивающая протоплазматическую, проходима для воды и непродходима для определенныхъ кристаллоидовъ. Если помѣстить эритроцитъ въ гипотоническій растворъ какой нибудь соли, то содержимое его притягиваетъ воду, и самъ эритроцитъ увеличивается въ объемѣ. Повлечетъ ли за собой это увеличеніе выходненіе красящаго вещества—гемоглобина, будетъ зависѣть отъ определенной концентраціи солевого раствора и притягивающей силы со стороны внутренняго содержимаго эритроцита. Слѣдовательно, выходъ гемоглобина будетъ зависѣть при определенно увеличенномъ объемѣ отъ стойкости (Resistenz) протоплазмы. Одинаковаго взгляда придерживается Grüns (49). По Коерре (50) кровяное тѣльцо состоитъ изъ без-

цѣтной гѣлиновой стромы, въ полостяхъ которой находится эндозома, содержащая въ аморфномъ состояніи гемоглобинъ, а электролиты—въ стромѣ. Наблюдая зависимость измѣненія объема красныхъ кровяныхъ тѣлецъ отъ осмотического давленія раствора, въ которомъ были они суспендированы, авторъ пришелъ къ заключенію, что «эритроциты относятся такъ, какъ еслибы они были окружены полупроницаемой оболочкой», и тутъ же прибавляетъ, «что красныя кровяныя тѣльца имѣютъ устройство, которому соответствуетъ съ физической точки зрѣнія полупроницаемая стѣнка». На основаніи этого Коерре (22) сравниваетъ увеличеніе и уменьшеніе объема эритроцита на подобіе пузырька съ полупроницаемой стѣнкой, черезъ которую можетъ проникать вода въ обоихъ направленіяхъ въ зависимости отъ колебанія осмотического давленія окружающей среды: «если растяженіе эритроцита перейдетъ предѣлъ его эластичности, то пузырекъ лопается и внутреннее содержимое переходитъ въ окружающую среду». А потому причиной, вызывающей выходненіе гемоглобина, Коерре считаетъ «поврежденіе полупроницаемой стѣнки кровяныхъ тѣлецъ вслѣдствіе значительной разницы между наружнымъ и внутреннимъ осмотическимъ давленіемъ, т. е. причиной чисто физическаго, а не химическаго характера. Въ своей обстоятельной работѣ Коерре приходитъ къ слѣдующему заключенію: «красныя кровяныя тѣльца окружены полупроницаемой стѣнкой, состоящей изъ липоиднаго или ему подобнаго вещества». Поврежденіе или разрушеніе этой стѣнки влечетъ за собою выходненіе гемоглобина, т. е. лакированіе крови. При гемолизѣ при дѣйствіи теплоты, кислотъ, щелочей и веществъ, растворяющихъ липоидную стѣнку кровянаго тѣльца, послѣдняя уничтожается, какъ таковая, а потому невозможно изолировать стѣнку при помощи этихъ средствъ. Наоборотъ при лакированіи крови подъ влияніемъ воды, какъ только будетъ нарушена ея цѣлость (Continuität), будетъ нанесено поврежденіе въ какомъ либо мѣстѣ, внутреннее содержимое безпрепятственно диффунди-

руеть въ окружающую среду, а липоидная стѣнка остается въ видѣ клочковатыхъ остатковъ строма. Такъ какъ строма состоитъ изъ липоидныхъ веществъ, потому она и не растворяется водою или въ высшей степени плохо. Что стѣнка эритроцита, какъ таковая, не разрушается водою, указываетъ возможность при извѣстныхъ условіяхъ видѣть ее подь микроскопомъ. Если, напримѣръ, растворить каплю крови въ большомъ количествѣ воды, то, такъ называемыхъ, «тѣней» подь микроскопомъ найти не удастся. Это не указываетъ на гибель эритроцита, такъ какъ послѣ прибавленія болѣе или менѣе концентрированного раствора соли тѣни сжимаются до ихъ первоначальнаго объема и становятся поэтому видимыми. Кажущееся исчезновеніе ихъ изъ поля зрѣнія микроскопа Коерре (22) объясняется тѣмъ, что «тѣни» сильно пропитываются водою, набухаютъ и благодаря незначительной разницѣ преломленія свѣта недоступны зрительному опредѣленію. Все это говоритъ за существованіе стѣнки красныхъ кровяныхъ тѣлецъ и липоиднаго его состава. Коерре не допускаетъ возможности измененія объема эритроцита безъ существованія подобной стѣнки. У него явилась мысль доказать существованіе ея при помощи окраски, но тутъ онъ встрѣтилъ препятствіе, которое удачно обойдено Overton'омъ, какъ мы увидимъ ниже, въ томъ, что жирокрасящія краски, какъ Scharlachroth, Sudan III растворяются только въ алкоголь, который растворяетъ въ свою очередь и, такъ называемыя, тѣни. А потому онъ прибѣгъ къ окраскѣ Methyl-violett'омъ и видѣлъ подь микроскопомъ, какъ тѣни импрегнируются краской, диффундирующей подь покровное стеклышко, и принимали величину и форму, соответствующую кровянымъ тѣльцамъ, такъ что Коерре признаетъ ихъ «идентичными» эритроцитамъ. Кромѣ того, и другія явленія указываютъ, что эритроциты имѣютъ липоидную оболочку, не исключая бѣлковыхъ веществъ. Если сильно центрифугировать кровь, то эритроциты сжимаются въ компактную массу, благодаря чему сыворотка выжимается изъ промежутковъ между

тѣльцами. Однако отъ прибавленія сыворотки масса, состоящая изъ тѣлецъ, распадается, и кровь принимаетъ свой обычный видъ. Коерре поэтому предполагаетъ, что оболочка должна быть жироподобной. Точно также и опыты съ нагреваніемъ красныхъ кровяныхъ тѣлецъ, произведенные еще въ 1865 году Schultze, показали характерную температуру плавленія оболочки, сопровождающагося выходомъ гемоглобина. Schultze (57) опредѣлялъ ее въ 62°, Engelman (52) между 56—60°, Stewart (53) находилъ между 60—65°, Rollet (54) то же самое. Albrecht (55) на XXII конгрессѣ по внутренней медицинѣ сдѣлалъ докладъ объ оболочкѣ эритроцитовъ. По условіямъ растворимости она состоитъ изъ липоида. У кроликовъ ему удалось ее изолировать. Значеніе оболочки авторъ видитъ въ томъ, что она, какъ оболочка, предохраняетъ эритроциты отъ растворенія въ плазмѣ, она проходима для газовъ и придаетъ также форму эритроциту, которая «наиболѣе благоприятна взаимоотношенію между ихъ поверхностью и внутреннимъ содержимымъ». Авторъ различаетъ въ оболочкѣ даже слои, такъ какъ при разрушеніи наружнаго слоя еще не наступаетъ гемолизъ, а наблюдается промежуточная стадія, въ которой красныя кровяныя тѣльца принимаютъ совсѣмъ круглую форму. Такое отношеніе можно себѣ объяснить тѣмъ, что «самыя внутреннія слои поверхностной субстанции находятся въ тѣсномъ химическомъ соединеніи съ остальными частями кровяныхъ тѣлецъ, и это соединеніе можетъ быть разрушено только высокой температурой; возможно и другое предположеніе, продолжаетъ авторъ, «бѣлковый поверхностный слой отдѣляетъ гемоглобиновое содержимое отъ оболочки, или что другая жироподобная субстанція образуетъ другую оболочку». Pascucci (56) соглашается съ мнѣніемъ Коерре и др., найдя, что «одна треть эритроцитовъ состоитъ изъ холестерина, лецитина и имъ подобныхъ веществъ, а двѣ трети составляютъ клеточный бѣлокъ». Этотъ авторъ также не согласенъ съ Hamburger'омъ, во взглядѣ на

строение эритроцита. Он отрицает и сферическое строение их и, как Коерре, утверждает, что кровяные тельца имеют липидную оболочку, состоящую из лецитина и холестерина — подобной субстанции, окружающей составные части эритроцита и служащей защитным покровом для содержащего их.

Pescind (57) также соглашается с некоторыми ограничениями, что эритроциты имеют оболочку. Он ссылается на то, что масса гистологических и физико-химических фактов подтверждает это. Так после обработки эритроцита *hydroxil-amunhydrochlorat* он замечал отделение оболочки кровяного тельца от внутреннего содержания и при том неспешно. Вследствие этого автор не признает за оболочкой самостоятельного образования, а видит в ней часть стромы, которая дѣлается плотнее, чтобы образовать поверхностную пленку кровяного тельца. Оболочка не имеет гемоглобина, а состоит из нуклеопротеидов, холестерина, лецитина и минеральных солей; она эластична, гладка, мало доступна агглютинации и действию токсинов.

Последняя есть результат повреждения оболочки под влиянием токсинов или химических веществ, вследствие чего оболочка становится липкой. Повреждения оболочки могут быть частичными и быть причиной так называемых, явлений вакуолизации гемоглобина. Главнейшая функция оболочки есть дыхание и защита от различных вредных веществ. Против гипотезы Коерре о том, что красные кровяные тельца представляются в виде пузырьков с липидной оболочкой, выступил Gtuns (49). «Водные растворы эфира и хлороформа, даже в ненасыщенном состоянии, действуют на кровь гемолитически, хотя они не в состоянии растворять жиры и жироподобные вещества, тоже относится к 15% алкоголя. Если стѣнки красных кровяных тельцев состоят из липидных веществ, то они не будут смачиваться водой, а между тем первым условием должно быть то, чтобы мем-

брана, resp: защитная липидная оболочка могла быть имbibирована сывороткой».

Кровяные клетки по Gtuns'у не растворяются водой, но разрушаются вследствие проникновения ее через стѣнку; а по тому он также не растворяется ни алкоголем, ни эфиром. Относительно строения эритроцитов в виде пузырьков Gtuns говорит, что кровяное тельце можно раздавить без последующего выпутления гемоглобина.

Всякое клеточное вещество может взять роль полупроницаемой оболочки, раз оно допускает в клетку свободное проникновение воды и препятствует многим растворенным веществам. Существует предположение, что кровяные тельца как безядерные теплокровных животных, так и ядерные — лягушек окружены полужидкой поверхностной оболочкой, которая имеет способность при многих условиях образовывать мѣлиновую форму. Albrecht (58) занялся разработкой этого вопроса и ответил на него чисто анатомическим путем. Автор полагает, что в кровяных тельцах находится анатомически дифференцированный поверхностный слой, жироподобный и способный плавиться при нагревании. Как настоящая оболочка, она легко констатируется при раздавливании на холоду эритроцитов лягушки. Если к раствору поваренной соли, содержащему кровь лягушки, прибавить КОН, то образуются мѣлиновые формы, происходит процесс омыления и наконец выступает из эритроцита гемоглобин. Так как холестерин не дает мѣлиновых форм, то, по Albrecht'у, он не представляет существенной составной части оболочки, и эта роль принадлежит лецитину или различным его разновидностям. Двойковогнутая форма человеческих эритроцитов обуславливается по Albrecht'у лецитином, так как эмульсия из последнего в растворе поваренной соли принимает именно такую форму. Albrecht не допускает возможности существования частичек эритроцитов, полученных при раздавливании их и не теряющих свой гемогло-

бинъ, безъ существованія полужидкой оболочки, которая окружаетъ эритроцитъ. Наконецъ Wooldrige (59), рассматривая вопросъ о растворимости красныхъ кровяныхъ тѣлецъ при различныхъ условіяхъ: нагрѣваніе до 55°, замораживаніе и послѣдовательное оттаиваніе, прибавленіе воды, немного эфира, разбавленныхъ кислотъ, мыла, хлороформа, прибавленіе значительнаго количества мочевины и т. п., замѣтилъ, что эритроциты при дѣйствіи этихъ веществъ разрушаются на двѣ части: одну, растворимую въ водѣ, а другую—не растворимую; первая состоитъ изъ гемоглобина, который представляется при этомъ не разложившимся и способнымъ измѣнять свою окраску при дѣйствіи кислорода; вторая, разрушенная часть, названная Rollet—стромой, сохраняетъ форму неизмѣннаго эритроцита, но лишенаго гемоглобина. Стромы кажутся блѣдными. Hammarsten (11) говоритъ, что даже у такихъ кѣтокъ, у которыхъ незамѣтно никакого пограничнаго слоя, должно принять на основаніи явленій непроницаемости существованіе особаго вѣншияго слоя. Ramson и Nernst (29) установили «проходимость мембраны въ своихъ специальныхъ опытахъ для опредѣленныхъ веществъ, зависящую не отъ порозности ея, а отъ способности проникать или раствориться въ матеріалъ взятой имъ для опыта мембранѣ». Эта идея нашла себѣ примѣненіе въ теоріи Overton'a о проницаемости живой кѣтки. Overton (60) систематически разработалъ вопросъ о зависимости плазмолиза отъ физико-химической природы вещества.

Соединенія, быстро диффундирующія въ протоплазму по Overton'у, слѣдующія: одноатомные спирты, альдегиды, кетоны нейтральные эфиры органическихъ и неорганическихъ кислотъ, анилинъ и т. д.; медленно проходятъ: двухатомные спирты и амиды одноосновныхъ кислотъ; еще медленнѣе: глицеринъ, мочевина, и тиомочевина и едва замѣтно: шестиатомные спирты, аминокислоты и нейтральные соли органическихъ кислотъ. Overton нашелъ, что «пограничный слой протоплазмы представляетъ собою вещество, ко-

торое по условіямъ растворенія веществъ очень напоминаетъ эфиръ или жирныя масла; поэтому проникаютъ въ кѣтки всѣ вещества, которыя растворяются въ упомянутыхъ растворителяхъ и даже въ томъ случаѣ, если они примѣняются въ гипертоническихъ концентраціяхъ, не вызываютъ никакого продолжительнаго плазмолиза». Отсюда Overton пришелъ къ заключенію о зависимости скорости проникновенія вещества черезъ мембрану отъ скорости диффузіи внутри ея вещества, а съ другой стороны отъ степени растворимости въ ней. Flüsin (61) доказалъ это на остроумномъ опытѣ съ каучуковой мембраной, наполненной чистымъ не проникающимъ черезъ нее алкоголемъ; она погружена была въ различные проникающія черезъ каучукъ жидкости, какъ сѣроуглеродъ, хлороформъ, толуолъ, эфиръ и другія органическія вещества, способныя растворять каучукъ. Онъ нашелъ, что различныя вещества проникаютъ въ алкоголь съ различной скоростью въ зависимости отъ ихъ способности растворять каучукъ. Растворимость химическихъ веществъ по Overton'у есть въ нѣкоторомъ смыслѣ аддитивное свойство. Многократно повторяемое замѣщеніе при помощи одного и того же атома или цѣлой группы въ одной молекулѣ производитъ непрерывное измѣненіе въ смыслѣ или повышенія или пониженія растворимости. Такъ глицеринъ по Overton'у принадлежитъ къ веществамъ медленно проникающимъ въ протоплазму, растворимость его въ водѣ велика, а въ маслѣ никакой.

Если же взять монохлоръ — замѣщенный продуктъ его — monochlor-hydrin, то онъ проникаетъ скорѣе, такъ какъ растворимъ въ жирахъ. Далѣе, двойное замѣщеніе хлоромъ—dichlor-hydrin проникаетъ почти моментально вслѣдствіе своей хорошей растворимости въ жирахъ; точно такое же измѣненіе растворимости замѣчается въ мочевинонѣ при метиллированіи ея. Примѣръ подавленія растворимости, (resp: проницаемости въ кѣтку), будетъ касаться группы спиртовъ, гдѣ прибавленіе OH группы уменьшаетъ растворимость въ эфирѣ и жирахъ, а слѣдовательно и скорость проницаемости. Далѣе

Overton замѣчаетъ, что «всѣ сильныя электролиты едва растворимы въ эфирѣ и жирахъ, а потому нелегко проникаютъ въ клѣтку». Для доказательства своей теоріи о существованіи липоидной оболочки Overton предпринялъ рядъ изслѣдованій съ прижизненно-красящими красками. Последнія — vitalen — по Overtonу въ противоположность неприжизненно-красящимъ легко растворяются въ тѣхъ же средахъ, въ которыхъ также растворимы всѣ вещества, способныя легко проникать черезъ нормальную плазматическую оболочку.

Къ витальнымъ краскамъ принадлежатъ Neutralrot (Toluylenrot), Methylenblau, Teluidinblau, Thionin, Nilbau, Safranin. Къ невитальнымъ относятся — сульфокислѣя — Indigokarmin, растворимыя въ водѣ Anilinblau, Indulin, Nigrosin. Overton, исходя изъ того предположенія, что протоплазматическая перепонка есть ни что иное, какъ оболочка, подвергалъ изслѣдованію различныя красящія вещества (витальныя и невитальныя) въ способности ихъ растворяться въ маслахъ, жирахъ и жирныхъ кислотахъ. Онъ нашелъ, что щелочныя и сульфокислѣя краски не растворяются въ этихъ веществахъ ни при нормальной температурѣ, ни при нагреваніи до 70°—100°. Отсюда Overton логическимъ и опытнымъ путемъ дошелъ до идеи, что вещество, обуславливающее проницаемость, по свойствамъ своей растворимости является лишь подобнымъ масламъ и жирамъ, но не идентичнымъ съ ними, и что вѣроятно холестеринъ и лецитинъ, распространенные во всѣхъ организмахъ съ неизвѣстной ихъ функціей, и являются образозателями плазматического покрова, одѣвающего клѣтки. Это предположеніе и было подтверждено опытами съ красящими веществами. Всѣ вообще витальныя краски въ противоположность сульфокислѣямъ, не окрашивающимъ живую ткань, растворяются въ лецитинѣ, холестеринѣ и, подобнымъ этимъ по своей растворяющей силѣ, протагонѣ и церебринѣ. Холестеринъ оказался прекраснымъ посредникомъ, придающимъ способность различнымъ его растворителямъ (масло, ксилоль, бен-

золъ, сѣроуглеродъ) растворять основныя красящія вещества; безъ него они были лишены этого. Растворяющая способность другихъ липоидовъ: — лецитина, протагона и церебринна была также доказана на опытѣ съ окрашиваніемъ частичекъ этихъ веществъ въ водной суспензіи при громадномъ разведеніи краски, а именно: 1:50000—1:200000, при чемъ сульфокислѣя почти совершенно не окрашиваютъ, а только основныя краски. Установивши полный параллелизмъ между растворимостью красящихъ веществъ въ протоплазмѣ и лецитинѣ, холестеринѣ протагонѣ и церебринѣ, Overton назвалъ ихъ по аналогіи съ жиробразными веществами липоидами и, основываясь на томъ, что они составляютъ необходимую составную часть каждой клѣтки и способны растворять проникающія въ нее вещества (resp. быть ими растворимыми) допускалъ возможность видѣть въ нихъ образозателей клѣточной мембраны. Гдѣ же они локализируются? Склонны были думать, что поверхностный слой живого протопласта покрытъ кожей изъ липоидовъ и, судя по природѣ различныхъ липоидовъ, можно было думать объ извѣстной плотности этой кожицы, а потому проникающія вещества должны образовать въ ней плотныя растворы, подобно растворамъ Н въ Pd или въ Pt, но констатировать эту клѣточную оболочку не удалось, что не представляеть особой необходимости для признанія за клѣткой ея свойствъ, для которыхъ достаточно, чтобы поверхностный слой клѣтки былъ молекулярной толщины. Что и при окраскѣ витальными красками не удастся обнаружить липоиднаго слоя несмотря на выше упомянутую способность ихъ захватывать таковыя, это не служить противорѣчіемъ, такъ какъ насыщенные растворы красокъ, взятые въ тончайшемъ слойѣ, оказываются неразличимыми, какъ бы безцвѣтными — это есть простое оптическое явленіе! Кромѣ того, протоплазматическая пленка состоитъ не изъ однихъ липоидовъ, а строма, пронизывающая протопластъ и содержащая лецитинъ и холестеринъ, тоже не обнаруживается красками прижизненнокрасящими. Тамъ гдѣ скопленіе липон-

довь больше, какъ, напримѣръ, въ зернистыхъ и хлопьевидныхъ включенияхъ — грануляхъ, вакуоляхъ, тамъ окраска идетъ лучше, и особенно хорошо витальными красками красится центральная нервная система, содержащая въ большомъ количествѣ липоидныя вещества, именно: церебринъ и протагонъ (Overton). Итакъ, хотя прямыми наблюдениями и не удалось констатировать липоидную оболочку, но масса косвенныхъ указаний подтверждаетъ это предположеніе. Къ тому же служить и гемолизъ, указывающій на существованіе именно липоидной оболочки. Pascucci (56) обнаружилъ тотъ фактъ, что его искусственная мембрана, какъ и наружная поверхность кровяныхъ тѣлецъ, дѣлается проходимой вслѣдствіе водѣяннаго гемолизина, а холестеринъ наоборотъ служитъ защитой противъ гемолизина. Эти эксперименты служатъ нагляднымъ доказательствомъ теоріи Overton'a о липоидной натурѣ плазматической оболочки. По этой теоріи становится понятнымъ, почему дѣйствуютъ такіа извѣстнаго гемолитическія вещества, какъ эфиръ, бензолъ, хлороформъ, сѣроуглеродъ. Еще Neumann (62) указалъ на общія свойства этихъ веществъ — растворять жиръ и жироподобныя вещества. Но не всѣ авторы согласны съ указаннымъ взглядомъ на составъ оболочки кровяного тѣльца. Такъ, съ этой точки зрѣнія, говоритъ Hober (28), трудно понять проходимость нѣкоторыхъ веществъ, напримѣръ, воды черезъ липоидную оболочку, если представлять послѣднюю составленной только изъ липоидовъ. Однако, липоиды относятся къ водѣ иначе, чѣмъ настоящіе жиры; по крайней мѣрѣ, лецитинъ, протагонъ и церебринъ сильно набухаютъ въ присутствіи воды, а потому и проходима для послѣдней. Natanson (63) замѣтилъ по этому поводу, что, «если лецитинъ имѣетъ свойство набухать въ водѣ и одновременно терять это свойство, то черезъ него должны проникать и липонерастворимыя вещества; иначе говоря, такимъ способомъ, возможно объяснить способность воспринимать въ себя и липонерастворимыя вещества».

Послѣднее легко доказать при помощи красящихъ ве-

ществъ. Такъ совершенно сухой лецитинъ, растворенный въ бензолѣ, красится только основными красками, а тотъ же самый лецитинъ въ присутствіи воды окрашивается также и сульфоксилими красками, а потому Natanson предложилъ строго разграничивать въ красномъ кровяномъ тѣлцѣ отдѣлы, проходимые для воды и липонерастворимыхъ веществъ и непроходимые для другихъ. Онъ полагалъ, что плазматическая оболочка представляетъ по своей структурѣ нѣчто въ родѣ занавѣски, въ строеніи которой надо различать часть не набухающую и непроедимую для воды — эта состоитъ изъ холестерина, а другая часть изъ протоплазматическаго «матеріала», а потому по своимъ свойствамъ вполне походить на типическую полупроницаемую оболочку Traube. Pascucci (56) произвелъ анализъ стромы кровяныхъ тѣлецъ и нашелъ, что третья часть состоитъ изъ липоидовъ, именно: лецитина и холестерина, небольшого количества цереброидной субстанціи, а двѣ трети падаютъ на бѣлковые составныя части. «Если принять безъ оговорокъ, говоритъ Hober (28), идентичность стромы съ плазматической оболочкой, то бѣлковое вещество будетъ служить тѣмъ матеріаломъ, изъ котораго образуется полупроницаемый протоплазматическій элементъ согласно теоріи Natanson'a. За допущеніе бѣлковаго вещества въ строеніи плазматической оболочки говорить и другіе факты. Прежде всего, при этомъ становится понятнымъ ядовитость для кѣлтокъ солей тяжелыхъ металловъ, получившихъ даже названіе «кѣлточныхъ ядовъ». Какъ электролиты, они могутъ проникать и не проникать черезъ плазматическую оболочку, но если существуютъ бѣлокъ, они осаждаютъ его и этимъ приносятъ вредъ. Вторымъ доказательствомъ Hober (28) считаетъ замѣчательное совпаденіе дѣйствія нейтральныхъ солей легкихъ металловъ (Leichtmetallsalzen) на кѣлтки, именно на ихъ плазматическую оболочку, аналогичное ихъ дѣйствию на бѣлковое вещество, и третьимъ доказательствомъ — это являемость плазматической оболочки, характеризующаяся особой измѣнчивостью сообразно

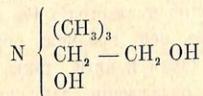
измѣненіямъ ея свойствъ, идущее параллельно съ процессомъ отмиранія (Absterben-vorgang). Эта лябильность становится понятнѣй съ предположеніемъ объ участіи въ строеніи оболочки легко измѣняющихся бѣлковыхъ веществъ, чѣмъ при одномъ только предположеніи объ участіи въ строеніи относительно резистентныхъ липоидовъ. Такимъ образомъ большинство авторовъ признаютъ существованіе самостоятельной оболочки у красныхъ кровяныхъ тѣлецъ, состоящихъ главнымъ образомъ изъ липоидовъ и бѣлковыхъ веществъ.

ГЛАВА V.

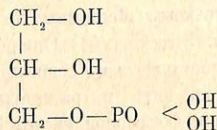
Физико-химическія свойства лецитина и холестерина.

Лецитины (Неймейстеръ 9) образуютъ мягкія воскообразныя массы и по своему химическому характеру очень близко стоятъ къ жирамъ и сходны съ ними по условіямъ легкой растворимости въ эфирѣ и алкоголѣ. Въ водѣ они не растворяются, набухаютъ въ ней, при чемъ образуютъ различныя подъ микроскопомъ капли и нити, такъ называемыя, мѣлновыя формы. При охлажденіи изъ спиртныхъ растворовъ лецитины кристаллизуются въ маленькія бородавчатыя тѣла, состоящія изъ листочковъ. Лецитины представляютъ эфиробразныя соединения. (Strecker) (64). Они образуются вслѣдствіе соединения холина—органическаго основанія,—встрѣчающагося также въ свободномъ видѣ въ растительныхъ и животныхъ тканяхъ, съ глицерино-фосфорной кислотой, въ которой часть водорода глицерина замѣщена радикаломъ жирной кислоты (Ulcer und Klimont 6). Лецитинъ по Hoppe-Seyler'у (9) очень распространенъ въ животномъ и растительномъ мірѣ. Особенно его много въ мозговомъ веществѣ, въ яйцахъ рыбъ, въ электрическихъ органахъ скатовъ и почти во всѣхъ животныхъ жидкостяхъ; кромѣ того, онъ находится въ мускулахъ, кровяныхъ тѣльцахъ, въ плазмѣ крови, лимфѣ, желчи, молокѣ, въ особенности женскомъ. Находили его также въ различныхъ патологическихъ образованіяхъ и жидкостяхъ. Съ достаточнымъ количествомъ воды лецитинъ даетъ эмульсію и даже фильтрующіеся коллоидальные растворы, какъ показалъ первымъ Thu-

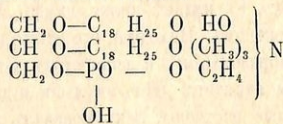
dichum (9). Соли съ двуатомными катионами Са и Mg и дру-
 гия вызываютъ въ нихъ осадки (Koch 65), способные по уда-
 лении электролита снова растворяться въ водѣ. Прибавление
 солей съ одноатомными катионами препятствуетъ этому оса-
 жденію, указывая тѣмъ самымъ, что осаждение происходитъ
 физическимъ, а не химическимъ процессомъ. Лецитинъ есть
 въ одно и то же время кислота и основаніе, такъ какъ соеди-
 няется съ кислотами и образуетъ съ ними кристаллическія
 соли, отличающіяся непрочностью. Лецитинъ встрѣчается въ
 организмѣ животныхъ не только, какъ таковой, но и въ сое-
 единеніи съ бѣлкомъ въ видѣ Lezital-Albumin'a (Liebertmann 66)
 Холинъ, представляя собой основаніе съ характеромъ аммонія,
 имѣетъ слѣдующую формулу



Глицерино-фосфорная кислота слѣдующую:



Существуетъ нѣсколько замѣщенныхъ глицерино-фосфор-
 ныхъ кислотъ, такъ какъ поступающіе въ глицериновый оста-
 токъ жирно-кислые радикалы (стеариновой, пальмитиновой и
 олеиновой кислотъ) могутъ быть различны. Въ лецитинахъ жи-
 вотнаго тѣла видимо преобладаетъ дистеариловая-глицерино-
 фосфорная кислота такого состава:



т. е. дистеариль-глицерино-фосфорный холинъ. При нагреваніи
 лецитиновъ или богатыхъ ими тканей, напримѣръ, мозга
 съ кислотами или основаниями, особенно съ баритомъ, лецитины,
 восприимчивая воду, омыляются въ жирныя кислоты, глицерино-
 фосфорную кислоту и холинъ. Лецитинъ входитъ также въ со-
 ставъ стромы красныхъ тѣлецъ вмѣстѣ съ протагономъ (Ней-
 мейстеръ стр. 186 т. II). Abderhalden (67) опредѣлялъ содер-
 жаніе въ крови собакъ лецитина и получилъ слѣдующія
 цифры:

на 1000 частей свѣжей крови = 2,023 при содержаніи плот-
 ныхъ веществъ = 19,90.

на 1000 красныхъ кровяныхъ тѣлецъ собаки = 4,432 при
 содержаніи плотныхъ веществъ = 36,43.

На 1000 частей сыворотки 1,347 при содержаніи плот-
 ныхъ веществъ 7,65. По Manasse (68) въ красныхъ кровя-
 ныхъ тѣльцахъ содержится въ среднемъ 1,867% лецитина и
 0,151% холестерина. Overton полагаетъ, что лецитинъ благо-
 даря своей химической подвижности можетъ вліять на осмо-
 тическія свойства периферическаго слоя протоплазмы или ея
 оболочки, богатой лецитиномъ. Koch (65) характеризуетъ значе-
 ніе лецитина или вообще лецитиновъ для клетокъ слѣдую-
 щимъ образомъ: 1) «они совмѣстно съ бѣлковыми веществами
 въ коллоидальномъ растворѣ даютъ возможность для регули-
 рования той степени вязкости, которая необходима при дан-
 ныхъ условіяхъ для правильной функціи протоплазмы; это
 достигается тѣмъ, что они легко подвергаются вліянію іоновъ
 Na и Ca; 2) лецитины участвуютъ въ азотистомъ обменѣ
 клѣтки и въ 3) благодаря своимъ ненасыщеннымъ жирнымъ
 кислотамъ (олеиновой, напримѣръ) принимаетъ участие въ ки-
 слородномъ обменѣ посредствомъ своихъ метиловыхъ группъ,
 связанныхъ съ азотомъ, и во многихъ другихъ, еще неизвѣ-
 стныхъ реакціяхъ». Проф. Ильинъ (73), анализируя конститу-
 ціонную форму лецитина, высказываетъ предположеніе объ обез-

врежвляющемъ дѣйстви лецитина связываниемъ вредныхъ органическихъ веществъ (мускарина, кантина и гуанина) со свободнымъ гидроксильнымъ остаткомъ. На болѣе близкое отношеніе лецитина къ гемолитинамъ указываютъ опыты Куес'а (69), приписывающаго роль выводить изъ скрытаго зимогеннаго состоянія гемолитическое дѣйствіе яда кобры и другихъ змѣй. Abderhalden (70) замѣчаетъ по этому поводу: «возможно, что лецитины, а быть можетъ и другіе фосфатиды, способны выводить изъ скрытаго состоянія внутриклеточные ферменты». По Hammassten'у (11) лецитины представляютъ первичный матеріалъ, изъ котораго создаются преимущественно сложныя, содержащія фосфоръ нуклеиновыя вещества клетки и ядра. Развитие и ростъ организмовъ и вообще биопластическихъ процессовъ происходитъ при громадномъ участіи лецитиновъ. Лецитинамъ приписывается свойство укрѣплять, способствовать наростанію вѣса и болѣе быстрому росту молодыхъ животныхъ. Подобныя наблюденія дѣлали многіе изслѣдователи (Умиковъ, Словцовъ, Зеленскій, Billon Stassano, Serono, Gilbert и Furnier [Цит. по Зенкевичу 71]). Опытами А. Я. Данилевскаго (72) доказано значеніе лецитина въ жизни простѣйшихъ морскихъ животныхъ, погибавшихъ въ сосудѣ съ морской водой, въ которой было прибавлено незначительное количество эфира, извлекающаго лецитинъ животныхъ. Онъ обуславливаетъ резистентность протоплазмы и кровяныхъ тѣлецъ въ томъ числѣ. Присутствіе его въ периферическомъ слоѣ послѣднихъ содѣйствуетъ правильному обмѣну веществъ вообще и газовъ въ особенности и поддержанію необходимой вязкости протоплазмы (Зенкевичъ 71).

Другимъ важнымъ составнымъ веществомъ краснаго кровянаго тѣльца являются холестеринны. Эти вещества встрѣчаются во всѣхъ животныхъ и растительныхъ клеткахъ и въ животныхъ сокахъ (Неймейстеръ 9). Въ большомъ количествѣ они находятся въ веществѣ мозга, нервахъ и желчи, кромѣ того въ большинствѣ патологическихъ продуктовъ и жидкостей.

Наконецъ холестеринны выдѣляются кожей людей. Холестеринны представляютъ болѣею частью листочки съ перламутровымъ блескомъ или ромбическіе кристаллы въ видѣ табличекъ. Они, какъ и жиры, въ водѣ нерастворимы, а растворяются въ спиртѣ и очень легко въ эфирѣ; отличаются однако отъ жировъ своей полной нерастворимостью въ свободныхъ отъ алкоголя щелочахъ даже при кипѣніи. По природѣ своей они одноатомные алкоголы состава $C_{27}H_{43}OH + H_2O$ неизвѣстнаго еще строенія. Съ жирными кислотами холестеринны подобно глицерину образуютъ сложныя эфиры, соответствующіе жирамъ и омыляющіеся, хотя и не легко, при продолжительномъ кипяченіи со спиртнымъ калийнымъ щелокомъ. Эти жирно-кислотныя соединенія холестерина часто встрѣчаются въ продуктахъ кожи животныхъ, въ особенности въ большомъ количествѣ въ шерстяномъ жирѣ, изъ котораго и добываются подъ именемъ «ланоліна». Такъ какъ эти эфиры холестеринновъ въ противоположность глицеринамъ отличаются большой стойкостью противъ бактерій, то они повидимому особенно склонны къ защитѣ кожи. Жирно-кислотные эфиры холестеринновъ въ сравненіи съ глицериновыми жирами выказываютъ своеобразное физическое отношеніе къ водѣ, при соприкосновеніи съ которой они могутъ механически связать ее до одной четверти собственнаго вѣса. Существуетъ цѣлый рядъ холестеринновъ; нѣкоторые препараты холестерина представляютъ поэтому значительныя различія въ отношеніи точки плавленія, формы кристалловъ и свойственнаго имъ вращенія поляризованнаго луча. Норре-Сейлеръ (9) считаетъ холестеринъ за продуктъ отброса, являющійся результатомъ жизнедѣятельности клетки. Но онъ имѣетъ большое значеніе въ жизни ея, входя въ составъ липидовъ наружнаго протоплазматическаго слоя (Overton 60). Холестеринъ не растворяется въ водѣ, въ разведенныхъ и концентрированныхъ щелочахъ и холодномъ спиртѣ; онъ растворяется въ кипящемъ спиртѣ, эфирѣ, хлороформѣ, бензолѣ или летучихъ жирныхъ маслахъ, а также въ растворахъ желчныхъ солей.

Всѣ эти вещества—лецитинъ, холестеринъ, бѣлки и другія относятся къ группѣ коллоидныхъ веществъ. По Коерре (32) въ составъ протоплазмы клетокъ входят преимущественно коллоидныя вещества. Группа эта имѣетъ много специфическихъ особенностей, отличающихъ ихъ отъ кристаллоидовъ, такъ что дало основанію Graham'у (74), творцу коллоидной химіи, положить между ними рѣзкую грань, видя въ нихъ «два особыхъ міра матеріи». Въ настоящее время между истиннымъ растворомъ, т. е. кристаллоидовъ, и растворомъ коллоидовъ принципиальной разницы не признаютъ (Ноебер 28). Тотъ и другой міръ не рѣзко отдѣленъ, а имѣетъ много промежуточныхъ фазъ, служащихъ связующимъ звеномъ этихъ «двухъ міровъ матеріи». Коллоидные растворы характеризуются едва замѣтнымъ измѣненіемъ точки плавленія или кипѣнія растворителей, имѣютъ поэтому высокой молекулярный вѣсъ (Оствальдъ 25). Последнее обстоятельство въ связи съ значительнымъ сопротивленіемъ тренія при поступательномъ движеніи молекулъ въ растворителѣ (въ водѣ) и со слабой двигающей силой влѣдствіе незначительнаго осмотическаго давленія дѣлаетъ коллоидныя вещества слабо диффундирующими, что не безразлично въ жизни организмовъ. Оствальдъ (25) говоритъ, «такъ какъ диффузія стремится къ уравненію концентрацій каждаго вещества, то въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ является необходимость въ подобныхъ различіяхъ, должны существовать приспособленія. Это достигается или переходомъ веществъ въ трудно растворимыя формы (напримѣръ, крахмалъ), которыя удаляются изъ раствора и потому не могутъ болѣе диффундировать,—или образованіемъ коллоидальныхъ соединеній, которыя почти также неспособны къ диффузіи, какъ большинство составныхъ частей протоплазмы,—или тѣмъ, что клетки облекаются полупроницаемой перепонкой, не пропускающей тѣхъ или другихъ веществъ». Graham (74) вообще отрицаетъ у коллоидовъ всякую способность къ диффузіи, но Spiro (75) доказалъ проникаемость яичнаго желтка и гемо-

глобина черезъ клеевой слой. Многіе коллоидальные растворы способны свертываться и превращаться въ студень. Процессъ этотъ происходитъ самопроизвольно, но прибавленіе нѣкоторыхъ веществъ весьма содѣйствуетъ этому, влѣдствіе чего нѣкоторые смотрятъ на коллоидальные растворы, какъ на находящіеся въ пересыщенномъ состояніи, иначе говоря, состояніи очень неустойчиваго равновѣсія. Такъ при пониженіи температуры нѣкоторые растворы коллоидовъ застываютъ въ знакомый всѣмъ студень и при повышеніи температуры можетъ переходить обратно въ жидкое состояніе. Микроструктура остудившихъ коллоидовъ представляетъ (Бючли 76) въ видѣ ячеекъ, окруженныхъ тонкими стѣнками. Благодаря этому получается громадная поверхность, способная къ адсорпціи, очень сильной у коллоидныхъ веществъ. Количество всасываемой жидкости при этомъ зависитъ въ общемъ отъ природы коллоида, такъ и самой жидкости (Левитесъ 76). Коллоиды въ состояніи остудившія представляютъ нѣчто среднее между жидкимъ и твердымъ растворомъ. Они обладаютъ, какъ и жидкіе растворы, способностью растворять кристаллоиды, при чемъ диффузія ихъ происходитъ безъ затрудненія, какъ и въ чистой водѣ (Холодный 77). Отсюда вытекаетъ, что и электропроводность солей, тѣсно связана съ диффузіей, лишь очень незначительно измѣняется съ превращеніемъ въ студень. Замѣчательно, что остудившій коллоидъ оказывается неспособнымъ воспринять въ себя другой и потому совершенно препятствуетъ диффузіи послѣдняго. Ноебер (28) различаетъ двоякаго рода коллоидные растворы: истинные и ложные. Первые представляютъ гомогенную жидкость, въ которой и ультра-микроскопомъ не открываются отдѣльныя частички. Эти растворы коллоидовъ характеризуются рѣзкимъ внутреннимъ треніемъ, вязкостью—это гидрофильные коллоиды. Сюда причисляются лецитиновые, бѣлковые и желатиновые растворы и т. д.; другіе—суспендированные не имѣютъ указанныхъ свойствъ. Сюда относятся, напримѣръ, растворъ—холестерина, коллоиднаго серебра и т. д. Изъ

характерных особенностей коллоидных растворов надо указать на тенденцию их при известных условиях образовать на своей поверхности более или менее плотную пленку в виде оболочки. Ramsden'у (78) удалось показать, что в бѣлковых коллоидных растворах образуется мембрана на границѣ их раствора и других жидкостей (хлороформъ, эфиръ, сѣроуглеродъ, аниловый спиртъ). Онъ назвалъ ее «Rampenmembran'ой». Она, оказывается, покрываетъ жировыя капельки молока в видѣ казеиновой оболочки. «Возможно», прибавляетъ авторъ, что «подобное образование происходитъ и въ протоплазматическихъ клеткахъ». Но гораздо важнѣе съ точки зрѣнія разсматриваемаго нами вопроса взаимоотношеніе между коллоидными растворами и различными веществами. Здѣсь яснѣе сказывается двойственный характеръ коллоидныхъ растворовъ, въ которыхъ переплетаются свойства, какъ гомогенной, такъ и гетерогенной системы. Всего болѣе это обнаруживается въ способности выпадать и снова растворяться при различныхъ условияхъ при смѣшеніи съ какими-нибудь химическими веществами. Значеніе измѣненій происходящихъ при этомъ очень хорошо описано у Hammarsten'a (11): «главная масса клетки, говоритъ онъ, состоитъ изъ коллоидовъ, а такъ какъ нормальныя жизненныя отправления приурочены къ определеннымъ физическимъ свойствамъ протоплазмы, то можно предположить, что дѣйствіе іоновъ сводится къ измѣненію свойствъ коллоидовъ». Коллоиды по изслѣдованіямъ Hardy и Pauli (79) осаждаются электролитами.

По Michaelis'у (80) дѣйствіе электролитовъ представляетъ собой необратимую (irreversibel) реакцію. Растворы же гидрофильныхъ коллоидовъ подвергаются дѣйствительному осажденію, какъ обыкновенный водный растворъ подъ вліяніемъ электролитовъ и неэлектролитовъ (Hoeber 28). Осажденіе обусловливается известной минимальной концентраціей электролита. Скорость осажденія при прочихъ равныхъ условияхъ пропорціональна концентраціи электролита. При иныхъ усло-

вияхъ пропорціональна скорости передвиженія іона. Болѣе подвижной іонъ производитъ и болѣе осаждающее дѣйствіе на растворъ коллоида. Очень поучительное въ этомъ отношеніи изслѣдованіе Freundlich'a (81) надъ вліяніемъ осажденія соляной кислотой и хлоридами коллоиднаго As_2S_3 раствора. Приведемъ его таблицы

		Подвижность іоновъ.
HCl	0,0499 Mol	H = 318
HCl	0,0691 Mol	K = 64,67
NaCl	0,0712 Mol	Na = 43,55
LiCl	0,0815 Mol	Li = 33,44

Изъ этой таблицы видно, что химическія соединенія съ общимъ аніономъ «Cl» и одинаково диссоциирующія производятъ осажденіе въ зависимости отъ подвижности входящихъ въ нихъ катионовъ. Слѣдовательно, одной величиной диссоциціи, resp: константой ея, которою измѣряются свойства химическихъ соединеній, руководствоваться нельзя. Обращаемъ вниманіе на разницу дѣйствія катиона литія въ LiCl и катиона «H» въ HCl. Чтобы вызвать такой же эффектъ осажденія, этой соли въ gr.-mol потребовалось почти въ два раза больше, чѣмъ соляной кислоты: таково вліяніе разницы въ скоростяхъ H и Cl іона! Schulz (82) нашелъ, что осаждающая сила растетъ вмѣстѣ съ атомнымъ вѣсомъ металла, при чемъ имъ были установлены въ опытахъ съ искусственными коллоидными растворами, такъ называемыя «зоны», указывающія, какъ бы на перерывъ дѣйствія электролита на коллоиды. Neiber и Friedemann (83) назвали ихъ «Hemmungszone». Въ особенности для насъ важны изслѣдованія Porges'a и Nebauer'a (84). Авторы, указавши на громадное значеніе лецитина и холестерина, ставятъ это въ зависимости отъ физико-химическихъ свойствъ этихъ веществъ. Они приготовили 1,4% эмульсію лецитина и 0,2% холестерина, надъ которыми и изучали осаждающее вліяніе различныхъ электролитовъ; приведемъ эти таблицы.

Опытъ съ 1,4% лецитиновой суспензіей и растворомъ соли въ одинаковомъ объемѣ.

Название солевого раствора.	LiCl	Na ₂ C ₂ H ₃ O ₂	Na ₂ SO ₄	NaCl	NaJ	KCl
Насыщенный	—	—	+++	—	—	—
5—нормальный	+	+	—	—	— ²⁾	—
3—нормальный	++	+	+++	+	—	—
1 ¹ / ₂ нормальный	+++	+++	++	++	—	+
Нормальный	+++	+++	+++	—	—	—
1/2 нормальный	+++	+++	+++	+++	—	±
1/5 нормальный	+++	—	+++	—	—	—
1/10 нормальный	+++	—	—	—	—	—
1/20 нормальный	—	—	—	—	—	—
1/100 нормальный	—	—	—	—	—	—
1/500 нормальный	—	—	—	—	—	—
1/2000 нормальный	—	—	—	—	—	—

Название солевого раствора.	LiCl	C ₂ NaH ₃ O ₂	N ₂ SO ₄	NaCl	NaJ	KCl
5 нормальн.	+++	+++	—	+++	+++	—
Нормальный	+++	+++	++	++	++	++
1/5 нормальн.	±	—	—	—	—	—
1/20 нормальн.	—	—	—	—	—	—
1/100 нормальн.	—	—	—	—	—	—
1/500 нормальн.	—	—	—	—	—	—
1/2000 нормальн.	—	—	—	—	—	—

Обозначение условныхъ знаковъ какъ для этихъ двухъ, такъ и для послѣдующей таблицы: $\left\{ \begin{array}{l} +++ \text{ полное осаждение} \\ ++ \text{ частичное} \\ + \text{ слѣды} \end{array} \right\}$ $\left\{ \begin{array}{l} \pm \text{ муть} \\ \text{— безъ измѣненія} \\ \text{— просвѣтленіе} \end{array} \right\}$

Опытъ съ 1,4% эмульсіи лецитина и 0,2% холестерина и растворами кислотъ въ равныхъ объемахъ.

Название кислотъ.	1,4% р. Лецитина.		0,2 р. Холестерина.	
	HCl	Винно-каменная.	HCl	Винно-каменная.
5—полн.	—	—	—	—
полн.	+++	—	+++	+++
П./5	—	—	+++	+++
П./20	—	+++	+++	++
П./50	—	—	—	—
П./100	—	—	+	—
П./200	+++	—	—	—
П./500	—	—	—	—
П./2000	—	—	—	—

Авторы цитируемой работы пришли къ очень важному выводу, проливающимъ свѣтъ на сущность гемолиза. Дѣйствие электролитовъ представляетъ аддитивное свойство, и при опѣнкѣ этого дѣйствія надо считать отдѣльно съ катионами и отдѣльно съ анионами. Если распределить соли съ одинаковымъ катиономъ, напримѣръ Na, по осаждающему ихъ дѣйствию на лецитинъ, то получимъ слѣдующій нисходящій рядъ анионовъ: SO₄ > C₂H₃O₂ > F1 > Cl > NO₃ > Br > J > C NS. Зона осаждения будетъ всего больше у NaSO₄. NaJ и NCNS совсѣмъ не осаждаютъ, а напротивъ въ 5-ти нормальномъ растворѣ производить даже просвѣтленіе раствора. Обратимъ вниманіе на то, что употребляемый нами изотоническій растворъ уксусно-кислаго натра, т. е. 0,154 гр. мол., попалъ въ переходную зону ближе къ осаждающему дѣйствию, находясь между растворами 0,1 и 0,25 gr.-mol. Poffmeister и Pauli (84) дали подобный же рядъ при изученіи осаждающаго вліянія солей на бѣлковыя вещества, а именно для анионовъ: F1 > So₄ > C₂H₃O₂ > Cl > NO₃ > Br > J > CNS, а для

катионов $Li > Na > K > NH_4$. Тяжелые металлы с точки зрения их осаждающей способности представляют разнообразные типы и не допускают такой группировки, которая сдлана для щелочных солей. Помехой их служить плохая растворимость. Если расположить их по атомным весам, то получается ряд, указывающий на усиление или уменьшение осаждающей их способности, при чем они показывают различные зоны осаждения. Что касается эмульсии из холестерина, то она осаждается всеми солями, граница осаждения которых лежит у нормальных растворов, что и видно из приложенной таблицы. Лецитиновые и холестериновые вещества осаждаются кислотами. Холестерин при определенной концентрации кислоты дает непрерывный ряд осаждения, а лецитин зону осаждения с просветом, ограниченный от нормального до $n/200$ раствора соляной кислоты. В общем можно сказать, что эмульсия из лецитина и холестерина осаждаются кислотами, при чем органическая, как виннокаменная кислота, благодаря своей незначительной электролитической диссоциации, переносят зону осаждения в сторону высшей концентрации. Изменчивость этих липидов, вообще очень неустойчивых, замечается при изменении концентрации, при чем при уменьшающемся разведении эмульсии затрудняется выпадение. Что касается действия неэлектролитов, то они не оказывают никакого влияния. Сапонины при достаточной концентрации производят просветление лецитиновой эмульсии, а с холестерином дает своеобразный вязкий налет, который, как тесто, прилипает к стенкам пробирки. Блок в больших концентрациях повышает способность солей вызывать осаждение. Комбинация из эмульсии лецитина и холестерина осаждаются растворами солей, соответственных концентрациям, вызывающим отдельно осаждение лецитина и холестерина. В основу учения о действии солей на клетки лежит громадный практический материал, который разработал Ноебер (28), пришедший к следующему выводу: «от прибавления нейтральных солей щелочных и щелочно-

земельных металлов уменьшается растворимость коллоидов, и крепкие растворы их могут легко «высаливаться». Осаждаемость по своей силе идет в том же порядке у анионов и катионов, как это показано в шкале Hoffmeister'a и Pauli. Осаждаемость и коагуляция в кислотах и щелочах зависит от электрического заряда коллоида. Действие катионов в кислых растворах в виде осаждения хлопьев будет расположено в таком нисходящем порядке: $Na > K > NH_4$, а при щелочах наоборот. Все это разнообразие явлений Ноебер привел к одному простому принципу. Он указал, как на место действия солей, на плазматическую оболочку клетки. Он представлял последнюю состоящую из бляка и липидов. Такая оболочка отвечала на разнообразное действие солей изменением физико-химического состояния своего коллоида. И действительно, в пользу этого говорить аналогия между выпадением бляковых веществ под влиянием солей. Однако этому противоречит факт о проходности оболочки для липидо-нерастворимых солей, а потому пришли к выводу, что пунктом нападения является лецитин. Ноебер предполагает, что под влиянием разных агентов, которые приводят к изменению состояния протоплазматического оболочечного коллоида, претерпевает изменение и проницаемость клетки. Такое изменение свойств лецитина может служить действительной защитой, и в то же время лецитин по своим гидрофильным свойствам может быть проницаемым для воды и для растворенных в ней веществ. При действии же солей по видимому происходит уплотнение оболочки клетки, она как бы забаррикадирует свое внутреннее содержимое, не смачивается водой и становится непроеходимой для липидо-нерастворимых веществ. Таково значение лецитина по Ноеберу! Если к этому прибавить, что с изменением состояния плазматической оболочки связана ее проницаемость вообще, а в частности восприятие пищевых веществ, которые по большей части липидо-нерастворимы, то роль лецитина нельзя не назвать ко-

лоссальной. Porgess и Neubauer (84) замѣтили параллелизмъ между способностью растворовъ нѣкоторыхъ солей просвѣтлять лецитиновую суспензію и ихъ гемолизирующей способностью, а потому наблюдение надъ дѣйствіемъ солей даетъ плюсъ къ пониманію сущности гемолитического процесса. Непосредственно примѣнить выводы изъ работъ Porgess'a и Neubauer'a къ объясненію ускоренія или замедленія гемолиза нѣтъ достаточнаго основанія, но они служатъ хорошимъ указаніемъ на измѣнчивость коллоидальныхъ растворовъ въ зависимости отъ концентрации солей и кислотъ и тѣмъ самымъ косвенно указываютъ на измѣнчивое состояніе коллоидной оболочки краснаго кровяного тѣльца. Прямые опыты съ послѣдними были произведены Kiss'омъ (12). Работа этого автора служила для насъ большимъ руководящимъ началомъ при объясненіи гемолиза подъ влияніемъ дѣйствія нашихъ растворовъ, а потому остановимся на ней нѣсколько подробнѣе. Kiss работалъ съ гемолизомъ при дѣйствіи нейтральныхъ солей. Кровь для опыта бралась отъ быка, убитаго за 4—5 часовъ до опыта, и дефибрировалась. Онъ избѣгалъ встряхиванія пробирки, такъ какъ это способствовало ускоренію гемолиза. Трубочки оставались въ покой, и спустя 2 часа смѣсь подвергалась центрифугированію, и о количествѣ гемолиза судили колорометрически, рассчитывая его въ ‰‰‰ всей крови. Для иллюстраціи приведемъ таблицу (см. стр. 63), изъ которой видно, что изъ всѣхъ галоидныхъ соединений Na одинъ NaF проявляетъ слабое антигемолитическое дѣйствіе. 0,12 молекулярнаго раствора его гемолизируетъ уже вполнѣ въ теченіе 24 час., а его 0,15 молекул. раствора проявляетъ только слѣды гемолиза. KNO₃ и NaNO₃ обладаютъ гемолитической силой, близкой къ хлоридамъ. Хлориды щелочно-земельныхъ металловъ даютъ гемолитическую разницу при 24 часовомъ воздѣйствіи въ растворахъ отъ 0,07 до 0,08 молекулярнаго. Что касается Ca, то несмотря на то, что онъ въ своей группѣ имѣетъ меньшій атомный вѣсъ, сильно подавляетъ гемолизъ. Авторъ объясняетъ это влияніемъ

Періодъ наблюденія = 24 час.

t = 18°

Отнош. къ мол. р.	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,18	0,20
KCl	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
NaCl	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
KBr	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
NaBr	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
KJ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
NaJ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
LiCl	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
RbCl	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CsCl	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
NaF	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
KNO ₃	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
NaNO ₃	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CaCl ₂	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
StCl ₂	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BaCl ₂	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MgCl ₂	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MgSO ₄	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
NH ₄ SO ₄	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Обозначеніе условныхъ знаковъ
 + + + + + полное
 + + + + + сильное
 + + + + + слабое
 + + + + + слѣды
 — — — — — незначительные слѣды или полное отсутствіе гемолиза.
 + + + + + раствореніе.

гидролиза, въ результатѣ чего примѣшивается въ этомъ явленіи дѣйствіе щелочности. StCl_2 задерживаетъ гемолизъ сильнѣе, чѣмъ BaCl_2 , а MgCl_2 стоитъ рядомъ, но дѣйствуетъ нѣсколько слабѣе. Двухатомные металлы въ соединеніи съ хлоромъ въ эквивалентныхъ количествахъ гораздо болѣе задерживаетъ гемолизъ, чѣмъ одноатомные хлориды. Изъ сульфо—соединеній задерживаетъ Na_2SO_4 гемолизъ сильнѣе MgSO_4 . Этотъ послѣдній характеризуется чрезвычайно слабой антигемолитической силой: даже въ 0,2 молекулярнаго раствора она показываетъ слѣды гемолиза. Изъ этой таблицы можно составить слѣдующій рядъ для солей, имѣющихъ общій катионъ, напримѣръ Na , въ восходящемъ антигемолитическомъ порядкѣ: $\text{F} < \text{Cl} < \text{No}_3 < \text{Br} < \text{J} < \text{So}_4$. На основаніи своихъ опытовъ Kiss пришелъ къ чрезвычайно важнымъ выводамъ, которые мы приведемъ буквально: 1) «различныя соли дѣйствуютъ въ разведенныхъ растворахъ антигемолитически, т. е. задерживаютъ раствореніе кровяныхъ тѣлецъ». 2) «Антигемолитическое дѣйствіе есть аддитивное свойство аніона также, какъ и катиона, но они никогда не являются антагонистами». Авторъ поставилъ своей задачей доказать, что эти и другія свойства среднихъ солей имѣютъ въ основѣ своей извѣстную закономерность, совпадающую съ периодической системой элементовъ нашего знаменитаго соотечественника проф. Менделѣева, а именно: 1) «одноатомные катионы слабѣе подавляютъ двухатомныхъ»; 2) «антигемолитическое дѣйствіе растётъ въ одной и той же химической группѣ съ атомнымъ вѣсомъ»; 3) «не только атомный вѣсъ, но и химическая группа, къ которой принадлежитъ элементъ, обуславливаетъ антигемолитическое дѣйствіе». Интересны также опыты съ тѣми же солями, взятыми въ значительныхъ гипертоніяхъ. Не будемъ приводить таблицы, отсылая интересующихся къ оригиналу, скажемъ что для опыта служили тѣ же самыя соли въ слѣдующихъ концентраціяхъ: 1,25 гр. мол.; 2,5; 4,0 и 5,0. Kiss установилъ, что чѣмъ сильнѣе соль задерживаетъ гемолизъ въ слабыхъ концентраціяхъ, тѣмъ сильнѣе она способствуетъ ему въ крѣпкихъ

растворахъ. Здѣсь также замѣчено аддитивное свойство въ гемолитическомъ дѣйствіи солей и полный параллелизмъ съ системой Менделѣева. Итакъ, одно и то же вещество можетъ задерживать гемолизъ въ разведенномъ растворѣ и наоборотъ активировать его въ высокихъ концентраціяхъ. Прибавленіе соли къ слабымъ концентраціямъ въ такомъ ничтожномъ количествѣ, какъ, напримѣръ, 0,01 гр. мол., уже значительно задерживаетъ гемолизъ, а при высшихъ концентраціяхъ даже большая прибавка соли мало влияетъ на гемолизъ. А потому, какъ очень разведенный, такъ и сильно концентрированный растворъ дѣйствуютъ гемолитически. Значеніе антигемолитическаго фактора для насъ было рѣшающее. Съ этимъ вопросомъ пришлось считаться не только мнѣ, но и врачамъ, работающимъ одновременно съ гемолизомъ при дѣйствіи другихъ химическихъ агентовъ. Николаевъ (4) установилъ, что хлористый литій, не смотря на меньшую степень диссоціаціи, имѣлъ пограничную концентрацію при опредѣленіи осмотической стойкости нѣсколько ниже ($\frac{1}{18}$ н. р.), чѣмъ у поваренной соли ($\frac{1}{14}$ н. р.): «таково задерживающее вліяніе катиона литія». Соколовъ (5) не могъ получить полнаго гемолиза въ растворѣ сѣрной кислоты, приготовленной на изотоническомъ растворѣ ея натронной соли, несмотря на то, что растворъ содержалъ значительное количество H іоновъ: «таково подавляющее значеніе SO_4 аніона». Kiss (12) поставилъ въ зависимость отъ способности солей осаждать бѣлки и гемолитическое свойство ихъ. Такъ, разбирая вопросъ о соотношеніи гемолитической силы въ разведенныхъ и концентрированныхъ растворахъ галогидныхъ соединений F , которыя, какъ, напр., KF въ разведенныхъ растворахъ дѣйствовали слабо антигемолитически, а въ концентрированныхъ наоборотъ слабо гемолитически, онъ говоритъ буквально слѣдующее: «но эта соль сильно осаждаетъ бѣлковыя вещества, и кровяныя тѣльца въ концентрированныхъ растворахъ сильно фиксируются». Далѣе говоря объ антигемолитическомъ дѣйствіи MgSO_4 въ концентрированныхъ растворахъ, Kiss объясняетъ это тѣмъ, что она уже въ 1,25 молекулярнаго раствора фиксируютъ

эритроциты моментально. Последнее зависит от того, что «в сильно концентрированных растворах солей щелочно-земельных металлов берет перевес осаждающее действие их». Рассматривая вопрос об отношении гемолиза к осадению бѣлковых веществ, онъ удивился «курьезному» на первый взгляд явлению, что какая нибудь соль «одновременно» можетъ производить гемолизъ и осаднение бѣлковыхъ веществъ, при чемъ последнее наблюдается при всѣхъ концентрированныхъ растворахъ безъ исключенія и замѣчается усиленіе осаждающаго бѣлковаго вещества дѣйствія съ повышеніемъ концентраціи. Обращаясь къ рѣшенію этого вопроса, Kiss замѣтилъ, что процессъ выпаденія бѣлковъ очень сложный и стоитъ въ зависмости отъ осаждающаго дѣйствія катиона и аниона. При чемъ здѣсь получается та же аналогія, что въ известной схемѣ Hoffmeister'a и Pauli. «Изъ солей съ одинаковыми катионами осаждаетъ бѣлковаго вещества сильнѣе всего сульфатъ. Если расположить ихъ въ последовательный убывающій рядъ, то получится Sulfat > Phosphat > Acetat > Citrat > Tartarat > Bicarbonat > Chromat > Chlorit > Nitrat > Chlorat. Bromid'ы и Jodid'ы солей Ка и Na, оказываются, не осаждаютъ бѣлковое вещество. Обратимъ вниманіе на то высокое мѣсто, третье по порядку изъ 11 членовъ, которое занимаетъ по осаждающей бѣлки силѣ ацетатъ, и насколько онъ стоитъ выше хлорида. Обстоятельство это въ процессѣ гемолиза при дѣйствіи уксусной кислоты, растворенной въ изотоническомъ растворѣ ея натронной соли, является тормозящимъ факторомъ. Что касается осаждающаго дѣйствія катионовъ, то убывающій рядъ ихъ будетъ такой: Li > K > Na > NH₄ > $\frac{1}{2}$ Mg. На основаніи этого Kiss говоритъ: «соли, имѣющія катионами щелочно-земельные металлы, осаждаютъ бѣлокъ въ незначительной молекулярной концентраціи. Но въ сильныхъ концентраціяхъ при нихъ одновременно происходитъ какъ сильное гемолитическое дѣйствіе, такъ и осаждающее бѣлокъ». Авторъ предвидѣлъ то недоумѣніе, которое вызоветъ представленіе о протекающихъ одновременно процессахъ, какъ осадненія

и разжиженія (Verflüssigung). Kiss говоритъ, что эти процессы не идутъ рука объ руку, а процессъ разжиженія всегда предшествуетъ осадненію, если только послѣдній имѣетъ мѣсто при данныхъ условіяхъ. Если же скорость осадненія будетъ быстрѣе, какъ, напримѣръ, при дѣйствіи сулемы, концентрированныхъ растворовъ MgSO₄, то процессъ разжиженія уже не наблюдается, а только происходитъ прямое выпаденіе, т. е. «фиксація кровяныхъ клетокъ». Изъ всего вышесказаннаго мы видимъ, что оболочка красныхъ кровяныхъ тѣлецъ подвергается физико-химическимъ измѣненіямъ въ особенности подъ влияніемъ солей. Дѣйствіе послѣднихъ будетъ очень разнообразно. Онѣ могутъ относиться индифферентно, могутъ осажждать коллоидную оболочку. Процессъ осадненія въ опытахъ Kiss'a является задерживающимъ гемолизъ факторомъ: ацетатъ также принадлежитъ къ числу антигемолитическихъ агентовъ.

Г Л А В А VI.

О значеніи липоидныхъ веществъ при гемолизѣ и свойствахъ коллоидныхъ растворахъ.

Подъ именемъ липоидныхъ веществъ Overton (60) подразумевалъ смѣсь веществъ, образующихъ плазматическую оболочку и способныхъ растворяться въ жировыхъ веществахъ. Эта смѣсь состоитъ главнымъ образомъ изъ обыкновеннаго лецитина и холестерина, хотя терминъ липоидъ есть родовое названіе для разнообразныхъ липоидныхъ веществъ.

Съ точки зрѣнія химическаго сродства липоиды не образуютъ характерной группы веществъ, но приводятся къ единству по своимъ физическимъ и физиологическимъ свойствамъ. Общее ихъ свойство заключается въ растворимости во многихъ органическихъ растворителяхъ и способности образовывать съ водой коллоидный растворъ или суспензію. Липоиды представляютъ регулярную составную часть протоплазмы. Въ значительномъ количествѣ они принимаютъ участіе въ строеніи нервной ткани, что подчеркиваетъ особое значеніе липоидовъ въ жизни организма.

Исслѣдованіями Overton'a и Mayer'a (85) указано на способность воспріятія клетками и тканями растворенныхъ ве-

ществъ, которую они поставили въ зависимость отъ способности растворенія (Lösungsaffinität). Въ опытахъ Overton'a и Mayer'a установлена связь между физиологической ролью липоидовъ и ихъ физико-химическими свойствами. Такую мысль высказали и защищали Höber, Landsteiner, Henri, Porges и Neubauer (85). Послѣдніе авторы указали, что существуетъ постоянный параллелизмъ между химическимъ и биологическимъ свойствомъ коллоидовъ. Отношеніе бѣлковаго коллоида къ иммунитету уже давно было извѣстно. Позднѣе прибавилось ученіе о роли липоидовъ въ отношеніи резистентности и чувствительности клѣтки противъ ядовъ.

Первымъ указалъ Freser (85), что растворимыя въ алкоголь составныя части желчи сильно обезвреживаютъ смертельную дозу змѣйнаго яда. Ransom, Nogouchi, Kyes и Sachs и Kobert (85) указали на связь между способностью опредѣленныхъ веществъ растворить красныя кровяныя тѣльца и количествомъ лецитина и холестерина.

Подобный гемолизъ производитъ Saponin, Agaricin, Solamin, Tetanolysin и ядъ кобры. Гемолизу подлѣ влияніемъ этихъ веществъ содѣйствуетъ прибавка къ сывороткѣ лецитина, а холестеринъ въ общемъ дѣйствуетъ антигемолитически. Abderhalden (86) развиваетъ вопросъ о значеніи лецитина при гемолизѣ еще дальше и указываетъ на значеніе въ взаимоотношеніи между лецитиномъ и холестериномъ. „Стоитъ поработать, говоритъ онъ, надъ дальнѣйшимъ выясненіемъ вопроса о количественномъ отношеніи между лецитиномъ и холестериномъ сыворотки и въ особенности красныхъ кровяныхъ тѣлецъ“.

Abderhalden объясняетъ разницу въ гемолитическомъ дѣйствіи яда кобры на кровяныя тѣльца разныхъ животныхъ различнымъ количественнымъ соотношеніемъ лецитина и холестерина въ эритроцитахъ. Значеніе такихъ исслѣдованій для объясненія гемолиза было бы очень важно, въ особенности въ патологическихъ случаяхъ. Подобную же мысль защищаетъ Neufeld (87), указывая, что гемолизъ измѣняется въ зависи-

мости отъ разныхъ комбинацій лецитина и холестерина. Pascucci (56), объ опытѣ котораго мы уже вкратцѣ упоминали, поставилъ себѣ для рѣшенія вопросъ, нельзя ли объяснить дѣйствіе, такъ называемыхъ, гемолизировъ на красныя кровяныя тѣльца прежде всего дѣйствіемъ ихъ на оболочку и на заключенныя въ нихъ вещества главнымъ образомъ, липонды—лецитинъ и холестеринъ. Онъ изслѣдовалъ дѣйствіе кровяныхъ ядовъ, какъ-то: сапонина, солянина, яда кобры и тетанотоксина на трубку, сдѣланную изъ шелковой матеріи, пропитанную холестериномъ и лецитиномъ и содержащую внутри себя растворъ гемоглобина или кошенили. Оказалось, что эти гемолитическія вещества дѣлали проходимымъ лецитинъ—холестериновыя оболочки для красящаго вещества и тѣмъ скорѣе, чѣмъ меньше они содержали холестерина; самъ же лецитинъ одинъ не уменьшаетъ ядовитости этихъ веществъ. Mogenroth и Capri (85) нашли, что лецитинъ усиливаетъ дѣйствіе пчелинаго яда. Landsteiner и Jagig (88) прибавкой лецитина вызывали гемолизирующую силу даже не у органическихъ коллоидовъ, какъ напримѣръ, у кремневой кислоты, которая сама по себѣ не имѣетъ гемолитической способности, а наоборотъ вызываетъ агглютинацію. Это подтверждено Liebermann'омъ. Arrhenius въ своей работѣ: „Haemolytische Versuche“ (33) посвящаетъ цѣлый отдѣлъ активизирующему дѣйствію лецитина. Замѣчено, пишетъ онъ, «во многихъ случаяхъ, что присутствіе лецитина усиливаетъ гемолитическую силу нѣкоторыхъ веществъ». Такъ еще Куес (69) указалъ, что ядъ кобры сильно активируется отъ прибавленія лецитина. Значеніе лецитина, какъ фактора, усиливающаго гемолитическое дѣйствіе кислотъ установлено опытами Arrhenius'a. Онъ поставилъ параллельныя наблюденія съ соляной и уксусной кислотами, къ которымъ въ одинъ рядъ пробирокъ прибавлялось 7,5 куб.сант. 1% лецитиновой эмульсии за два съ половиной часа до опыта къ 1% эмульсии эритроцитовъ на изотоническомъ р. NaCl. Приведемъ цифровыя данныя, лучше всего разъясняющія вышесказанное:

0,04 норм. растворъ HCl.

Количество кисл. въ куб. см.	0,4	0,3	0,25	0,2	0,1	0,05	0
Степень гемолиза безъ прибавленія лецитина	100	60	12	4	0	0	0
Степень гемолиза съ прибавленіемъ лецитина	100	100	100	100	75	25	5

0,04 норм. растворъ уксусной кислоты.

Количество кисл. въ куб. цт.	0,4	0,3	0,25	0,2	0,1	0,05	0
Степень гемолиза безъ прибавленія лецитина	35	10	4	2	0	0	0
Степень гемолиза съ прибавленіемъ лецитина	100	100	100	100	75	15	5

Изъ этихъ таблицъ видно, что присутствіе лецитина повышаетъ гемолитическую силу кислотъ съ концентраціи 0,1 до 0,4 нормальнаго ихъ раствора. Arrhenius замѣтилъ, что усиленіе гемолитическаго дѣйствія кислотъ находится въ зависимости отъ продолжительности воздѣйствія лецитина на эритроциты. Такъ, если прибавить 0,2 куб. сан. 0,04 нормальнаго раствора соляной или уксусной кислоты одновременно съ лецитиномъ къ 7,5 куб. сант. эмульсии кровяныхъ тѣлецъ, то степень гемолиза будетъ равна 4; если же лецитинъ смѣшать съ кровью за 16,5 или 33 минуты до прибавленія кислотъ и поставить опытъ при комнатной температурѣ, то степень гемолиза повышается на 12 или 30%. „Очевидно, прибавляетъ авторъ, лецитинъ дѣйствуетъ, какъ „очувствитель“ на субстанцію красныхъ кровяныхъ тѣлецъ въ отношеніи гемолитическаго вліянія кислотъ, а не въ отношеніи ихъ коагулирующихъ или агглютинирующихъ свойствъ“. Интересно то, что лецитинъ не

производить никакого явнаго дѣйствія въ отношеніи щелочей. Въ особенности замѣчательно вліяніе лецитина на сапонинъ. Этотъ гемолитическій ядъ значительно уменьшаетъ свою токсическую силу. А потому лецитинъ имѣетъ двойную функцію: онъ дѣйствуетъ и какъ оцувствитель, и въ противоположномъ смыслѣ, т. е. то усиливаетъ, то уменьшаетъ растворимость веществъ.

Agg'henius представляетъ двойное объясненіе уменьшенія гемолитической силы сапонина: „или лецитинъ уменьшаетъ растворимость сапонина, или задерживаетъ нападеніе его на эритроциты“. Активирующее значеніе лецитина всего легче проявляется въ случаѣ съ борной кислотой; несмотря на то, что эта кислота слабая и сама по себѣ способна обнаружить едва слабое гемолитическое дѣйствіе, межъ тѣмъ она въ присутствіи лецитина проявляетъ ясно гемолизирующее дѣйствіе. Въ общемъ итогъ дѣйствіе лецитина сказывается при кислотахъ въ громадномъ повышеніи растворимости красныхъ кровяныхъ тѣлецъ.

По изслѣдованіямъ Вауер'а (89) подъ вліяніемъ лецитина срокъ наступленія гемолиза удлинняется. Что касается другихъ фосфатидовъ, какъ кефалинъ, церебринъ, круоринъ, *diamidophosphatid* изъ желтка, то вопросъ о вліяніи ихъ на гемолизъ еще мало разработанъ.

Кефалинъ по нѣкоторымъ авторамъ причисляется къ веществамъ активирующимъ. Холестеринъ характеризуется своимъ антигемолитическимъ свойствомъ, а потому ему приписывается большая защитная роль въ организмѣ. Его находятъ въ большой части жидкостей и экстрактовъ въ организмѣ (Гаммарштенъ 11). Iscovesco (90) изучалъ антигемолитическое и антитоксическое свойство холестерина. Онъ указываетъ, что антитоксическая роль печени была доказана опытами Phisalix'a (90), который нашелъ, что холестеринъ можетъ служить противоядіемъ токсинамъ зѣбы. Iscovesco поставилъ цѣлый рядъ опытовъ, желая испытать антитоксическое дѣйствіе

холестерина и противъ туберкулезнаго яда и попытаться установить, не произойдетъ ли нейтрализація одного яда другимъ. На основаніи своихъ наблюденій надъ зараженными туберкулезомъ кроликами онъ пришелъ къ такому благоприятному выводу, лучше всего характеризующемуся его собственными словами: „я думаю, что холестеринъ есть одно изъ драгоценнѣйшихъ средствъ, которое необходимо примѣнять, когда въ организмѣ идетъ усиленная деглобулизація“. Kempner и Чепилевскій (91) нашли, что холестеринъ и лецитинъ нейтрализуютъ смертельную дозу яда, вызывающаго ботулизмъ. По Ranson'у (91) нормальная сыворотка вслѣдствіе содержанія въ ней холестерина обезвреживаетъ сапонинъ. Kraus и Clairmont (91) отнесли антитоксическое свойство лошадиной сыворотки къ веществамъ, экстрагируемымъ при помощи алкоголя. Наоборотъ Madsen и Agg'henius (91) относятъ антилитическое свойство къ бѣлковымъ веществамъ сыворотки. Dettre и Selli (91) приписываютъ это свойство лецитинамъ, какъ веществамъ затрудняющимъ раствореніе другихъ. Но Nogouchi (92) соглашается признать активную роль только за холестериномъ. Это противорѣчіе разъясняетъ Eisler (91), который нашелъ, что антигемолитическій, растворимый въ эфирѣ и спиртѣ, идентиченъ съ холестериномъ, и что бѣлки принадлежатъ къ антитоксическимъ веществамъ. Эфирный экстрактъ изъ эритроцитовъ защищаетъ отъ токсическаго дѣйствія сапонина, какъ это показали Nogouchi (92).

Кошениль можетъ связывать тоже этотъ ядъ (Студзенскій 91), такъ какъ въ немъ нашли липоиды, о существованіи которыхъ уже предполагалъ Мечниковъ. Слѣдовательно, природные антитоксины суть липоиды, въ частности холестеринъ. Ranson (91) указалъ, что гемолизирующее дѣйствіе кровяного яда уничтожается незначительнымъ количествомъ холестерина. Въ особенности подчеркиваетъ тормозящее дѣйствіе на гемолизъ со стороны холестерина Abderhalden (86). Онъ говоритъ, что въ плазмѣ это вещество найдено въ видѣ эстеровъ жирныхъ

кислотъ, а въ эритроцитахъ нѣтъ, такъ какъ настоящихъ жировъ они не имѣютъ.

Холестеринъ слѣдовательно въ состояніи уничтожить активирующее дѣйствіе лецитина. Причина этого еще невыяснена достаточно. Abderhalden утверждаетъ, что холестеринъ можетъ давать соединеніе различнаго состава. Bezanson и Labbe (93), то же приписываютъ защитную роль холестерину, находящемуся въ кровяной сывороткѣ при дѣйствіи на красныя кровяныя тѣльца солянина, агарина, сапонина и т. д. Значеніе третьей составной части оболочки кровяного тѣльца бѣлковыхъ веществъ еще недостаточно выяснено. Porgess и Neubauer (84) отрицаютъ за ними какую-нибудь роль въ процессѣ гемолиза. Abderhalden (86) показалъ опытнымъ путемъ, замѣняя холестеринъ различными бѣлковыми веществами при изученіи тормозящаго его вліянія, что среди нихъ нѣтъ веществъ, которыя были бы эквивалентны по дѣйствію холестерину. Онъ предполагалъ, что бѣлковыя вещества не растворяются въ нѣкоторыхъ концентрированныхъ растворахъ кислотъ, спиртовъ и т. д., а даютъ коагуляцію и осадки. Гемолізъ, т. е. выходженіе гемоглобина здѣсь происходитъ, но строма остается не растворенной. Опытами доказано то значеніе бѣлковыхъ веществъ въ процессѣ гемолиза, которое вытекаетъ изъ отношенія къ нимъ различныхъ концентрацій среднихъ солей, т. е. осажденіемъ ихъ и задержкой поэтому гемолиза, или наоборотъ отсутствіемъ такового дѣйствія со стороны нейтральныхъ солей въ извѣстныхъ концентраціяхъ, а потому и ускореніемъ гемолиза. Nolf (94) признаетъ полное раствореніе эритроцитовъ только при дѣйствіи щелочей, мыль и желчно-кислыхъ солей; при дѣйствіи же другихъ реактивовъ всегда остаются небольшія количества эритроцитовъ. При дѣйствіи нашихъ растворовъ мы могли это замѣтить иногда въ самыхъ слабыхъ концентраціяхъ, когда, не смотря на полное лакированіе крови, на днѣ пробирочки оставался окрашенный осадокъ, при микроскопическомъ изслѣдованіи ко-

торого дѣйствительно открывались эритроциты. Въ болѣе же концентрированныхъ растворахъ, даже послѣ продолжительнаго центрифугированія, намъ ни разу не удалось видѣть и подобія эритроцита, т. е. гемолізъ — раствореніе кровяныхъ тѣлецъ было полное, и отъ нихъ не осталось никакого слѣда.

ГЛАВА VII.

Литературный обзор работ по гемолизу при действии органических кислот.

Обращаясь к литературе отечественной и иностранной, мы в первой не нашли совершенно никаких аналогичных работ по затрагиваемому нами вопросу, кроме указанных съ определением осмотической стойкости, а во второй очень немного авторов занималось исследованием надъ гемолизомъ при действии органических кислот. Последнія къ нашей работѣ мало имѣютъ прямого отношенія, такъ какъ исследование производилось, какъ уже сказано выше, съ кровью животныхъ. Что касается болѣе подходящей работы почти съ той же методикой, которая принята въ школѣ проф. Яновскаго, то таковой являются исследования Коерре (32). Онъ также работалъ при комнатной температурѣ съ ванночкой, хотя правда онъ бралъ 0,05 куб. сант. дефибринированной крови свиньи на 4 куб. сант. раствора винограднаго сахара. Насколько имѣетъ значеніе идентичность методики при оцѣнкѣ результатовъ гемолиза одними и тѣми же реактивами показываетъ возгорѣвшаяся полемика между Коерре съ одной стороны и Arrhenius и Madsen'омъ съ другой. Изъ всего этого спора для насъ имѣетъ значеніе фактъ, указанный Arrhenius и Madsen'омъ (95), что скорость гемолиза не шла въ ихъ опытахъ параллельно концентрации ОН іоновъ, и растворъ ѣдкаго натра скорѣе гемолизировалъ (въ разведеніи въ 10—20 разъ), чѣмъ

эквивалентное количество NH_3 . А потому они пришли къ выводу, что не одни только „ОН“ являются активными іонами, а кромѣ того въ процессѣ гемолиза имѣетъ значеніе и неразрушенная молекула, съ чѣмъ согласился и Коерре.

Тѣмъ не менѣе воспользуемся нѣкоторыми фактами, точно установленными, которые необходимы для объясненія гемолиза подѣ влияніемъ нашихъ кислотъ. Hans Коерре въ своемъ трудѣ: „Ueber das Lackfarben-werden der rothen Blutscheiben“, разбирая вопросъ о гемолизѣ подѣ влияніемъ химическихъ агентовъ, говоритъ, что подѣ разными терминами (лакированіе, раствореніе, просвѣтленіе, гемацитоллизъ и т. д.) скрывается одинъ и тотъ же процессъ, хотя и происходящій отъ различныхъ причинъ. Будутъ ли дѣйствовать на кровяное тѣлце гемолизины, глобулициды и другія разрушающія ихъ вещества—всѣ они имѣютъ одно общее,—это явленіе окрашиванія вслѣдствіе выхожденія гемоглобина въ окружающую среду послѣ разрушенія оболочки эритроцитовъ.

Для общаго сводку, Коерре заключаетъ, что кровяныя тѣльца разрушаются водой, тепломъ, рядомъ веществъ, растворяющихъ жиры, кислотами и щелочами, а именно ихъ іонами „Н“ и „ОН“. При гемолизѣ водой гемоглобинъ диффундируетъ въ нее, окрашиваясь,—вода слѣдовательно дѣйствуетъ, какъ гемолитическій ядъ. При нагреваніи тоже происходитъ аналогичное выступленіе гемоглобина при определенной точкѣ плавленія, именно между 65—68° Ц. (Schmelz-punct).

Что касается эфира, хлороформа, сѣроуглерода, толуола, ацетона, хлорал-гидрата, алкоголя, то гемолитическое ихъ дѣйствіе объясняется способностью растворять защитительную полупроницаемую оболочку кровяныхъ тѣлецъ. Кислоты же и щелочи дѣйствуютъ на липоидную оболочку своими іонами „Н“ (водородными) въ первыхъ и „ОН“ (гидроксильными) во вторыхъ. „Н“ іоны являются катализаторами, содѣйствующими реакціи распаденія эстера въ водномъ растворѣ на алкоголь и соответствующую кислоту; при дѣйствіи ОН іоновъ про-

исходить процесс омыления, при котором из эстера образуется соответствующий алкоголь и щелочная соль соответственной жирной кислоты. Коерре при разборѣ дѣйствія кислотъ пришелъ къ выводу, что красныя кровяныя тѣльца подвергаются разрушительному дѣйствию со стороны кислотъ только при определенной концентраціи ихъ, такъ что кровяныя тѣльца имѣютъ извѣстную стойкость (Toleranz) относительно кислотъ. Слабыя кислоты требуютъ большей концентраціи, чѣмъ сильныя. Гемолизъ по Коерре зависитъ въ общемъ при дѣйствіи кислотъ отъ: 1) „натуры употребляемой кислоты, 2) концентраціи ея, 3) температуры и 4) продолжительности воздѣйствія кислоты. Ad. 1) Натура кислоты имѣетъ значеніе въ томъ смыслѣ, что при одинаковой температурѣ и концентраціи реакція наступаетъ тѣмъ скорѣе, чѣмъ крѣпче кислота; Ad. 2) при одинаковой температурѣ реакція происходитъ въ одно и тоже время въ слабыхъ растворахъ сильныхъ кислотъ и крѣпкихъ растворахъ слабыхъ кислотъ. Если расположить въ рядъ кислоты по степени ихъ дѣйствія, то получится, что всего сильнѣе разрушаетъ кровяныя тѣльца сѣрная кислота, затѣмъ соляная, монохлорукусная, муравьиная и наконецъ уксусная. Порядокъ ихъ совпадаетъ съ таковымъ, если расположить ихъ по степени диссоціаціи, что и даетъ возможность сдѣлать предположеніе, что „дѣйствіе кислотъ на кровяныя тѣльца идентично со специфическимъ дѣйствіемъ свободныхъ водородныхъ ионовъ“. Свободные „Н“ іоны свойственны всѣмъ воднымъ растворамъ кислотъ, а количество Н іоновъ зависитъ отъ того, насколько кислоты диссоціируютъ. Въ небольшихъ концентраціяхъ сильныхъ кислотъ находится въ одинаковомъ объемѣ вслѣдствіе сильной диссоціаціи такъ много „Н“ іоновъ, какъ въ сильныхъ концентраціяхъ слабыхъ кислотъ. Пропорціональность между количествомъ свободныхъ ионовъ и скоростью наступленія гемолита наблюдается почти при всякомъ опытѣ.

При употребленіи различныхъ концентраціи кислотъ полу-

чается слѣдующее: I) «при одинаковой температурѣ наступленіе реакціи зависитъ отъ концентраціи, скорость реакціи растеть съ концентраціей; II) при одинаковой концентраціи наступленіе реакціи зависитъ отъ температуры, — скорость реакціи растеть съ повышеніемъ температуры». Такая простая пропорціональность между концентраціей и скоростью реакціи является непостоянно: по большей части скорость растеть много быстрѣе, чѣмъ это соответствуетъ концентраціи и при различныхъ температурахъ съ нѣкоторой разницей, напримѣръ, въ случаѣ съ сѣрной кислотой: при 18° начало реакціи въ 8¼ минуты при 0,005 н.р.; въ 33½ минуты—0,0025, при 25° въ 6¼ минуты при 0,005 концентрации, въ 21½ при 0,0025. При 37° въ 2 минуты 0,005 концентрации, въ 6½ минуты 0,0025. Вообще скорость реакціи непропорціональна количеству «Н» іоновъ. Вліяніе температуры сказывается въ томъ, что концентрація 0,00125 н. р. сѣрной кислоты при 30° и при болѣе низкой температурѣ даже болѣе крѣпкій растворъ не гемолизуютъ, но при 40° гемолизъ происходитъ. Въ этой концентраціи послѣ прибавленія крови констатируется замѣтное ослабленіе кислото реакціи вслѣдствіе нейтрализаціи «Н» іоновъ реактива «ОН» іонами щелочей крови, что имѣетъ значеніе, если прибавлять значительное количество крови къ слабымъ растворамъ кислотъ. Каталитическое дѣйствіе «Н» іоновъ пропорціонально ихъ концентраціи, но при очень слабыхъ концентраціяхъ вслѣдствіе нейтрализаціи гидроксильными іонами крови подавляется концентрація Н іоновъ, и гемолизъ тормозится до полной его остановки. Итакъ, по изслѣдованіямъ Коерре главный гемодитическій агентъ въ кислотахъ есть «Н» іоны, дѣйствующіе, какъ катализаторъ. Но для проявленія ихъ дѣйствія нуженъ извѣстный мѣръ ихъ, при которомъ можетъ происходить гемолизъ. Коерре указываетъ, что углекислота и растворы кислыхъ солей, какъ, напримѣръ, бифосфаты К и Na, несмотря на содержаніе «Н» іоновъ, не приносятъ вреда крас-

нымъ кровянымъ тѣльцамъ. Слѣдовательно, чтобы вызвать гемолизъ необходима известная концентрація Н іоновъ, а потому при испытаніи гемолитической силы какой нибудь кислоты надо опредѣлить разведеніе ея, уже не вызывающее разрушеніе эритроцитовъ. Коерре ставилъ опыты съ 0,1 н. раствора уксусной кислоты на изотоническомъ растворѣ винограднаго сахара. Судя по химическимъ условіямъ его раствора, онъ имѣлъ дѣло исключительно съ «Н» ионами. Сравнивать данныя нашихъ опытовъ, отличающіяся и по методикѣ изслѣдованія, и по объекту изслѣдованія поэтому не представляется возможнымъ. M-elle Robert въ своей работѣ (34) о гемолизѣ при дѣйствіи $C_2H_4O_2$ изслѣдовала лошадиную кровь, которую подвергала дефибрированію, центрифугированію, фильтраціи и изъ полученныхъ такимъ способомъ эритроцитовъ готовила 10 % суспензію ихъ въ растворѣ поваренной соли 0,7% или 0,8% раствора сахара. Опыты производились при 25° С. съ 30 куб. сант. кровяной суспензіи, къ которой прибавлялось 0,5 нормальнаго раствора уксусной кислоты; и смѣсь ставилась въ термостатъ. После опредѣленнаго промежутка времени брала отъ 8 до 10 куб. сант., центрифугировала и опредѣляла колориметрически содержаніе гемоглобина, по которому и выводила пропорцію гемолизированныхъ «шариковъ». Она пришла къ выводу, что «количество послѣднихъ увеличивается съ количествомъ кислоты и въ сильныхъ дозахъ возрастаніе идетъ быстрые, чѣмъ соответствуетъ это по концентраціи кислоты», т. е. въ послѣднемъ одинаково съ выводами Коерре. Въ опытахъ съ кислотами уксусной и соляной Arghenius (33) отмѣтилъ двойной эффектъ, производимый ими при дѣйствіи на эмульсію эритроцитовъ: прибавленіе значительнаго количества кислоты вызываетъ быстрое свертываніе бѣлковаго вещества кровяныхъ тѣлецъ съ послѣдующимъ образованіемъ бѣлковыхъ хлопьевъ; если же прибавленная кислота дѣйствуетъ не такъ быстро, то получается агглютинація. Коагулированная оболочка агглюти-

нированныхъ кровяныхъ тѣлецъ представляетъ препятствіе къ выходу красящему веществу или дѣйствію видѣренія «Н» іоновъ. При болѣе сильной агглютинаціи гемолизъ понижается, показываетъ «минимумъ», но вновь начинаетъ усиливаться при уменьшеніи агглютинаціи. Очевидно, что гемолизъ при дѣйствіи кислотъ имѣетъ свой maximum, который приходитъ къ нулю съ уменьшеніемъ концентраціи кислоты. Подобное отношеніе показываетъ и сулема по опредѣленію Sachs'a (96) и Gros'a (97). Если прибавить значительное количество ея, то происходящая при этомъ ясная агглютинація затрудняетъ гемолизъ; при среднихъ количествахъ гемолизъ идетъ рядомъ съ агглютинаціей, при слабыхъ растворахъ начинаетъ превалировать гемолизъ до тѣхъ поръ, пока не сдѣлается полнымъ, чтобы при уменьшеніи концентраціи придти къ нулю. При этомъ дѣйствіе уксусной кислоты слабѣе, чѣмъ соляной. Если прибавить какой нибудь ацетатъ, то дѣйствіе уксусной кислоты замѣтно понижается. Все это вполне подтвердилось нашими опытами и частью уже объяснено. Агглютинацію мы тоже наблюдали при эмпирическомъ нахожденіи, такъ называемой, зоны, въ которой происходитъ полный гемолизъ при дѣйствіи нашихъ кислотъ. По изслѣдованіямъ Kiss'a (12) кислоты дѣйствуютъ такъ: если прибавить къ раствору 0,1 mol поваренной соли кислоты и щелочи въ двухъ параллельныхъ опытахъ, то наблюдается слѣдующее: кислота усиливаетъ гемолизъ, при чемъ дѣйствіе ея уже замѣтно при прибавленіи даже 0,0001 гр.—эквивалента соляной кислоты. При 0,01 гр. экв. растворимость эритроцитовъ рѣзко увеличивается. Въ сильныхъ концентраціяхъ, наоборотъ, наступаетъ другое дѣйствіе, такъ какъ на первомъ планѣ появляется выпаденіе и измѣненіе красящаго вещества крови. Такимъ образомъ кислоты по Kiss'у принадлежатъ къ разряду такихъ веществъ, которыя не могутъ ни въ какихъ концентраціяхъ препятствовать гемолизу, сами же по себѣ вызываютъ его уже въ ничтожныхъ концентраціяхъ. Если же прибавить ѣдкаго кали къ какому-нибудь

слабо гемолизирующему солевому раствору, например, къ 0,1 gr. mol. поваренной соли, то гемолизъ подавляется, что замѣтно даже при прибавленіи 0,0001 гр. экв., а при 0,001 гр. экв. замедленіе совершается ясно. Въ сильныхъ концентраціяхъ ѣдкаго кали гемолизъ идетъ быстрее. Такъ какъ кислоты и щелочи имѣютъ значительное вліяніе на гемолизъ въ ничтожныхъ концентраціяхъ, то можно причислить ихъ къ ядамъ въ «узкомъ смыслѣ этого слова». Изъ сопоставленія дѣйствія кислотъ и щелочей въ ничтожныхъ концентраціяхъ вытекаетъ, что они вліяютъ на растворимость различно. Въ большихъ концентраціяхъ они вызываютъ глубокія измѣненія гемоглобина, переводя его въ мет-гемоглобинъ. Аналогичныхъ работъ съ гемолизомъ подъ вліяніемъ органическихъ кислотъ, имѣющихъ непосредственное отношеніе къ нашей, мы не нашли, несмотря на тщательные поиски въ литературѣ. Одна Wanderwelde (35) имѣетъ отдаленное отношеніе къ намъ. Авторъ заинтересовался вопросомъ о гемолитическомъ дѣйствіи различныхъ органическихъ соединений, являющихся продуктомъ замѣщенія бензойной кислоты, при чемъ замѣтилъ, что на силу гемолиза вліяетъ структура органическихъ веществъ. Такъ, въ мета- и пара-соединеніяхъ наблюдалъ замедленіе, а въ орто-соединеніяхъ ускореніе гемолиза. Гораздо ближе подходитъ къ намъ изслѣдованіе Fühner'a и Neubauer'a (36). Авторы изучали гемолизъ подъ вліяніемъ органическихъ веществъ гомологическаго ряда. Поводомъ къ этому было желаніе установить зависимость между явленіемъ гемолиза и особенностями органическихъ веществъ при сравненіи съ гемолитическими агентами неорганическаго происхожденія и, кромѣ того, взгляды нѣкоторыхъ авторовъ на зависимость между конституціей веществъ и ихъ физическими свойствами. Ближайшей же цѣлью ихъ работы было желаніе установить параллелизмъ между гемолизомъ и наркомомъ. Опыты производились съ кровью быка, подвергаемой такой же сложной обработкѣ, какъ у предшествующихъ авторовъ. Эмульсія эри-

троцитовъ приготовлялась на 0,9% раствора поваренной соли. Если прибавить, что и количество крови (4 капли) и раствора (10 куб. сант.) отличалась отъ такового при нашихъ опытахъ, при чемъ допускалось встряхиваніе пробирокъ, затѣмъ на пять минутъ послѣ этого ставили ихъ спокойно, а затѣмъ centrifугировали въ продолженіи 5—10 минутъ, то отсюда ясно, что условія опыта были разныя, а потому результаты мало сравнимые. Въ частности о значеніи раствора поваренной соли при гемолизѣ уже было нами указано на основаніи работы Arrhenius'a (24), чтобы не повторять ее еще разъ. Авторы брали для изслѣдованія одноатомные первичные нормальные алкоголи, уретаны, форміаты, ацетаты, пропионаты, бутираты, амидо-кислоты, одноосновныя органическія кислоты. Результаты опытовъ слѣдующія: если судить о гемолитической силѣ по вѣсовому количеству реактива, употребленнаго для полученія одной и той же степени гемолиза (выраженнаго въ гр. мол. на литръ), то всего больше пошло на амидо-кислоты, затѣмъ идетъ такой нисходящій рядъ: алкоголи, уретаны и эстеры, небольшое—при аминахъ и всего меньше при сильно дѣйствующихъ кислотахъ. При этомъ авторы установили зависимость усиленія гемолитическаго дѣйствія съ повышеніемъ молекулярнаго вѣса въ алкоголяхъ, уретанахъ, эстерахъ и амидокислотахъ; исключеніе изъ этого правила представляютъ амины, оказавшіеся съ одинаковой гемолитической силой. Что касается кислотъ, то для иллюстраціи приведемъ таблицу (см. стр. 84) заимствованную изъ работъ названныхъ авторовъ.

Какъ видно изъ второго столбца въ кислотахъ съ повышеніемъ молекулярнаго вѣса гемолитическая сила ихъ понижается, но такъ идетъ только до капроновой кислоты, гдѣ гемолитическая сила такая же, какъ у масляной, несмотря на то, что существуетъ разниа въ молекулярномъ вѣсѣ, равная 28. Авторы пришли къ выводу относительно употребленныхъ для опыта органическихъ кислотъ (а также оснований), что по степени ядовитости они располагаются въ послѣдовательный

К И С Л О Т Ы.	Молекул. въс.	Концентр. раств. въ % въса.	Количество молей въ 1 литрѣ.
Муравьиная	46	0,0066	0,0014
Уксусная	60	0,0222	0,0037
Пропионовая	74	0,0476	0,0064
Масляная	88	0,0714	0,0081
Валериановая	102	0,0833	0,0081
Капроновая	116	0,0796	0,0066

рядъ согласно ихъ степени диссоціаціи; 2) при органическихъ кислотахъ и основаніяхъ, если только особенныя конститутивные факторы не измѣняютъ ядовитости ихъ, растворяющее дѣйствіе ихъ приблизительно пропорціонально образованію «Н» и «ОН» іоновъ. Однако, сравнивая по гемолитической силѣ органическія вещества съ неорганическими авторы натолкнулись на такой парадоксъ, а именно: 1) «у основаній есть прямая согласованность между гемолитической силой и электропроводностью, но у кислотъ дѣло обстоитъ иначе: органическія кислоты оказываются гораздо сильнѣе дѣйствуютъ, чѣмъ неорганическія, по крайней мѣрѣ сравнительно съ соляной кислотой». Вотъ таблица, иллюстрирующая это:

К И С Л О Т Ы.	Количество молей на 100 литр.	Молекулярная электропроводность при 32 л.
Соляная	0,05	120,0
Муравьиная	0,14	6,6
Уксусная	0,37	2,1
Пропионовая	0,64	1,8
Масляная	0,81	1,8
Валериановая	0,81	1,9
Капроновая	0,66	1,8

Изъ нея мы видимъ, что соляная кислота, которая по молекулярной электропроводности почти въ 20 разъ сильнѣе уксусной (это при разведеніи на 32 литра, а если привести къ одному литру, то разница будетъ еще больше, такъ какъ соляная кислота, какъ сильный электролитъ, почти вполне распадается на свои іоны, а уксусная кислота, какъ слабо диссоціирующее вещество, даетъ при такихъ условіяхъ лишь ничтожную концентрацію Н іоновъ), а количество молей на 100 литровъ, необходимыхъ для полученія одинаковой степени гемолиза только въ «3» раза меньше уксусной. Точно такое же несоотвѣтствіе находимъ и при сравненіи органическихъ кислотъ между собою. Такъ, электропроводность капроновой кислоты одинакова съ масляной и пропионовой, но концентрація, вызывающая одинаковую степень гемолиза, будетъ различна: пропионовая сильнѣе. Это явленіе было замѣчено въ своихъ опытахъ Лоев'омъ (98), о которыхъ мы будемъ подробнѣе говорить ниже. Онъ предположилъ, что въ данномъ случаѣ играть роль не диссоціированная молекула.

опыта при дѣйствіи разныхъ ядовитыхъ веществъ. На первыхъ порахъ можетъ показаться удивительнымъ фактъ, найденный авторами, что нитратъ, сульфатъ и ацетатъ ртути являются болѣе слабыми дезинфицирующими веществами, хотя по степени диссоціаціи они являются сильнѣе, чѣмъ галлоидныя соли. Примѣромъ этого служить слѣдующая таблица:

HgCl ₂	1 молек. на 16 лит. спустя 6 м.	43 колон. спустя 30 м.	0 колоній.
Hg(NO ₃) ₂ + KNO ₃	»	» 2000	» 560
HgSO ₄ + 4 H ₂ SO ₄	»	» 1800	» 592
Hg(C ₂ N ₃ O ₂) + C ₂ H ₄ O ₂	»	» 2730	» 1294

ГЛАВА VIII.

Значеніе молекулы въ процессѣ гемолиза.

Предположеніе, высказанное Loeb'омъ, заставило насъ обратить вниманіе на значеніе молекулъ въ процессѣ гемолиза. Литературныхъ данныхъ, непосредственно относящихся къ нашему вопросу къ сожалѣнію мы не нашли, кромѣ работы Fühner'a и Neubauer'a, имѣющей, какъ мы видѣли, отдаленное отношеніе къ намъ. Однако, вопросъ о значеніи молекулъ въ процессѣ диффузій разработанъ въ извѣстной степени въ нѣкоторыхъ другихъ областяхъ медицинскихъ знаний, и мы поэтому обратились къ изученію ихъ, чтобы получить разгадку, какова роль молекулы въ процессѣ гемолиза. Paul и Krönig (99) задался цѣлью сравнить дезинфицирующую силу различныхъ веществъ другъ съ другомъ. Они изслѣдовали соли, кислоты, основанія и другія вещества при одинаковой температурѣ. Объектомъ изслѣдованія болѣею частью были споры грибка молочно-кислаго броженія и *Staphylococcus pyogenes aureus*. Они предпочитали споры въ виду особой чувствительности вегетативныхъ формъ даже къ очень разведеннымъ растворамъ дезинфицирующихъ веществъ. Дезинфицирующая сила опредѣлялась количествомъ проросшихъ споръ этого грибка изъ взятаго равнаго количества ихъ для каждаго

Этотъ опытъ служить прекраснымъ доказательствомъ, что въ данномъ случаѣ имѣютъ значеніе не только іоны, но и не разложившіяся молекулы. Hoeseg (27) объясняетъ причину этой разницы тѣмъ, что токсическая сила этихъ веществъ обуславливается неодинаковой степенью растворимости ихъ въ липоидной оболочкѣ: «изъ 4 солей, говоритъ онъ, только хлористая «Hg» липоидо растворима, а потому ей не нужно затрачивать энергій, какъ другимъ, на проникновеніе во внутрь споръ черезъ ихъ поверхностную оболочку; тѣ же сильно диссоциированныя соли, іоны которыхъ липоидо—не—растворимы, могутъ убить протоплазму не прежде, чѣмъ преодолѣть препятствіе, представляемое оболочкой». Такимъ образомъ, положеніе, что дезинфицирующая сила солей пропорціональна активнымъ іонамъ имѣетъ не повсемѣстное приложеніе. Paul и Krönig также показали, что HgCl₂ и Hg(CN)₂, не смотря на громадную разницу диссоціаціи, производятъ одинаковую задержку въ развитіи указанныхъ споръ. Подобный же результатъ они получили въ другихъ опытахъ съ солями серебра (AgN O₃, Ag ClO₃, CH₃COO Ag...), взятыхъ въ одинаковой концентрации, и это заставило придти ихъ къ слѣдующему выводу: «очевидно, что въ соляхъ серебра дѣйствуютъ дезинфицируя не только металлическіе іоны и аніоны, а также мо-

жеть быть недиссоциированная молекула». Что касается кислоты, то здесь авторы наблюдали полный параллелизм между степенью диссоциации и дезинфицирующей их силой. В этом отношении были исследованы HCl, HBr, HClO₄ и HNO₃, имевшая одинаковую сильную степень диссоциации. Так $\frac{1}{12800}$ нормального раствора HCl, H₂SO₄, HNO₃ и HBr оказались ядовитыми в одинаковой степени для зародыша «Pisum Sativum». Эквимолекулярные растворы названных кислот содержат в одинаковом разведении одинаковую концентрацию H ионов. Равным образом и для растений «Zea Mays» эти кислоты ядовиты в разведении $\frac{1}{32000}$ нормального раствора. Ядовитое действие, по авторам, здесь принадлежит «H» ионам, а не анионам Cl, Br, NO₃, SO₄ так как Na соли этих кислот не оказывают действия в таком же разведении. Pisum Sativum и Zea Mays выносят действие более крепких растворов уксусной кислоты. Это основывается на том, что уксусная кислота в эквивалентных количествах с неорганическими диссоциирует не так сильно на свои ионы. Но Kahlenberg и True (27) показали, что пропионовая, масляная и валериановая кислоты, хотя и слабее диссоциируют, чем уксусная, но оказывают более сильное ядовитое действие. Это обстоятельство объясняется только действием анионов и быть может остается не без влияния неразрушенной молекулы. Loeb (98) заметил, что авторы сделали ошибку в опытах, определив неверно конец реакции. Он применил более точный метод в опытах с мышцами лягушки. Как известно, икроножная мышца лягушки под осмотическому давлению эквивалентна 0,7% раствору поваренной соли. Loeb заметил, что вся мышца увеличивается от прибавления следов кислоты и щелочи к указанному раствору поваренной соли, в которую погружена мышца лягушки.

Увеличение веса при таких условиях в течение часа доходило до 5,7%, 6,1% и 6,5%, а между тем в контроль-

ных опытах, где не было прибавлено кислоты, весь мускулов не изменялся и даже как будто немного падал. Судя из расчёта на степень диссоциации, Loeb нашёл, что соляная кислота при взятом разведении ($V = 200$) вполне диссоциирована, эквимолекулярный раствор азотной кислоты почти также (0,96), серная же кислота несколько слабее. Автор на основании этого пришёл к выводу: «прибыль в весе мускулов есть результат действия ионов и активными ионами являются «H» ионы». При этом замечено, что прибыль веса происходит не на счёт сухого остатка мускула, а от увеличения количества воды. Это происходит вследствие того, что «H» ионы, впадая в мускул, действуют, как катализатор, т. е. способствуют образованию кислоты, которая повышает осмотическое давление внутри мускула и вызывает вхождение воды. Если будет одинаковое количество «H» ионов, то произойдет один и тот же эффект в прибавлении веса мускула. Однако так дело происходит, если для опыта берутся сильные электролиты. Hamburger (27), проверяя опыты Loeb'a с органическими кислотами, не нашёл соответствия между степенью диссоциации кислот и количеством воды, воспринимаемым мускулом. С другой стороны и сам Loeb, повторяя опыты, пришёл к такому заключению: «для неорганических кислот действие зависит исключительно от «H» ионов, находящихся в растворе и не зависит от природы аниона; органические же кислоты действуют гораздо сильнее, чем это соответствует их слабой степени диссоциации и концентрации «H» ионов вследствие того, что они быстрее диффундируют в мускулы, чем неорганические, хотя это еще не вполне доказано», так пишет Loeb, в 1906 г. в своей книге «Vorlesung über d. Dynamik der Lebenserscheinungen».

Приведем некоторые данные из его таблицы, имеющие отношение к нашей работе:

К И С Л О Т Ы.	Средняя при- быль въ вѣсѣ.	Степень диссо- ціаціи кислотъ.
Муравьиная	5%	0,14
Уксусная	3,9%	0,04
3-хлор. уксусная	7,1%	0,94
Молочная	7,2%	0,11
Валериановая	5%	0,04

Изъ этой таблицы видно, что закономерность, наблюдаемая между степенью диссоціаціи кислоты и увеличеніемъ вѣса мускула, не всюду оправдывается. Такъ, валериановая кислота по степени диссоціаціи въ 3 съ лишнимъ раза слабѣ муравьиной, а межъ тѣмъ увеличеніе вѣса наблюдается одинаковое. Loeb объясняетъ эту разницу непосредственнымъ влияніемъ аніоновъ кислоты (муравьиной, молочной и т. д.) на мускуль, вслѣдствіе чего измѣняется различно осмотическое давленіе, а вмѣстѣ съ тѣмъ и количество воды.

Значеніе этихъ выводовъ въ объясненіи гемолитическаго дѣйствія нашихъ органическихъ кислотъ для насъ было рѣшающее: оно дало намъ ключъ къ объясненію гемоліза. Hoeber (28) въ вопросѣ о соотношеніи между степенью диссоціаціи и ядовитостью кислотъ и щелочей и липоидрастворимостью высказываетъ слѣдующій взглядъ: «кислоты дѣйствуютъ также, какъ соли тяжелыхъ металловъ. Рѣшающимъ моментомъ ихъ ядовитости является степень ихъ диссоціаціи, поэтому ядовитость идетъ почти параллельно съ ихъ константою диссоціаціи; вслѣдствіе этого одинаково сильно диссоціирующія кислоты, какъ, напримѣръ, неорганическія, дѣйствуютъ въ эквивалентныхъ количествахъ почти одинаково. Аніоны поэтому здѣсь почти индифферентны, и кислоты дѣйствуютъ главнымъ образомъ своими катионами, какъ соли тяжелыхъ металловъ своими металлическими іонами. Но точные химическіе анализы показываютъ, что здѣсь дѣло обстоитъ болѣе сложно.

Рядъ изслѣдователей отмѣтили, что хотя ядовитость кислотъ и возрастаетъ со степенью диссоціаціи, все же полного параллелизма между ними нѣтъ: «слабая кислота дѣйствуетъ токсичнѣе, чѣмъ соответствуетъ это ей по силѣ». Для объясненія этого служитъ слѣдующая таблица Bartsch (100), гдѣ первый рядъ цифръ указываетъ на концентрацію употребленныхъ для опыта кислотъ, убывающихъ Рагамесіумъ въ первые полчаса воздѣйствія на нихъ кислотъ, второй столбецъ показываетъ концентрацію «Н» іоновъ.

Названіе кислотъ.	Летальная эквивалентная кон- центрація $\times 1000$.	Концентрація «н» іоновъ $\times 10^4$.
Солиная	0,2	2
Азотная	0,2	2
Сѣрная	0,2	2
Муравьиная	0,1	0,75
Молочная	0,1	0,68
Уксусная	0,2	0,52
Угольная	14,0	0,67
Борная	450,0	0,27

Изъ этой таблицы видно, что молочная кислота въ 3 раза, уксусная въ 4, а борная въ 8 разъ превосходятъ ту ядовитость, которую можно было бы ожидать по математическому расчету изъ концентраціи Н іоновъ. Overton (101) даетъ этому факту наиболѣе простое объясненіе: «протоплазматическая оболочка является для недиссоціированныхъ молекулъ органическихъ кислотъ, которыя по большей части легко растворяются въ эфирѣ,—проницаемой, а также для угольной и борной кислотъ. Въ данномъ случаѣ соотношеніе между слабыми и сильными кислотами является таковымъ же, какъ между слабо

диссоциирующей сулемой и ртутными солями других неорганических кислот». Hoeseg (28) прибавляет: «всюду встречается один и тот же факт, что большинство ядовитых электролитов должно сначала справиться с поверхностной оболочкой и тогда лишь может проникнуть внутрь клетки. Точно также и в щелочах действуют ОН ионы, а потому одинаково диссоциированные гидроксиды К, Na, Li, Ca, Sr и Ba одинаково ядовиты. Исключение составляет гидроксид NH_3 , которая, несмотря на свою слабую диссоциацию, в особенности при продолжительном его воздействии, проявляет большую ядовитость, чем это следовало бы по количеству «ОН» в растворе, и это находит себе объяснение в том, что оно растворимо в липоидах. В заключение Hoeseg говорит, что действие щелочей иное сравнительно с кислотами и тяжелыми металлами на коллоидную оболочку. Последние разрушают анодную оболочку, производя осадки своими катионами, щелочи же, наоборот, растворяют при помощи одноименно заряженных анионов. «Если эти явления изменения поверхностной оболочки не могут быть наблюдаемы непосредственно, то конечно менее допустимо объяснение разрушения существованием выпадения или растворения внутреннего содержимого в самой клетке». Kiss (12) исследовал действие различных химических агентов на процесс брожения сахара под влиянием дрожжей, при чем колебание в количестве образующейся угольной кислоты служило мерой того или другого влияния применяемого химического агента. Kiss на основании опытов с кислотами нашел, что соляная кислота задерживает брожение сахара уже в незначительной концентрации и что действие разных кислот в этом случае будет не одинаковое. Для крепких минеральных кислот достаточно уже 0,005 гр. экв. на литр, чтобы произвести заметную задержку в брожении. Приведем соответствующую таблицу. Для опыта были взяты растворы из 0,02 гр. экв. различных кислот на литр. Максимальное

количество образовавшейся угольной кислоты произошло в продолжении пяти минут, именно:

Соляная	42 см ³ .
Азотная	45 »
Сърная	47 »
Ортофосфорная . . .	102 »
Уксусная	112 »

в контрольном опыте—105 см³. Из таблицы видно, что задерживающее влияние кислот на процесс брожения идет согласно их электролитической диссоциации, кроме уксусной, которая наоборот усиливает брожение. Ортофосфорная же кислота в такой же концентрации не оказывает никакого действия. Сильно диссоциирующие кислоты почти не отличаются друг от друга в этом случае. При увеличении количества кислоты (0,25 гр. экв.) соляная и азотная останавливают брожение, сърная затрудняет, но еще не вполне, ортофосфорная допускает образование 50—60 см³ в минуту, а прибавление 0,25 гр. экв. уксусной кислоты наоборот способствует усилению брожения. Так бросается в глаза разница с неорганическими кислотами, у которых замечена только одна тенденция тормозить брожение во всякой концентрации. Наоборот, уксусная кислота, если взять в незначительной концентрации, способствует брожению. Если сравнить действие уксусной кислоты с действием солей, то уже небольшое количество уксусной кислоты сильно подавляет брожение. Так раствор 0,15 гр. экв. на литр производит такую же задержку в брожении, как концентрированные растворы солей. Эту разницу Kiss объясняет предположением, что свободные «Н» ионы тут не имеют значения, и что производит действие также недиссоциированная молекула. Kiss объясняет сущность ядовитости разных веществ их липоидрастворимостью. Вот почему сулема не только в водных растворах, но и во многих других жидкостях является ядовитой. Итак, ядовитость зависит от раствори-

мости. Существует определенное соотношение между ядовитостью и химической конституцией вещества. Если конфигурация молекулы будет изменена, найдено будет определенное соединение путем какого нибудь замещения в молекуле, то ядовитость вещества изменяется в сторону усиления или уменьшения. Kiss также доказал и в опытах над микробами — „*Bacterium coli*“, что уксусная кислота, хотя она и слабая по диссоциации, но немного отличается от сильных в своем действии задерживать развитие бактерий и действие ее оказывается гораздо сильнее, чем это соответствует степени ее диссоциации, т. е. действие ее обуславливается не вполне «Н» ионами, а также зависит от неразрушенной молекулы. Точно также Nolf (94) встретил подобное противоречие, наблюдая гемолиз при действии Na солей желчных кислот (таурохолево-кислого натрия). Оказалось, что гемолитическое действие солей, несмотря на то, что по опытам Gruns'a (24). Hedin'a (27) натрий-ион не проникает в клеточную оболочку, оказалось сильнее кислоты. Nolf думает, что гемолитическое действие желчно-кислых солей, надо приписать не ионам, происходящим при электролитической диссоциации солей, но нейтральным недиссоциированным молекулам. Экспериментуя с кровью, к которой была прибавлена желчь в различных солевых растворах, Nolf показал возможность в ускорении гемолиза под влиянием этих нейтральных молекул, а именно: 1) „растворение эритроцитов происходило быстрее там, где была больше концентрация желчнокислой соли; а при таких условиях раствора в них содержится некоторое количество недиссоциированных молекул, накопление которых здесь способствовало тормозящее влияние одноименного иона; 2) „при равной молекулярной концентрации гемолиз при действии желчи протекает гораздо скорее в растворах щелочно-земельных металлов, чем в растворах щелочных, несмотря на то, что первые диссоциируют меньше вторых“. Таким образом ускорение гемолизирующего влияния

желчно-кислых солей может быть объяснено действием недиссоциированных нейтральных молекул. Интересно, что в работе Николаева (4) подобное явление наблюдалось при соде и поташе — слабых электролитах сравнительно с другими щелочами. Автор также замечал ускорение гемолиза в слабых растворах и задержку в крепких концентрациях. Он дает двойное объяснение этому: «или скопление молекул действует механически, повышая осмотическое давление внешней среды и вызывая тем самым сморщивание шарика, или большое количество негидролизованной соды, как нейтральная соль может не разрушать, а лишь уплотнять оболочку», т. е. действовать антигемолитически.

ГЛАВА IX.

Объ осмотической стойкости.

Познакомившись въ общихъ чертахъ съ вопросомъ о гемолизѣ при дѣйствіи органическихъ кислотъ, мы прежде, чѣмъ перейти къ разсмотрѣнію нашихъ опытовъ, должны остановиться нѣсколько на вопросѣ объ осмотической стойкости. Это сдѣлать необходимо потому, что мы одновременно вели наблюдение и надъ осмотической стойкостью кровяныхъ тѣлецъ. Въ работѣ проф. Яновскаго и его учениковъ говорится, что подъ осмотической стойкостью красныхъ кровяныхъ тѣлецъ разумѣется стойкость ихъ по отношенію къ гипотоническимъ растворамъ поваренной соли и конечно, какъ справедливо указываетъ, Лангъ (20), къ такимъ же растворамъ «индифферентныхъ кристаллическихъ веществъ». А такъ какъ съ концентраціей раствора связывается опредѣленная величина осмотического давленія (Pfeffer—27) то, *vice versa*, можно сказать, что осмотическая стойкость есть проба, предъявленная къ способности кровяныхъ тѣлецъ приспособляться къ измѣняющимся условіямъ механическаго давленія окружающей среды до того предѣла, когда наконецъ оно понизится настолько, что внутреннее давленіе кровяного тѣльца вслѣдствіе проникновенія воды въ него настолько превеситъ наружное, что кровяное тѣльце лопаεται, при чемъ гемоглобинъ выступаетъ и окрашиваетъ окружающую жидкость Hamburger (27). Существуетъ впрочемъ другой взглядъ на сущность лакированія крови подъ влияніемъ гипотоническихъ

растворовъ солей. Ribierre (3), Bezanson и Labbe (93) и въ особенности Nolf (94) указываютъ, что выходженіе гемоглобина въ гипотоническихъ растворахъ солей происходитъ не вслѣдствіе разрыва оболочки кровяного тѣльца, а благодаря гидратациі стѣнки, что дѣлаетъ ее проходимою для гемоглобина. Какъ бы то ни было, но при колебаніи осмотическаго давленія бросаются въ глаза прежде всего явленія физическаго характера. Такъ по Hamburger'y, Ribierre и др. при полученіи концентраціи выше изотоніи кровяное тѣльце начинаетъ сморщиваться вслѣдствіе выходженія части воды, а при значительной гипертоніи кровяное тѣльце принимаетъ форму «плодовъ дурмана» и ему подобныхъ. Въ гипотоническихъ растворахъ строма кровяныхъ тѣлецъ не разрушается дистиллированной водою, а разбухаетъ.

«Послѣдняя, пишетъ Ribierre (3) раздѣляетъ только гемоглобинъ отъ стромы, на чемъ и оканчивается ея разрушительная сила; клеточная строма человѣческихъ эритроцитовъ образуютъ на днѣ трубочки осадокъ, невидимый невооруженнымъ глазомъ. При гемолизѣ же кровяныхъ тѣлецъ птицъ, которыя содержатъ ядро и по своей величинѣ больше эритроцитовъ млекопитающихъ, можно видѣть и макроскопически, въ особенности послѣ центрифугированія, объемистый осадокъ въ видѣ клейкой массы, занимающей одну треть или половину высоты столбика жидкости». При микроскопическомъ изслѣдованіи и намъ удавалось видѣть неясныя контуры блѣдныхъ кружочковъ. Слѣдовательно, при лакированіи крови вслѣдствіе выходженія гемоглобина изъ кровяного тѣльца подъ влияніемъ пониженія осмотическаго давленія окружающей среды не происходитъ уничтоженія эритроцита. Вопросъ этотъ очень подробно разработанъ уже въ цитированныхъ трудахъ Коерре (32). «Тѣни, по этому автору, есть ни что иное, какъ стѣнки кровяныхъ тѣлецъ». Для полноты вопроса объ осмотической стойкости надо прибавить, что колебаніе ея нельзя объяснить только содержаніемъ солей въ эритроцитахъ и окружающей средѣ. Видимо,

стойкость кровяныхъ тѣлецъ находится въ зависимости также отъ другихъ вліяній. Имѣемъ ли здѣсь дѣло съ одной изъ формъ самозащиты въ смыслѣ выработки разныхъ иммун—тѣлъ по теоріи Ehrlich'a (41), или, быть можетъ, дѣло происходитъ проще— по законамъ физической химіи, вопросъ этотъ требуетъ разработки. Что касается послѣдней точки зрѣнія, то представитель ея Arrhenius (41) указываетъ, что антитоксинъ и токсинъ соединяются другъ съ другомъ, какъ слабыя основанія со слабыми кислотами, подобно тому, какъ борная кислота соединяется съ амміакомъ, такъ что изъ молекулы токсина и антитоксина образуются двѣ молекулы нейтрального вещества. Хотя послѣдователи теоріи Ehrlich'a (71) и выставили рядъ существенныхъ возраженій противъ учения Arrhenius'a, но и послѣднее нашло себѣ распространеніе и послѣдователей, ищущихъ болѣе простыхъ путей для объясненія сложныхъ биологическихъ явленій путемъ примѣненія къ объясненію послѣднихъ законовъ физической химіи. Такъ напримѣръ, для объясненія взаимодействія между токсинномъ и антитоксинномъ накопляются новые факты, свидѣтельствующіе, что антигенъ не вступаетъ въ химическое соединеніе съ антитѣломъ, а дѣйствуетъ на него согласно физическимъ законамъ, осаждая и измѣняя условія растворимости и проницаемости для прохожденія солей (Overton 60 и Koch 65). Дѣйствию осмотического давленія приписывается и форма кровяного тѣльца человѣка. Гоа (102), опредѣляя точку замерзанія сыворотки и лакированной крови у различныхъ животныхъ и человѣка нашелъ, что Δ сыворотки человѣка равняется $-0,558^\circ$, а лакированной крови $-0,548^\circ$. Разницей въ $0,010^\circ$ между послѣдними величинами и обуславливается биконкавная форма человеческого эритроцита, являющаяся «результатомъ установившагося равновѣсія между давленіемъ эндоглобулярнымъ и окружающей средой». Резюмируя все сказанное объ осмотической стойкости, мы можемъ сказать, что это явленіе зависитъ главнымъ образомъ отъ физическихъ причинъ, хотя не исключаются другія вліянія, напримѣръ, химическія. О задерживаю-

щемъ вліяніи катиона литія мы уже говорили, на основаніи работъ Николаева. Еще ранѣе Ивановъ (18) въ вопросѣ о физической теоріи колебанія стойкости красныхъ кровяныхъ тѣлецъ пришелъ къ выводу: «осмотическія явленія играютъ вѣроятно существенную роль въ стойкости кровяныхъ тѣлецъ, но однимъ диффузионнымъ процессомъ (по крайней мѣрѣ диффузіей солей) нѣтъ основанія объяснять повышеніе стойкости при инфекціи». Вообще осмотическая стойкость не есть величина постоянная у одного и того же индивидуума и колеблется въ нѣкоторыхъ предѣлахъ. Nagelschmidt (103) вливалъ растворъ, изъ 4,5 гр. поваренной соли въ 40 куб. сант. воды кролику и находилъ, что первоначальная до опыта Δ крови съ $-0,54$ понизилась до $-0,8$. Правда, онъ оговаривается, что такіе результаты не часты, но возможны, а въ среднемъ наблюдалось колебаніе отъ $-0,58$ до $-0,68$, что соответствуетъ увеличенію давленія больше одной атмосферы. Точно также и у людей наблюдалось колебаніе осмотического давленія въ зависимости отъ приѣма пищи. Коерре (104) сдѣлалъ рядъ опытовъ надъ самимъ собой и изслѣдовалъ осмотическое давленіе своей крови въ различные періоды дня. Приводимъ эти интересныя данныя:

7/XII—въ 9 ч. утра	— 0,535
въ 12 ч. (полдень)	— 0,558
въ полчаса второго пополудни	— 0,585
въ пять три четверти пополудни	— 0,528
8/XII утромъ натошакъ	— 0,581
29/I въ девять часовъ утра	— 0,512
въ одиннадцать съ четвертью около полудня	— 0,551
и послѣ ѣды въ два часа пополудни	— 0,617

Такимъ образомъ, въ короткое время послѣ ѣды осмотическое давленіе крови поднялось, и авторъ замѣтилъ связь этого повышенія съ количествомъ солей принятыхъ съ пищей. По крайней мѣрѣ Коерре показалъ ясно эту зависимость на самомъ себѣ, при-

нявши 10 гр. поваренной соли въ 200 гр. воды. Но какъ видно изъ таблицы, колебаніе это происходитъ не въ широкихъ предѣлахъ, такъ какъ организмъ упорно отстаиваетъ свой солевой составъ, что и подтверждено работою Соболева (105) изъ школы Пр. Яновскаго при наблюденіи надъ больными нефритомъ. Въ особенности ясно разработать вопросъ о значеніи въ осмотической стойкости физическихъ и химическихъ причинъ у Kiss'a (12). Съ методикой автора мы знакомы, а потому перейдемъ прямо къ описанію вопроса. Kiss занялся проверкой положенія Hamburger'a, что въ «эквиволлекулярныхъ растворахъ гемоллизъ происходитъ въ одинаковой степени», т. е. имѣетъ одинаковую пограничную концентрацію. Исходной точкой его работъ послужило слѣдующее разсужденіе: «эквиволлекулярные растворы представляютъ тождество съ точки зрѣнія своихъ физико-химическихъ свойствъ, а именно: пониженіе точки замерзанія, осмотического давленія и т. д., но въ чисто химическомъ отношеніи они могутъ быть не эквивалентны», что и подтвердиль экспериментальнымъ путемъ. Слѣдующая таблица лучше всего разъясняетъ высказанное:

0,1 gr Mol. раствора солей	при 30° C.
KCl	0,40%
NaCl	0,38
KBr	0,35
NaBr	0,28
KJ	0,10
NaJ	0,10

Авторъ пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ: «гемоллизъ имѣетъ различную пограничную величину для каждой соли. Распредѣля ихъ въ нисходящемъ порядкѣ по гемолитической силѣ получимъ слѣдующій рядъ: KCl < NaCl < KBr < NaBr < VJ < NJ; соли, близко стояція въ химическомъ отношеніи другъ къ другу, растворяютъ кровь несмотря на ихъ эквиволлекулярность въ равной степени». На основаніи своихъ опытовъ авторъ при-

шелъ къ выводу, что способность солей задерживать гемоллизъ есть аддитивное свойство ихъ іоновъ. А потому, можно расположить іоны по ихъ антигемолитической способности, т. е. способности тормозить гемоллизъ въ слѣдующій рядъ, гдѣ каждый послѣдующій іонъ подавляетъ гемоллизъ сильнѣе предыдущаго:

рядъ аніонсвъ: Cl < Br < J;
рядъ катионсвъ: K < Na;

Отсюда авторъ выводитъ заключеніе, что «эквиволлекулярные растворы солей не въ одинаковой степени задерживаютъ гемоллизъ, какъ это должно было бы выходить, по закону Hamburger'a. Обращаясь къ нашимъ изосмотическимъ растворамъ, мы видимъ что они эквиволлекулярны, такъ какъ въ каждомъ содержится 0,154 гр. мол. соли. Пробуя опредѣлять осмотическую стойкость обычнымъ способомъ, какъ и въ отношеніи гипотоническихъ растворовъ поваренной соли, мы наблюдали слѣдующее:

Концентр. раствор.	0,35	0,40	0,45	0,5	0,6	0,8	0,9	Изотоническій.
Уксусно-кисл. Na	++++	++	+					
Масляно-кисл. Na	++++	++++	++	+				
Молочно-кисл. Na	++++	++++	++++	++++	++			

Объясненіе знаковъ такое же, что въ таблицѣ на стр. 58.

Изъ этой таблицы видно, что въ растворѣ уксусно-кислаго натра осмотическая стойкость опредѣляется въ 0,35, въ масляно-кисломъ натрѣ 0,4, а въ молочно-кисломъ натрѣ 0,5; Относительно первыхъ двухъ солей—уксусно-кислаго и масляно-кислаго натра—можно предположить, что гемоллизъ здѣсь происходитъ при участіи также гидроксильныхъ іоновъ, образовавшихся здѣсь благодаря гидролизу, какъ у солей, состоящихъ

изъ сильнаго основанія и слабыхъ кислотъ. Это тѣмъ болѣе вѣроятнѣе, что въ гипотоническихъ растворахъ вмѣстѣ съ разведеніемъ увеличивается и степень гидролиза, т. е. концентрація ОН іоновъ. Но съ этимъ предположеніемъ не совпадаютъ цифровыя данныя, показывающія пограничную концентрацію для уксусно-кислаго натра нѣсколько ниже, чѣмъ у масляно-кислаго натра, гдѣ степень гидролиза, какъ у соли, состоящей изъ болѣе слабой масляной кислоты сравнительно съ уксусной будетъ больше. Что же касается третьей соли молочно-кислаго натра, то въ виду того, что она состоитъ уже изъ сравнительно сильно диссоціирующей кислоты, степень гидролиза ея сводится къ нулю, и на самомъ дѣлѣ, реактивная бумажка показывала въ растворахъ первыхъ двухъ солей щелочную реакцію, а въ третьей нейтральную. Допустимъ даже, что гидролизъ и здѣсь имѣетъ мѣсто. Но и тогда молочная кислота, какъ болѣе сильная, поддается меньшей степени гидролиза, въ ней будетъ меньше образовываться гидроксильныхъ іоновъ, которымъ мы хотѣли бы приписать гемолизующее вліяніе въ данномъ случаѣ при дѣйствіи гипотоническихъ растворовъ всѣхъ трехъ солей. Слѣдовательно, если допустить послѣднее, то по теоріи гидролиза выходитъ что концентрація гидроксильныхъ іоновъ будетъ всего больше въ масляной, меньше въ уксусной и значительно меньше въ молочной, а потому и порядокъ пограничныхъ концентрацій долженъ быть иной. Самая низкая степень концентрации должна была бы быть показана растворомъ масляно-кислаго натра! Изъ этихъ разсужденій вытекаетъ, что объяснить осмотическую стойкость при дѣйствіи нашихъ солей одними физическими причинами или исключительнымъ вліяніемъ гидроксильныхъ іоновъ у насъ нѣтъ достаточныхъ основаній. Видимо, въ процессѣ гемолиза при дѣйствіи нашихъ гипотоническихъ растворовъ имѣетъ значеніе и «природа вещества», его индивидуальныя особенности, разнообразіе которыхъ наблюдается въ веществахъ органическаго міра. Изъ всего вышесказаннаго мы представляемъ себѣ дѣло такъ: 1) осмотическая стойкость, опредѣляемая при

помощи натронныхъ солей нашихъ органическихъ кислотъ не есть показатель въ чисто физическомъ смыслѣ; 2) разница въ пограничныхъ концентраціяхъ видимо зависитъ отъ различныхъ свойствъ природы нашихъ электролитовъ, а въ частности отъ ихъ аніоновъ; можетъ быть и здѣсь ацетатъ является антигемолитическимъ іономъ, а бутиратъ или ляктатъ быстрѣе диффундируетъ черезъ липоидную оболочку. Еще Hamburger (27) нашелъ, что аніоны молочной кислоты и натріевой ея соли проникаютъ быстро въ кровяное тѣлце. Этотъ авторъ обобщилъ свои наблюденія слѣдующимъ словами: «нѣтъ вообще ни одного аніона натронныхъ солей, который бы не могъ проникать въ красное кровяное тѣлце». Основываясь на этихъ свойствахъ, а также на основаніи общаго закона о болѣе высокой растворимости жирныхъ кислотъ въ жирахъ съ повышеніемъ ихъ молекулярнаго вѣса (Ulcer und Klimont (6), мы полагаемъ, что осмотическая стойкость при дѣйствіи нашихъ солей есть результатъ сложнаго вліянія физическихъ и химическихъ причинъ. Сравнивая вообще неорганическія кислоты съ органическими, всматриваясь въ цифры, опредѣляющія ихъ молекулярную электропроводность, степень диссоціи и т. д. мы находимъ, что все это подавляло своимъ размѣромъ наши слабыя электролиты. Дѣйствительно, если смѣшати соляную кислоту съ уксусной въ водномъ растворѣ, то для полученія возможности совместнаго существованія, т. е. одинаковой концентраціи «Н» іоновъ, по законамъ химическаго равновѣсія надо развести соляную кислоту въ 667 разъ. (Оствальдъ—310 ст.) (25). Такимъ образомъ количественный перевѣсъ на сторонѣ неорганическихъ кислотъ. Однако литературныя данныя и личныя наши опыты показываютъ, что эта слабость компенсируется недиссоціированной молекулой, гдѣ входитъ очень сложный и очень многообразный аніонъ органической кислоты съ его сложной структурой и вліяніемъ этой структуры на химическія особенности кислотъ вообще и въ частности на гемолизъ.

ГЛАВА X.

Общій обзоръ физико-химическихъ свойствъ употребленныхъ кислотъ на изотоническихъ растворахъ ихъ Na-солей.

Сдѣлаемъ общій обзоръ физико-химическихъ свойствъ нашихъ растворовъ для выясненія тѣхъ агентовъ, которымъ мы на основаніи нашихъ опытовъ и всего вышесказаннаго должны приписать гемолитическое свойство. Если посмотрѣть на таблицы (№ 2 и № 3), показывающія концентрацію Н іоновъ водныхъ растворовъ уксусной, масляной и молочной кислотъ, то увидимъ насколько незначительны эти величины, такъ что въ дѣйствительности наши кислоты оправдываютъ названіе слабыхъ электролитовъ. Неорганическія же кислоты имѣютъ величину диссоціаціи близкую къ 1, а въ нашихъ кислотахъ наоборотъ количество недиссоциированныхъ молекулъ очень близко къ этой величинѣ. Изъ этого уже одного математическаго разсмотрѣнія вытекаетъ предположеніе, что при гемолизѣ подъ вліяніемъ органическихъ кислотъ дѣло не въ однихъ Н іонахъ. Согласно взгляду Коерре (32) Н іоны дѣйствуютъ, какъ катализаторы. Казалось бы кислоты органическія и неорганическія должны быть идентичными въ этомъ случаѣ, но ближайшее знакомство съ этимъ вопросомъ показываетъ, что и здѣсь играетъ роль природа кислоты, и одно и то же условіе можетъ привести къ совершенно противоположнымъ результатамъ. Разработкой этого вопроса занялся Arrhenius (29). Относительно скорости инверсіи тростниковаго

сахара имъ было доказано, что «скорость инверсіи возрастаетъ, вмѣстѣ съ концентраціей кислоты, однако же не вполне ей пропорціонально; при сильныхъ кислотахъ нѣсколько быстрее, при слабыхъ нѣсколько медленнѣе, чѣмъ то требовалось бы по простой пропорціональности содержанія Н іоновъ. Съ природой кислоты скорость инверсіи измѣняется чрезвычайно сильно; быстрее и почти другъ съ другомъ инвертируютъ сильныя минеральныя кислоты, тогда какъ жирныя кислоты дѣйствуютъ гораздо слабѣе. Если сравнить по коэффициентамъ инверсіи при температурѣ въ 25° Ц различныхъ кислоты въ эквивалентныхъ концентраціяхъ, напримѣръ, 0,5 нормальнаго раствора, то получимъ слѣдующія сравнительныя данныя, взятая изъ таблицы Arrhenius'a: $\text{HCl} = 1,000$; а $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ только 0,0040. Вліяніе нейтральныхъ солей на скорость инверсіи сахара при дѣйствіи тѣхъ и другихъ кислотъ тоже диаметрально противоположно; если, напримѣръ, прибавить эквивалентное количество соли той же кислоты (т. е. съ одноименнымъ аніономъ), то скорость инверсіи сильныхъ электролитовъ возрастаетъ приблизительно на 10%, а въ случаѣ слабыхъ, начиная даже съ относительно сильной трехъхлоруксусной кислоты, наоборотъ убываетъ, и подавленіе обнаруживается тѣмъ сильнѣе, чѣмъ слабѣе кислота. Для уксусной кислоты, напримѣръ, это понижающее дѣйствіе одноименнаго аніона громадно: «въ присутствіи эквивалентнаго количества уксусно-кислаго калия скорость инверсіи падаетъ до $\frac{1}{40}$ своей первоначальной величины». (Spohr 106). Такимъ образомъ, цифровыя данныя въ таблицахъ, указывающія концентрацію Н іоновъ, будутъ соответствовать только приблизительной величинѣ и должны быть еще уменьшены, такъ что получается очень ничтожное количество «Н» іоновъ, являющихся дѣйствительно катализаторами, т. е. «веществами, производящими измѣненіе въ скорости реакціи» (Оствальдъ 107).

Если сравнить гемолитическую силу нашихъ кислотъ, взявши за основаніе продолжительность гемолиза въ эквиво-

лекулярныхъ растворахъ, то получается поразительная разница. Такъ, 0,2 нормального раствора уксусной кислоты растворяетъ эритроциты у здоровыхъ въ среднемъ около 115 м., масляной въ 10 м., а въ молочной между 1—2 м. У больныхъ колебаніе наблюдается въ ту и другую сторону еще въ большей степени. Изъ приведеннаго видно, что въ указанной концентраціи, а также и въ остальныхъ нашего гемолитического ряда всего сильнѣе будетъ молочная кислота. Что касается конечной, слабой концентраціи, тутъ видно тоже соотношение по гемолитической силѣ, вслѣдствіе чего молочная кислота имѣетъ болѣе низкую концентрацію сравнительно съ другими, а именно 0,03 н. p. На этомъ и заканчивается возможность сравненія трехъ кислотъ другъ съ другомъ, и далѣе приходится говорить только объ уксусной и масляной, имѣющихъ очень много общихъ свойствъ, какъ принадлежащихъ къ одному гомологическому ряду жирныхъ кислотъ, а молочная кислота, какъ оксикислота, имѣетъ свои специфическія особенности. Для уясненія характера гемолитического дѣйствія ее надо сравнивать съ идентичной, напримѣръ, съ оксиуксусной или, такъ называемой, гликолевой кислотой. Это предположеніе вытекаетъ изъ разсмотрѣнія отношеній по гемолитической силѣ уксусной и масляной кислоты. Если держаться строго математическаго принципа, то гемолизирующія одновременно концентраціи уксусной и масляной кислоты должны стоять близко другъ къ другу, такъ какъ электролитическія свойства ихъ не рѣзко разнятся. Между тѣмъ, уксусная кислота должна поднять свою концентрацію до нормального раствора, тогда какъ масляная кислота даетъ одновременный гемолизъ только въ 0,3 нормального раствора. Обращаясь къ соответственному мѣсту таблицъ (№ 2 и 3), указывающему количество недиссоціированной кислоты, мы видимъ, что оно въ круглыхъ цифрахъ для уксусной кислоты составитъ 60 грм. а для масляной 26,4 грм. въ указанныхъ концентраціяхъ. Изъ этого простаго соотношенія вытекаетъ, что сила здѣсь не въ коли-

чествѣ, а въ качествѣ, т. е. въ индивидуальныхъ свойствахъ той и другой кислоты. Мы уже видѣли, что въ шкалѣ Hoffmeister'a и Pauli, въ опытахъ Porgess'a и Neubauer'a, работъ Kiss'a объ отношеніи гемолиза къ осажденію бѣлковъ ацетатъ занимаетъ одно изъ первыхъ мѣстъ среди другихъ членовъ, расположенныхъ въ нисходящемъ порядкѣ по осаждающему ихъ дѣйствию. Невольно напрашивается аналогія, что ацетатъ имѣетъ специфическую способность къ свертыванію бѣлковыхъ составныхъ частей оболочки краснаго кровяного тѣльца, существованіе которыхъ признается большинствомъ авторовъ, а потому въ процессѣ гемолиза при дѣйствіи раствора уксусной кислоты на изотоническомъ растворѣ уксусно-кислаго натра мы имѣемъ, можетъ быть, дѣло съ такой свертывающей способностью ацетата. Антигемолитическое дѣйствіе ацетата заставляетъ при нашихъ условіяхъ раствора развить максимумъ концентраціи гемолитического агента, какимъ является недиссоціированная молекула. При такомъ допущеніи получается извѣстная закономерность въ скорости гемолиза, а именно: съ уменьшеніемъ концентраціи недиссоціированныхъ молекулъ замѣчается замедленіе гемолиза. Мы не отрицаемъ у ацетата и другого дѣйствія на коллоидную оболочку, свойственнаго среднимъ солямъ. Кромѣ того, препятствіемъ гемолизу можетъ служить существующая у насъ значительная гипертонія раствора уксусной кислоты на уксуснокисломъ натрѣ сравнительно съ другими растворами, но все же мы хотѣли бы подчеркнуть, такъ сказать, избирательное отношеніе ацетата къ веществамъ бѣлковой природы. Kiss даже высказалъ общее положеніе по этому поводу: «скорость осажденія бѣлковыхъ веществъ обратно пропорціональна интенсивности гемолиза». Вернемся еще разъ къ вопросу объ одновременно происходящемъ процессѣ растворенія и осажденія при гемолизѣ подъ влияніемъ раствора уксусной кислоты, такъ какъ нижеслѣдующее еще болѣе намъ выясняетъ значеніе природы уксусной кислоты, которая имѣетъ гемолитическую силу въ отношеніи масляной не согласно со степенью диссоціаціи.

«Съ точки зрѣнія физической химіи, говоритъ Kiss (12), при гемолизѣ дѣло идетъ объ измѣненіи коллоидныхъ кружочковъ микроскопической величины. Эти кружочки представляютъ собою живую протоплазму. При гемолизѣ происходитъ процессъ растворенія коллоидныхъ и кристаллоидныхъ составныхъ частей эритроцитовъ, которое идетъ съ различной скоростью; сама кровь при этомъ разсматривается, какъ грубо-механическая смѣсь, къ которой примѣнима большая часть законовъ физической химіи. Законы осмотического давленія, растворенія, адсорпціи, теорія коллоидовъ и т. д.—всѣ они примѣнимы для объясненія явленій физико-химическихъ измѣненій эритроцитовъ при дѣйствіи гемолитическихъ агентовъ. Если разсматривать гемолизъ, какъ раствореніе, съ чисто физико-химической точки зрѣнія, то не покажется удивительнымъ существованіе одновременно двухъ рядомъ идущихъ процессовъ—растворенія и осажденія. Эти измѣненія идутъ постепенно и представляютъ переходъ изъ нестабильной фазы непрямо въ стабильную, а черезъ цѣлый рядъ промежуточныхъ фазъ, которыя служатъ между ними переходными ступенями. Процессъ проходитъ постепенно до тѣхъ поръ, пока наконецъ не достигнетъ конца реакціи, представляющаго самую стабильную фазу. Можно найти этому аналогію въ слѣдующемъ: если спущать пары сѣры или фосфора, то сначала образуется менѣе постоянная фаза (аморфная сѣра или бѣлый фосфоръ), переходящая потомъ въ стабильную форму,—въ кристаллическую сѣру (красный фосфоръ). Такую закономерность въ послѣдовательности фазъ Ostwald назвалъ закономъ постепенности реакціи (Regel der Reaktionsstufen). Если реакція происходитъ быстро, то по существу разницы не будетъ при послѣдовательномъ переходѣ этихъ фазъ одна въ другую. А потому, говоритъ Kiss, красныя кровяныя тѣльца въ тѣхъ солевыхъ растворахъ, которые не дѣйствуютъ осаждающимъ образомъ, находятся въ стабильной фазѣ, если же растворъ соли начинаетъ проявлять антигемолитическое дѣйствіе, то получается

не жидкая фаза, характерная для стабильности, а фаза осажденія. Эта реакція осажденія относится къ обратимой въ зависимости отъ разныхъ условій». На основаніи всего сказаннаго можно предположить, что задерживающее вліяніе ацетата происходитъ вслѣдствіе его описанныхъ особенностей, свойственныхъ природѣ этого вещества, отличающихъ его отъ бутирата и лактата. Всѣ эти условія и создаютъ необходимость для молекулъ уксусной кислоты подняться до такого оптимума концентраціи, чтобы онѣ въ состояніи были выполнить свою гемолитическую задачу въ определенное время. Таковымъ и будетъ, напримѣръ, нормальный растворъ, гемолизирующій въ одну минуту у здоровыхъ и у большинства больныхъ.

Кромѣ того, есть еще одно свойство у нашихъ кислотъ, разсмотрѣніе котораго можетъ пролить до нѣкоторой степени свѣтъ на разницу ихъ гемолитической силы; мы говоримъ объ адсорпціи. Послѣдняя по Michaelis'у (80) играетъ большую роль въ биологіи, чему способствуютъ распространенные въ организмѣ коллоиды, которые отличаются особенной активной способностью къ адсорпціи. Адсорпція подчиняется закону Henry (80), который иллюстрировалъ его на слѣдующемъ примѣрѣ: «если смѣшивать растворъ какого-либо вещества, напримѣръ, янтарной кислоты съ двумя растворителями—эфиръ и вода, то это вещество раздѣлится такъ, что концентрація его въ одномъ изъ растворителей будетъ находиться въ определенномъ постоянномъ отношеніи къ концентраціи въ другомъ растворителѣ, а потому наступаетъ равнѣсіе при адсорпціи согласно закону размѣщенія (Verteilungsgesetz). Freundlich (108) далъ слѣдующіе выводы относительно адсорпціи разныхъ веществъ: «въ органическихъ кислотахъ тѣмъ сильнѣе адсорпція, чѣмъ выше ихъ молекулярный вѣсъ; соли ихъ хуже адсорбируются». «Степень диссоціаціи не вліяетъ на способность адсорпціи, такъ 3-Cl, 2-Cl; 1-Cl—уксусная кислота мало отличаются по своей способности адсорпціи». Вслѣдствіе этого свойства масляная кислота, какъ имѣющая болѣе высокой молекулярный вѣсъ сравнительно съ уксус-

ной, на основаніи закона раздѣленія Непгу будетъ въ большей концентрации адсорбироваться жироподобной субстанціей оболочки эритроцита, что и имѣетъ своимъ результатомъ ускореніе гемолизирующаго дѣйствія этой кислоты. А потому главный гемолитическій агентъ въ нашихъ растворахъ есть недиссоціированная молекула. Конституція ея имѣетъ громадное значеніе въ процессѣ гемолиза. Ацетатъ, бутиратъ и лактатъ дѣйствуютъ на коллоидную оболочку, уплотняя ее; кромѣ того ацетатъ представляетъ собою антигемолитическій агентъ, по терминологіи Kiss'a, тѣмъ, что проявляетъ осаждающее дѣйствіе на бѣлковое вещество эритроцита. Масляная кислота по закону адсорпціи является болѣе липоидорастворимой. Н ионы во всѣхъ трехъ кислотахъ служатъ катализаторами.

ГЛАВА XI.

Общій обзоръ опытовъ.

Обратимся теперь къ разсмотрѣнію колебанія гемолиза въ различныхъ патологическихъ случаяхъ при дѣйствіи растворовъ нашихъ кислотъ. Мы уже говорили, что рядъ выбранныхъ нами концентрацій обусловливался предѣлами нашихъ наблюдений, доступныхъ въ клинической практикѣ, а потому, взявши съ одной стороны сильный растворъ, гемолизирующій въ одну минуту, мы съ другой—остановились на такомъ, который гемолизировалъ болѣе часу, что и обозначено въ соответствующихъ мѣстахъ таблицъ знакомъ <1. Для нашихъ растворовъ кислотъ есть зона концентрацій, которая даетъ полный гемолизъ. Въ очень сильныхъ концентраціяхъ происходитъ лишь незначительная лакировка крови, эритроциты собираются въ видѣ окрашенной компактной массы на днѣ пробирочки, о чемъ упоминаетъ также въ своихъ наблюденияхъ при дѣйствіи кислотъ Arrhenius (33). На противоположномъ концѣ гемолитическаго ряда сила кислоты является уже недостаточной для разрушенія кровяныхъ тѣлецъ, которыя сохраняются въ большемъ или меньшемъ количествѣ. Последнее мы видѣли въ слѣдующихъ концентраціяхъ нашихъ реактивовъ; въ искусной—0,1 нормального раствора, въ масляной—0,03 и въ молочной—0,01; въ этихъ концентраціяхъ не наступалъ полный гемолизъ даже спустя 24 ч., при чемъ жидкость надъ осадкомъ была очень слабо окрашена. При микроскопическомъ изслѣ-

дованіи послѣдняго находили среди обломковъ красныхъ кровяныхъ тѣлецъ и болѣе или менѣе сохранившіе окраску и форму эритроциты. При нѣкоторыхъ заболѣваніяхъ эта способность не давать полного гемолиза ясно наблюдалась, что мы и отмѣчали буквами «ОС», т. е. осадокъ. Такой растворъ разсматривался, какъ сильно задерживающій гемолизъ; иногда мы наблюдали, что спустя 4—5 часовъ, а иногда даже послѣ сутокъ не наступало въ нихъ разрушенія кровяныхъ тѣлецъ. Подобное же явленіе наблюдалъ и Коерре (32). Онъ говоритъ, что въ данномъ случаѣ имѣетъ значеніе нейтрализующее вліяніе щелочности прибавленной крови, которое и проявляется тѣмъ больше, чѣмъ слабѣ концентрація растворовъ.

Мы производили изслѣдованіе на разнообразныхъ больныхъ, отыскивая возможность встрѣтиться съ тѣмъ нибудь имѣющимъ особое значеніе въ разрабатываемомъ нами вопросѣ. Стоить лишь только посмотреть на таблицы, чтобы убѣдиться въ этомъ. Но нѣкоторыя группы болѣзни, гдѣ гемолизъ значительно уклонялся отъ нормальнаго типа въ одномъ направленіи, мы изслѣдовали на большемъ числѣ случаевъ. Безъ сомнѣнія, значеніе работы выиграло бы больше, еслибы мы могли представить параллельныя наблюденія колебанія гемолиза у одного и того же больного въ разные періоды его болѣзни, но, приступая къ работѣ, мы рѣшительно не знали, какъ будетъ относиться кровь къ нашимъ реактивамъ, а потому о подобномъ направленіи не могло быть и рѣчи: «сначала надо вспахать пшву», какъ говоритъ проф. Яновскій». Все же, мы сдѣлали около 28 повторныхъ наблюденій, и эти опыты особенно цѣнны тѣмъ, что они наглядно показываютъ, какъ колеблется гемолизъ въ зависимости отъ теченія патологическаго процесса. Въ острыхъ инфекціонныхъ случаяхъ мы старались захватить процессъ приблизительно въ началѣ заболѣванія, затѣмъ въ серединѣ процесса и при выздоровленіи послѣ значительной прибавки вѣса. Если дѣло шло о плевритикахъ или страдающихъ асцитомъ, то изслѣдовали до и послѣ пункции. Количество

произведенныхъ опытовъ во всякомъ случаѣ недостаточно, чтобы сдѣлать какіе либо категорическіе выводы, а потому мы отмѣтимъ ту или другую закономѣрность, замѣченную въ нашихъ наблюденіяхъ. Для пониманія условныхъ знаковъ необходимо сказать слѣдующее: изобразить графически всѣ отѣнки въ колебаніи гемолиза въ 150 съ лишнимъ случаяхъ не представляется возможнымъ вследствие нестроты такихъ таблицъ. А потому, сравнивая колебаніе гемолиза съ средними цифрами здоровыхъ, мы условно раздѣлили это колебаніе только на двѣ степени: слабая и высокая степень ускоренія и замедленія. Чтобы избѣжать вліянія на наши выводы постороннихъ причинъ, не смотря на тщательное проведеніе наблюденій при равныхъ условіяхъ, мы игнорируемъ колебаніе гемолиза въ предѣлахъ первыхъ трехъ минутъ. Хотя это, кажется, не должно было бы имѣть мѣста въ отношеніи болѣе концентрированныхъ растворовъ нашихъ кислотъ. Видѣ нельзя же сравнивать по арифметической разницѣ гемолитическую силу двухъ различныхъ растворовъ! Объяснимся на примѣрѣ. Если нормальный растворъ уксусной кислоты гемолизуетъ у здороваго человѣка въ одну минуту, 0,5 нормальнаго раствора въ 19 м., а у какого нибудь желтушнаго, (напримѣръ случай № 112), въ соответственныхъ концентраціяхъ гемолизъ задерживается до 14 и 53 минуты, то геометрическое соотношеніе здѣсь будетъ имѣть громадную разницу: 0,5 нормальнаго раствора уксусной кислоты показываетъ задержку гемолиза приблизительно только въ три раза, а нормальный растворъ въ 14 разъ. А потому пренебрегать небольшими колебаніями гемолиза при сильныхъ концентраціяхъ не слѣдовало бы, тѣмъ болѣе, какъ это показываютъ соответственныя наблюденія, колебаніе гемолиза въ концентрированныхъ растворахъ въ зависимости отъ повышенія температуры до 25° Ц и отъ излишняго количества прибавленной крови очень незначительно: въ предѣлахъ 1 м. Слѣдовательно съ качественной стороны гемолизъ при дѣйствіи концентрацій одной и той же кислоты будетъ имѣть на таблицѣ

не одинаковое обозначение. Тогда быть может таблица со знаками показывала бы больше планомѣрное колебаніе ускоренія и замедленія гемоліза во всемъ рядѣ пробирокъ и не обозначалось бы знакомъ (.) (нормальный) тамъ, когда на самомъ дѣлѣ есть уклоненіе во времени гемоліза. Все же, желая избѣжать упрека въ переобѣнкѣ явленій и по новости самого дѣла, мы согласно совѣта проф. Яновскаго не принимали въ расчетъ при обозначеніи колебанія гемоліза уклоненія въ предѣлахъ первыхъ трехъ минутъ. Мы обозначали подъ словомъ слабая степень гемоліза уклоненіе отъ среднихъ цифръ здоровыхъ на 10 минутъ включительно, а подъ словомъ сильная степень разумѣли все, что было выше 10 минутъ. При чемъ подъ этимъ знакомъ «•» будутъ различныя числа. Какъ примѣръ укажемъ на разницу въ скорости гемоліза у того же больного, именно: задержка гемоліза сравнительно съ здоровымъ наблюдалась такъ: для 1,0 нормального раствора уксусной кислоты разниа въ 13 м., для 0,7—21 м., для 0,6 въ 42 и т. д. Если мы приняли такой способъ обозначенія, то ради его простоты, предполагая, что отгѣнки въ колебаніи гемоліза интересующимися могутъ быть изучены по цифровымъ таблицамъ. Что касается ускоренія, то наибольшій размахъ его падаетъ исключительно на слабая концентраціи во всѣхъ кислотахъ и всего болѣе замѣчается при дѣйствіи масляной и молочной. Вообще эти двѣ кислоты, какъ бы болѣе инертны сравнительно съ уксусной кислотой, отличающейся большей чувствительностью, какъ гемолитической агентъ, а потому и производящей болѣе значительную амплитуду колебаній.

Ускореніе гемоліза наблюдалось при дѣйствіи всѣхъ трехъ кислотъ въ слѣдующихъ случаяхъ. При диабетѣ (21—25) у всѣхъ больныхъ, въ одномъ случаѣ (26) общаго ожирѣнія, два случая отравленія: нашатырнымъ спиртомъ (27) и уксусной эссенціей (28); точно также ускореніе наблюдалось во время самаго тяжелаго приступа уреміи (29). Группа *Helminthiasis* (30—33) тоже дала ускореніе, кромѣ больного № 33, гдѣ наобо-

ротъ было замедленіе гемоліза. Этотъ больной страдалъ кромѣ того хроническимъ колитомъ. Далѣе брюшной тифъ (52—58) въ періодъ расцвѣта болѣзни. Изъ перечисленныхъ группъ болѣзней видно, что ускореніе гемоліза происходитъ, какъ въ нѣкоторыхъ острыхъ инфекціонныхъ заболѣваніяхъ, такъ и при нѣкоторыхъ болѣзняхъ обмѣна веществъ и нѣкоторыхъ интоксикаціяхъ. Что эти факторы сами по себѣ понижаютъ жизнедѣятельность организма давно уже извѣстно. Въ слѣдующихъ группахъ болѣзней кровь показываетъ обратное отношеніе къ гемолитическому дѣйствію кислотъ, именно замедленіе. Прежде всего на первомъ планѣ стоитъ группа больныхъ ракомъ, желтушныхъ и вообще печеночныхъ больныхъ, крупознымъ воспаленіемъ легкихъ, а въ особенности первая группа, гдѣ во всѣхъ кислотахъ и въ большинствѣ ихъ концентраціи гемолитическаго ряда наблюдается одинъ и тотъ же характеръ гемоліза—это громадная его задержка. Эта особенность обратила на себя вниманіе, и въ подлежащихъ случаяхъ мы старались ее использовать съ цѣлью дифференціальной діагностики нѣкоторыхъ неясныхъ случаевъ заболѣванія. По слѣдующее надо понимать, какъ только желаніе запротоколировать фактъ, а не дѣлать попытку обосновать какой либо выводъ. Мы сознаемъ, что на это мы не имѣемъ права вслѣдствіе незначительнаго количества наблюдений. Въ клиникѣ нашей представилось два затруднительныхъ случая для діагностики, гдѣ всѣ клиническіе симптомы говорили за раковое пораженіе внутреннихъ органовъ. Мы говоримъ о больномъ Е-ѣ (№103) и К-ѣ (№ 46 и 47). Въ соответственномъ мѣстѣ приведена ихъ исторія болѣзни, изъ которой мы видимъ что безъ колебаній было очень затруднительно поставить точный діагнозъ и симптомы болѣзни болѣе склоняли къ заключенію о возможности новообразования; на это указывало также громадное повышеніе осмотической стойкости (0,30) во второмъ случаѣ; въ первомъ она равнялась 0,34. Однако гемолізъ шелъ совершенно не типично для больныхъ, пораженныхъ раковымъ

процессомъ. Если вѣморѣться въ таблицѣ со знаками въ отдѣлѣ большихъ ракомъ (129—138), то увидимъ, что гемолизъ здѣсь въ высшей степени задержанъ и даже въ сильныхъ концентраціяхъ всѣхъ трехъ кислотъ; ни одна изъ разсмотрѣнныхъ нами группъ болѣзней не дала такого правильного замедленія гемолиза и даже масляная кислота, несмотря на ея характерную особенность ускорять гемолизъ во многихъ патологическихъ случаяхъ, при разсматриваемомъ процессѣ довольно сильно тормозитъ гемолизъ. А межъ тѣмъ, при анеміи, съ которою въ нашемъ второмъ случаѣ пришлось дифференцировать діагнозъ, замѣчается при дѣйствіи масляной кислоты совершенно обратная тенденція, именно ускореніе гемолиза и неодинаковое колебаніе егò въ уксусной и молочной при этой болѣзни. У перваго больного (103) замѣтно значительное замедленіе лишь въ слабыхъ концентраціяхъ уксусной и молочной кислоты, а въ масляной почти безъ уклоненія отъ среднихъ цифръ здоровыхъ,—вообще говоря, типъ гемолиза рѣзко расходится съ таковымъ при раковомъ процессѣ внутреннихъ органовъ. При операціи въ клиникѣ проф. Оппеля у него оказалось рубцовое суженіе пилорической части желудка на почвѣ бывшей язвы. Второй же больной выписался значительно поправившимся, при чемъ вѣсъ съ минимальнаго въ 52 кило поднялся ко дню выписки до 56 кило.

Что касается желтушныхъ, то эта группа больныхъ дала то же значительную задержку гемолиза во всѣхъ трехъ кислотахъ, при чемъ въ уксусной эта задержка наблюдалась въ болѣе высокой степени, даже въ нѣкоторыхъ случаяхъ начиналась прямо съ первой пробирки, т. е. съ самой сильной концентраціи. Масляная дѣйствовала въ томъ же самомъ направленіи, но задержка наблюдалась въ болѣе слабыхъ концентраціяхъ, т. е. ближе къ правому концу гемолитическаго ряда. Подобное соотношеніе замѣчалось только въ томъ случаѣ у желтушныхъ больныхъ, если у нихъ была задержка составныхъ частей желчи въ крови. Въ началѣ болѣзни замедленіе

гемолиза было рѣзче выражено; позднѣе, когда произошло восстановленіе нормальныхъ путей для оттока желчи, и при выздоровленіи гемолизъ показывалъ норму, въ нѣкоторыхъ случаяхъ (116) и ниже ея. Осмотическая стойкость у желтушныхъ, какъ уже установлено многими авторами, рѣзко повышается, а по мѣрѣ выздоровленія то же приходитъ къ нормѣ. Это наблюдали и мы. Такой параллелизмъ даетъ поводъ къ предположенію, что при поступленіи желчи въ кровь, относящейся къ сильнѣйшимъ гемолитическимъ ядамъ по Nolfy (94), организмъ въ видѣ самозащиты утилизируетъ какія-либо составныя части самой желчи. Николаевъ, наблюдавшій почти тѣхъ же самыхъ больныхъ, нашелъ также сильное замедленіе гемолиза при дѣйствіи щелочей, а Соколовъ ускореніе подъ влияніемъ неорганическихъ кислотъ. Первый авторъ дѣлаетъ попытку объяснить это антигемолитическимъ дѣйствіемъ лецитина.

Мы не можемъ согласиться съ такимъ предположеніемъ, такъ какъ громадное большинство изслѣдователей приписываютъ эту роль холестерину, о чемъ мы уже говорили. Въ особенности это противорѣчитъ выводамъ изъ опытовъ Arrhenius'a (33), который указалъ на громадную активирующую роль лецитина для гемолиза при дѣйствіи соляной и уксусной кислоты, при чемъ при послѣдней это усиленіе было гораздо больше, чѣмъ при соляной, а между тѣмъ максимумъ задержки у насъ какъ разъ и наблюдается въ растворахъ уксусной кислоты. Къ тому же холестеринъ въ желчи оказывается по количеству больше. Такъ, въ трехъ примѣрахъ, данныхъ Hammarsten'омъ (11), мы имѣемъ слѣдующія цифры на 1000 составныхъ частей желчи:

Холестеринъ	0,630	1,600	1,500
Лецитинъ	0,220	0,574	0,650

Наблюдаемое же Соколовымъ ускореніе гемолиза у желтушныхъ не представляетъ исключенія при сравненіи съ дру-

гемии группами болѣзней, такъ какъ онѣ имѣли дѣло съ сильными электролитами изъ неорганическихъ кислотъ, проявляющими почти одну тенденцію ускорить гемолизъ въ болѣзняхъ съ болѣзней. А потому намъ кажется, что организмъ, гесп. кровь, утилизируетъ холестеринъ желчи и используетъ его известную всѣмъ защитную роль. Но мѣръ того, какъ кровь освобождается отъ ядовитого дѣйствія желчи, гемолизъ все ближе и ближе подходит къ нормѣ, а параллельно съ нимъ и осмотическая стойкость. Вотъ почему у больного М-аго (112—113) мы, не смотря на значительную иктерическую окраску покрововъ, не нашли не только замедленія, но наоборотъ ускореніе гемолиза. Это не служитъ противорѣчіемъ, такъ какъ у данного больного анализомъ мочи въ теченіе всей болѣзни не опредѣлялась задержка желчи въ крови. Но тотъ же самый больной, не смотря на оставшуюся желтизну, далъ же задержку гемолиза, когда онъ прибѣлъ значительно въ вѣсъ; последнее наблюдалось впрочемъ и при выздоровленіи отъ другихъ заболѣваній. Болѣзни печени дали значительную задержку гемолиза, какъ бы реакцію на нарушеніе защитной роли этого органа. При крупозномъ воспаленіи наблюдалось тоже общая тенденція къ задержкѣ, правда уступающая упомянутымъ группамъ, но все же значительная. Выздоровливающіе (71—74), дали пониженіе въ масляной кислотѣ.

Выпусканіе асита (128) не измѣняло теченія гемолиза.

Можно предположительно высказаться о причинахъ ускоренія гемолиза при нѣкоторыхъ болѣзняхъ. Такъ при диабетѣ напрашивается мысль о возможности ускоренія гемолиза вслѣдствіе присутствія въ крови сродныхъ кислотъ.

Ускореніе при Helminthiasis можно объяснить на основаніи изслѣдованія Tallqvist'a (109), также родственнымъ гемолитическимъ веществомъ, добытымъ этимъ авторомъ изъ глиста „широкаго лентца“. Ambard (110) прямо указываетъ на значеніе открытія Tallqvist'a, говоря: „это гемолизирующее вещество освѣщаетъ нѣсколько до сихъ поръ еще темный пато-

генезъ глистной анеміи“. Послѣ изгнанія глиста гемолизъ почти не давалъ измѣненій. Въ остальныхъ группахъ болѣзней не наблюдается согласія направленія колебанія гемолиза при дѣйствіи нашихъ кислотъ, и оно представляетъ такое большое разнообразіе, что дать общую характеристику не представляется возможнымъ. Тѣмъ цѣннѣе должны быть добытые результаты, указывающіе на колебаніе гемолиза, идущее въ одномъ направленіи. Разсмотримъ поэтому, какъ шелъ у насъ гемолизъ по группамъ болѣзней въ порядкѣ ихъ слѣдованія въ таблицахъ, выступивши тѣ, о которыхъ была уже рѣчь. Группа больныхъ скорбутомъ (35—39). Первые четыре человѣка (35—38) уже выздоравливали; послѣдній представлялъ болѣе или менѣе еще свѣжій случай, но не тяжелый. Чего-нибудь характернаго въ гемолизѣ для этого заболѣванія подмѣтить не удастся. Группа анемиковъ (40—47) дала разнообразную картину. Большой Ч—овъ (40—41), 14 лѣтъ отъ роду, представлялъ тяжелый случай пернициозной анеміи (см. ист. бол.). При первомъ изслѣдованіи гемоглобина по Gowers'у было 20%, красныхъ кровяныхъ тѣлецъ 910,000; при второмъ—35%, красныхъ кровяныхъ тѣлецъ 3.000,000. Въ обоихъ случаяхъ наблюдалось значительное замедленіе гемолиза въ уксуной и молочной кислотѣ, а въ масляной же наоборотъ, какъ въ этомъ, такъ и въ другихъ случаяхъ анеміи ускореніе гемолиза. Къ этому случаю примыкаетъ больной К—пъ (46—47), о которомъ мы уже говорили. Что же касается больного П—ова, 25 лѣтъ отъ роду (42), то у него замѣчалось прогрессивное паденіе вѣса, несмотря на отсутствіе какихъ-либо грозныхъ симптомовъ. Питаніе его было очень подорвано, блѣденъ; въ области правой верхушки жестковатое дыханіе, но въ мокротѣ при повторныхъ изслѣдованіяхъ специфическихъ палочекъ не найдено; температура все время была нормальная, гемоглобина при изслѣдованіи 65—60%, эритроцитовъ 3.700,000, а лейкоцитовъ 4000. Изъ сравненія хода гемолиза у анемиковъ обнаруживается тенденція къ задержкѣ и довольно значитель-

ной въ уксусной и молочной кислотѣ, а въ масляной наоборотъ во всѣхъ случаяхъ общее пониженіе. Такое избирательное отношеніе кислотъ наблюдалось и въ другихъ патологическихкихъ случаяхъ. Два больныхъ маляріей (48—49), изъ которыхъ первый ближе подходилъ по своему состоянію къ анемикамъ и очень похожъ на случай № 42. Дѣло идетъ объ очень истощенномъ нижнемъ чинѣ, уроженцѣ Закавказья, который имѣлъ разнообразныя жалобы, указывающія на маскированную форму болѣзни, однако температура во все время наблюденія была нормальна, Пв — 55⁰/₆; селезенка плотная, болѣзненная, на два поперечныхъ пальца ниже реберной дуги. Плазмодій въ крови не найдено. Второй случай, А—въ (49) изслѣдованъ въ стадіи апирексіи между первымъ и вторымъ приступомъ лихорадки. Въ крови были найдены типичные плазмодіи. Гемолізъ имѣетъ слабую тенденцію къ задержкѣ. Два случая *influenz*'ы (48—49), группа катарального воспаленія легкихъ (63—65) дали сходную, но разнообразную картину гемоліза.

Группа больныхъ экссудативнымъ плевритомъ въ общемъ дала замедленіе гемоліза въ уксусной и молочной кислотѣ, а въ масляной ускореніе. Повторные опыты тотчасъ послѣ пункціи (83—85) не давали никакого измѣненія. Въ группѣ туберкулеза легкихъ (87—95) превалировала задержка гемоліза: громадная въ молочной кислотѣ, очень значительная въ уксусной, а въ масляной колебаніе въ ту и другую сторону, хотя больше замѣчается нормальное отношеніе. Но задерживающему вліянію на гемолізъ при туберкулезѣ молочная кислота рѣзко отличается отъ таковой при другихъ болѣзняхъ. Что касается больного А—ва (№ 95), то онъ приближъ въ крайней степени истощенія послѣ продолжительнаго кровохарканія. Интересно, что въ этомъ случаѣ въ самыхъ слабыхъ концентраціяхъ уксусной кислоты наблюдалось ускореніе гемоліза, въ масляной то же самое почти во всемъ рядѣ пробирокъ, а молочная осталась индифферентной, давшей только

въ двухъ пробиркахъ небольшую задержку. Группа сердечныхъ больныхъ и болѣзни сосудистой системы дало разнообразную картину съ задержкой гемоліза въ уксусной кислотѣ, въ особенности въ случаѣ (101), почти такой же задержкой въ молочной и задержкой (97—98—99) и ускореніемъ (96 и 101) въ масляной.

Желудочно-кишечныя заболѣванія и травматической перитонитъ (№ 102—110) дали почти одинаковую картину: въ уксусной кислотѣ въ первой половинѣ пробирокъ безъ замѣтнаго колебанія (норма), а въ слабыхъ значительное замедленіе; масляная кислота—то же отношеніе въ первой половинѣ пробирокъ, а во второй въ большей части небольшое ускореніе; въ молочной въ случаѣ № 102—105 задержка гемоліза, а въ № 106, при аппендицитахъ (№ 108—109) и перитонитѣ (110) замѣтное ускореніе. Группа нефритиковъ (139—143) характеризуется значительной задержкой въ уксусной кислотѣ, довольно разнообразнымъ отношеніемъ въ масляной и индифферентнымъ въ молочной, кромѣ случая 143, гдѣ наблюдается очень значительная задержка. У неврастениковъ (144—148) задержка только въ послѣднихъ концентраціяхъ уксусной кислоты, довольно распространенная тенденція къ ускоренію въ масляной, что также замѣтно въ слабыхъ концентраціяхъ молочной. Группа сифилитиковъ (*recens*) (149—154) до лѣченія дала въ общемъ тенденцію къ ускоренію гемоліза, кромѣ молочной кислоты, а послѣ специфическаго лѣченія въ уксусной и масляной кислотѣ—ускореніе, а въ молочной только въ двухъ случаяхъ (149—151) ускореніе. Въ случаѣ (153—154) наоборотъ замѣчается большая тенденція къ задержкѣ. Больной № 155—гуммозный сифилисъ тенденція къ задержкѣ въ молочной.

Первое изслѣдованіе произведено, когда больной сильно лихорадилъ, былъ очень истощенъ; второе при установившейся нормальной температурѣ и улучшеніи какъ мѣстныхъ сифилитическихкихъ явленій, такъ и общаго состоянія. Одинъ случай

волчанки носа (156—157) исследовать в первый раз, когда процесс был очень распространен, а второй послѣ продолжительнаго леченія радѣемъ мѣстный процессъ значительно улучшился и, обработанный, больной представлялся совершенно здоровымъ. При первомъ исследованіи гемолиза шель въ уксусной и молочной кислотѣ въ предѣлахъ нормы, при второмъ наблюдениіи значительная задержка въ обоихъ кислотахъ, а масляная давала въ томъ и другомъ случаѣ ускореніе.

Давши общую характеристику гемолитическаго дѣйствія нашихъ кислотъ и указавъ на преобладающую тенденцію той или другой, мы конечно не исчерпываемъ все содержаніе таблицъ. Въ будущихъ работахъ, когда по этимъ вѣхамъ будутъ произведены исследованія на одной группѣ болѣзней можно конечно доказать на громадномъ матеріалѣ, насколько постоянно описанное направленіе гемолиза. Все же, не можетъ не указать на тѣ группы, гдѣ гемолизъ имѣетъ одну тенденцію ускоренія или замедленія. А также на значеніе и избирательное отношеніе масляной кислоты при анеміи и молочной у туберкулезныхъ. Мы думаемъ, что послѣднее подтверждаетъ наше предположеніе о зависимости гемолиза отъ конститутивныхъ свойствъ органическихъ кислотъ. Что касается осмотической стойкости, то колебаніе ея видно изъ обѣихъ таблицъ. У здоровыхъ мы принимаемъ его въ предѣлахъ 0,36—0,40, выше 0,40 считаемъ пониженіемъ, а 0,34 незначительнымъ повышеніемъ (+), отъ 0,32—0,24 рѣзкимъ повышеніемъ «●». Въ общемъ можно сказать, что въ исследованныхъ нами 157 случаяхъ не встрѣтилось противорѣчія съ установленными данными проф. Яновскимъ, его учениками и другими авторами.

Уже простой обзоръ таблицы со знаками показываеъ, что параллелизма между колебаніемъ осмотической стойкости и скоростью гемолиза въ громадномъ большинствѣ случаевъ не наблюдается. Если на задержку послѣдняго, смотрѣть какъ на защитительную роль, вырабатываемую организмомъ для борьбы

за свое существованіе, то такая идея не будетъ имѣть примѣненія во многихъ нашихъ случаяхъ.

Вотъ почему до сихъ поръ мы избѣгали термина—химическая стойкость.

Что скрывается подъ ускореніемъ или замедленіемъ гемолиза судить не беремся. Одно лишь рѣзко бросается въ глаза, это рѣзкое замедленіе гемолиза у желтушныхъ и повышеніе осмотической стойкости, которое поражаетъ своей цѣлесообразностью. Слѣдовательно, группы болѣзней, въ которыхъ мы получили одинаковое колебаніе гемолиза будутъ такіа.

- I. Ускореніе гемолиза:**
- 1) группа диабета;
 - 2) ожирѣніе, отравленіе и уремія;
 - 3) Helminthiasis;
 - 4) брюшной тифъ въ остромъ его періодѣ.
- II. Задержка гемолиза:**
- 1) ракъ внутреннихъ органовъ;
 - 2) желтушные вообще;
 - 3) болѣзни печени;
 - 4) крупозное воспаленіе легкихъ въ остромъ его періодѣ.

ГЛАВА XII.

Краткія свѣдѣнія о здоровыхъ и больныхъ.

Группа здоровыхъ (1—21).

I. Лица, подвергнутыя изслѣдованію были большею частью изъ нижнихъ чиновъ госпитальной команды, почти одного призывного возраста, находились въ одинаковыхъ условіяхъ жизни. Состояніе ихъ здоровья было уже ранѣе извѣстно, и выборъ падалъ на болѣе отличающихся крѣпостью своего тѣлосложенія, хорошимъ питаніемъ. Нѣсколько человекъ было изъ студентовъ-медиковъ, любезно предложившихъ себя для опыта, за что и пользуюсь случаемъ принести имъ свою благодарность. Они были одного возраста и чувствовали себя здоровыми, объективно также не было наблюдаемо никакихъ болѣзненныхъ симптомовъ. Какъ видно изъ таблицы амплитуда колебанія гемоліза у здоровыхъ была небольшая, а въ концентрированныхъ растворахъ часто сводилась къ нулю. Осмотическая стойкость у нихъ колебалась между 0,36—0,40 изотонического раствора поваренной соли, что и принимается за норму.

*II. Больные.**Diabetes mellitus (21—25).*

Г-буль (21—23) 30 л., плохого питанія. Кромѣ основного страданія имѣеть туберкулезный процессъ въ легкихъ; подъ

правой ключицей — каверна. Температура ремиттирующаго типа.

Изслѣдованъ три раза: 1) при содержаніи сахара въ мочѣ—5%, гемоглобина—66%; 2) 7%, гемоглобина 55% и 3) за день передъ смертью—при содержаніи сахара въ мочѣ 8% и гемоглобина въ крови 50%.

З-евъ (24—25) 33 лѣтъ; питаніе среднее; есть туберкулезное пораженіе верхушки лѣваго легкаго. Температура субфебрильная.

Сахара въ мочѣ 6%, гемоглобина при первомъ наблюденіи 50%, во второмъ 48%, а сахара 3%.

Н-овъ (26) 39 лѣтъ. Значительное отложеніе жира въ подкожной кѣтчаткѣ *Obesitas universalis*. Вѣсъ 104 к.

Умѣренный артеріосклерозъ, сильный потаторъ, выздоравливаетъ отъ *Haemiplegia post apoplexiam*, гемоглобина 70%.

Группа отравившихся (27—28).

И-овъ (№ 27) 30 лѣтъ. Выпилъ накапулъ изслѣдованія 30 гр. нашатырнаго спирта. Ожогъ полости рта, кровавая рвота и вообще явленія токсического гастрита, температура 38,7.

И-овъ Д (28) (Отравленіе уксусной эссенціей) 23 лѣтъ. Отравился 2 часа тому назадъ, выпивъ, по его словамъ, полстакана уксусной эссенціи. Явленія тѣ же, что и у предыдущаго больного, температура нормальная.

Случай ишеміи А—въ (№ 29), 43 л. *Insuff. v. semilun. et nephrit interst.* Явленія разстройства компенсаціи сердца. Въ мочѣ слѣды бѣлка и гіалиновые цилиндры. Изслѣдованъ во время урэміи.

Группа скорбутиковъ (35—39).

М-въ (35) 23 лѣтъ. Выздоровливающая. Осталась общая слабость и нѣкоторая рыхлость десенъ, болѣль 2 мѣсяца. На щелочи (д-ръ Николаевъ), далъ общее ускореніе, а на орга-

ническія кислоты замедленіе гемоліза, но небольшое и для нѣкоторыхъ только концентрацій (см. табл.).

П-скій (№—36) 24 года, тоже выздоравливающій и тѣже явленія, что и у предыдущаго.

Х-инъ (37) 24 лѣтъ, выздоравливающій. Кровоточивость десенъ, общій habitus слабѣе обоихъ предыдущихъ, вѣсъ тѣла 50 кило, боленъ полтора мѣсяца.

С-инъ (38) 25 лѣтъ. Явленія тѣ же, что и у предыдущаго; вѣсъ 51 кил.

К-ій (39) 33 лѣтъ. Боленъ нѣсколько мѣсяцевъ. Боль въ нижнихъ конечностяхъ, гдѣ замѣчается точечныя кривозліянія и цынготныя пятна. Разлитое кровоизліяніе въ области праваго колѣннаго сустава. Десна набухли, легко кровоточатъ, печень немного увеличена, сильный потаторъ, температура нормальная.

Группа анемиковъ (40—47).

Ч-овъ (№—40) Anemia perniciosa, 14 лѣтъ, блѣденъ и худъ. Количество красныхъ кровяныхъ тѣлецъ въ одномъ куб. мил. 910.000, гемоглобина 20% при первомъ изслѣдованіи; при второмъ—количество кр. кров. тѣл. 3.000.000, гемоглобина 35.000; бѣлыхъ 9.000. Hb = 35%.

П-въ (42—43) 25 лѣтъ. Слабого тѣлосложенія и плохого питанія; жестковатый выдохъ въ правой верхушкѣ легкихъ, отсутствіе аппетита и постоянные запоры. Въ мочѣ при повторномъ изслѣдованіи специфическихъ палочекъ не найдено; температура нормальная. Количество красныхъ кровяныхъ тѣлецъ 3.700.000; бѣлыхъ 4.000. При первомъ изслѣдованіи гемоглобина 65% и при второмъ 60%. Больной, какъ неспособный къ службѣ, особой комиссіей признанъ подлежащимъ увольненію вовсе отъ службы.

Ф-овъ (44) 24 лѣтъ. Вѣсъ 48 кило. Питаніе очень ослаблено пересеннымъ брюшнымъ тифомъ.

Группа маляриковъ (48—49).

Ш-янецъ (48) 24 лѣтъ. Температура нормальная. Боленъ нѣсколько лѣтъ. Большой уроженецъ Закавказья, гдѣ страдалъ часто приступами маляріи. Селезенка на 2 поперечныхъ пальца ниже реберной дуги, болѣзненна, плотна. Печень нѣсколько выступаетъ за край реберъ. Въ крови пиязмой не найдено. Общее количество красныхъ кровяныхъ тѣлецъ 3.120.000, гемоглобина 55%, вѣсъ при больномъ ростѣ 48 кило.

А-яновъ (№—49) 25 лѣтъ Febris intermittens tertiana. Больной изслѣдованъ въ періодъ апирексіи, температура 36,0, а накануне 40,2. Боленъ, по его словамъ, около недѣли, но часто лихорадилъ у себя дома на Кавказѣ. Въ послѣдній разъ было 3 параксизма лихорадки. Окраска на соответствующія пиязмой препаратовъ крови дала положительный результатъ. Селезенка съ 7-го ребра, ясно прищупывается; печень немного увеличена.

Группа больныхъ «Influenz'ei» (50—51).

Щ-овъ (50) 22 лѣтъ. Температура нормальная. Изслѣдованъ на другой день послѣ паденія температуры, которая держалась 3 дня между 38,2—39,4. По характеру болѣзни легкой случай.

С-ковъ (51) 42 года. Боленъ 31-й день. Температура 40,6. Погрсающій ознобъ. Объективно: небольшое увеличение селезенки и острый катарръ верхнихъ воздухоносныхъ путей, на другой день послѣ обильнаго пота температура пришла къ нормѣ.

Группа брюшно-тифозныхъ (52—62).

Діагностика во всѣхъ случаяхъ была подтверждена реакціей Видаля.

Г-инъ (52) 23 лѣтъ. Утренняя температура, 38,6, а вечерняя 39,0°. Боленъ 5-я сутки. Въ день наблюденія діагностика

не была еще точно установлена. По типу гемолиза было высказано предположение о брюшном тифе. Хорошаго питания, течение тифа легкое.

З-инь (53) 22 лѣтъ. Температура 38,2—7. Первый периодъ тифа. Случай тяжелый: постоянный бредъ; на гѣлѣ розеола, селезенка съ 8-го ребра и ясно прощупывается, въileo-сосудной области урчаніе, въ мочѣ слѣды бѣлка.

С-инь (54) 18 лѣтъ. Температура 38,4,—39,2. 6-ой день болѣзни. Хорошаго питания, случай средней силы.

О-овъ (55) 26 лѣтъ. Температура 39,3. Болець 6-ой день. Селезенка съ 8-го ребра. Сознаніе ясное. Случай по теченію легкій.

Ш-инь (56—59) 21 года. Исслѣдованъ дважды. Оба раза въ концѣ болѣзни. Температура 36,8—37,8.

А-юновъ (57—60) 23 лѣтъ. Болець 2 недѣли. Температура 37,8—38,1. Удовлетворительнаго питания. Тифъ не тяжелой формы, исслѣдованъ дважды: въ началѣ болѣзни и непосредственно послѣ паденія температуры, когда наблюдалось замедленіе гемолиза въ уксусной и масляной, а въ молочной наоборотъ—ускореніе.

Г-никъ (58—61—62) 19 лѣтъ. Слабаго питания. Исслѣдованъ 3 раза—въ первую недѣлю заболѣванія, непосредственно послѣ паденія температуры до нормы и черезъ полтора мѣсяца послѣ этого, когда прибылъ вѣса поднялась около 8 кило. Въ результатѣ замедленіе гемолиза на уксусную кислоту. Количество гемоглобина колебалось такъ: 70%—62% и 75%.

Группа больныхъ катарральнымъ воспаленіемъ легкихъ (63—65).

С-овъ (63) 23 лѣтъ. Заболѣлъ съ недѣлю. Кашель съ гнойной мокротой, блѣденъ. Надъ лѣвой ключицей заглупеніе перкуторнаго тона и сзади на 2 пальца выше внутренняго угла правой лопатки пневмонической фокусъ. Всюду по легкимъ масса сухихъ хриповъ. Температура 37,2—38,3.

К-овъ (64—65) 22 года. Болець 4 дня. Въ задней нижней доли небольшой пневмонической фокусъ, то же самое вдоль внутренняго края правой лопатки. Температура 37,2 и 38,0 Исслѣдованъ дважды.

Группа больныхъ крупознымъ воспаленіемъ легкихъ (66—74).

Я-овъ (66) Pneum. stupos bilateralis. Температура 39,0; 5-ый день болѣзни. Притупленіе перкуторнаго тона сзади на правой сторонѣ отъ половины лопатки, а спереди съ 4-го ребра. Въ описанномъ мѣстѣ—явленіе воспаления.

Мокрота ржаваго цвѣта. Слева около нижняго угла лопатки небольшой фокусъ, гдѣ слышится жесткое дыханіе и крепитирующіе хрипы, склеры слегка иктеричны. Больной хорошаго питания.

И-овъ (67) 43 лѣтъ. Температура 38,0; 6-ой день болѣзни. Притупленіе перкуторнаго тона въ области верхней доли праваго легкаго. При выслушиваніи бронхальное дыханіе и небольшое количество крепитирующихъ хриповъ и другихъ симптомовъ воспаления легкихъ. Мокрота ржавая. Сердце расширено въ поперечникѣ (in mediana, l. mamm sin). Печень съ 6-го ребра и выходитъ на 2 поперечныхъ пальца за край реберъ; въ мочѣ слѣды бѣлка.

Ш-евъ (68) 17 лѣтъ. Температура 39,6. Болець 3-й день. Явленіе крупознаго воспаления въ нижней долѣ праваго легкаго. Сердце расширено въ поперечникѣ. Питаніе хорошее.

Общее состояніе рѣзко подавленное, бредитъ съ открытыми глазами.

Д-овъ (69—71—72) 24 лѣтъ. Средняго питания. Поражена правая верхняя доля. Исслѣдованіе произведено 3 раза: на 3-й день болѣзни, непосредственно послѣ кризиса и въ день выписки, когда значительно оправился и прибылъ въ вѣсѣ. По теченію болѣзнь была въ легкой степени.

Т-овъ (70—73—74) 21 года. Явленіе крупознаго пневмоніи

въ задней нижней долѣ лѣваго легкаго, мокрота ржавая, сердце увеличено въ поперечникѣ (l. med и l. pamm sin) изслѣдованъ 3 раза (см. табл.).

Группа больныхъ экссудативнымъ плевритомъ (75—86).

А-овъ (75—76) 36 лѣтъ. Лѣвосторонній плевритъ. Болець 2 недѣли. Питаніе удовлетворительное. Границы эксудата: слѣва и спереди третье ребро, сзади остъ лопатки. Сильная одышка, небольшой цианозъ, температура 38,1—39,2. Изслѣдованъ 2 раза.

В-овъ (77) 41 годъ. Температура 38,0. Болець 2 недѣли. Эксудатъ отъ нижняго угла лѣвой лопатки. Общее состояніе слабавое.

С-инъ (78) 42 лѣтъ. Температура 36,6—38,8. Болець уже 2 мѣсяца. Приглушеніе спереди и слѣва 3 ребро, а сзади отъ нижняго угла лѣвой лопатки. Въ этой области наблюдаются всѣ явленія экссудативнаго плеврита, артерій склерозированы.

К-инъ (79) 15 лѣтъ. Температура 36,9. Болець полтора мѣсяца. Приглушеніе справа и спереди 4-ое ребро, а сзади середина лопатки. За 3 дня до наблюденія выпустили 800 куб. сант. серозной жидкости, и температура тѣла, до того повышенная въ теченіе мѣсяца, пала до нормы и стоитъ уже три дня такой.

Сердце—правая граница lin mediana, верхняя—3-е ребро, лѣвая доходитъ до сосковой линіи, первый тонъ на верхушкѣ не чистъ. Печень немного выходитъ за реберный край.

Лимфатическія железы нѣсколько увеличены.

П-овъ (80) 22 лѣтъ. Температура 37,8. 16-ый день болѣзни.

На всемъ протяженіи лѣваго легкаго сзади абсолютное заглушеніе перкуторнаго тона, а спереди подъ ключицей. Сердце—правая граница на правой парастернальной линіи, на второмъ тонѣ легочной артерій акцентъ.

С-овъ (81) 23 лѣтъ. Слабого питанія. Значительный лѣвосторонній серозный плевритъ, температура субфебрильная.

А-овъ (82—83) 22 лѣтъ. Лѣвосторонній экссудативный плевритъ, верхняя граница котораго начинается сзади отъ лопаточной ости, а спереди отъ третьяго ребра. Температура 38,4, второе изслѣдованіе произведено послѣ выпусканія 2.200 куб. сант. эксудата.

Л-инъ (84—85—86) 19 лѣтъ. Лѣвосторонній экссудативный плевритъ, начиная отъ нижняго угла лопатки; изслѣдованъ въ началѣ заболѣванія, въ серединѣ и при выздоровленіи; сердце немного увеличено въ поперечникѣ, температура ремиттирующаго характера.

Группа туберкулезныхъ (87—95).

К-нъ (87) 28 лѣтъ. Болець 3 года. Рѣзкая степень похуданія. Оба легкихъ поражены на всемъ протяженіи, всюду масса звонкихъ крепитирующихъ хриповъ. Въ мокротѣ Коховскія палочки. Сильные ночные поты: ремиттирующій типъ лихорадки.

Л-инъ (88) 23 лѣтъ. Три года тому назадъ отняли ногу въ верхней трети праваго бедра вслѣдствіе туберкулезнаго остіоміелита. Кожа блѣдна, цианотична, питаніе рѣзко понижено. Приглушеніе перкуторнаго тона надъ правой ключицей и лопаткой съ тимпаническимъ оттънкомъ; при выслушиваніи удлинненный выдохъ и звучные крепитирующіе хрипы. Въ остальныхъ мѣстахъ легкихъ разсѣянные сухіе хрипы въ значительномъ количествѣ. Въ мокротѣ палочки Коха. Удѣльный вѣсъ 1,006 мочи, бѣлка по Эсбаху 2 $\frac{1}{2}$ ‰. При микроскопическомъ изслѣдованіи мочи бѣлыя кровяныя тѣльца, цилиндры нѣтъ; температура субфебрильная, въ день изслѣдованія 36,4.

С-евъ (89—90) 32 года. Рѣзкое похуданіе. Распространенный процессъ въ обоихъ легкихъ, температура ремиттирующаго характера, полная афонія вслѣдствіе туберкулезнаго процесса въ гортани. Случай окончился летально. Изслѣдованъ дважды: при поступленіи и наканунѣ смерти.

Т—на (91), 21 годъ. Слабого питания. Процессъ въ обѣихъ верхушкахъ легкихъ, въ мокротѣ палочки Коха, температура ремиттирующаго типа.

Б—овъ (92—93), 33 лѣтъ. Рѣзко ослабленнаго питания: подкожный жировой слой почти отсутствуетъ. Распространенный процессъ въ обонхъ легкихъ и всего желудочно-кишечнаго канала (поносъ до 30 разъ въ сутки), температура ремиттирующаго типа. Изслѣдованіе произведено дважды: въ день поступления и въ день смерти.

Р—овъ (94), 21 годъ. Боленъ 2 года. Питаніе рѣзко ослабленное. Процессъ въ верхнихъ двухъ третяхъ праваго легкаго. Въ мокротѣ палочки Коха. Температура ремиттирующаго типа.

А—евъ (95), 36 лѣтъ. Распространенный процессъ въ обонхъ легкихъ. Значительное кровохарканіе, продолжающееся трое сутокъ, болѣзнь быстро прогрессировала и привела къ летальному исходу.

Болезни аппарата кровообращенія (96—101).

Ч—скій (96), 68 лѣтъ. Arteriosclerosis, myocard. chron. Артеріи жестки, извилисты, сердце увеличено, толчекъ на сосковой линіи, тоны хлопающаго характера, второй надъ аортой рѣзко акцентуированъ, а систолическій съ шумомъ. Пульсъ аритмичейъ. Общее питаніе хорошее. Частые приступы грудной жабы.

А—евъ (97), 52 лѣтъ. Arteriosclerosis. Температура нормальная. Кожа съ цианотичнымъ оттѣнкомъ. Лицо одутловато. Жесткое дыханіе и эмфизема легкихъ. Сердце нѣсколько увеличено въ поперечникѣ, надъ аортой систолическій шумъ, второй тонъ акцентуированъ; артеріи жестки, извилисты; печень 6-го ребра и на 2 поперечныхъ пальца выходитъ за реберную дугу, въ мочѣ слѣды бѣлка.

Ш—инъ (98), 64 лѣтъ. Arteriosclerosis. Явленія тѣ же, что у предыдущаго. Питанія ослабленнаго.

Т—евъ (99), 58 лѣтъ (Endocarditis). Боленъ 9 мѣсяцевъ. Сердце въ періодъ разстройства компенсаціи. Тромбофлебитъ въ лѣвой нижней конечности. Температура ремиттирующаго типа, сознание значительно подавлено, красныхъ кровяныхъ шариковъ полтора милліона, гемоглобина 23%.

П—овъ (100) Endocarditis 22 лѣтъ. Питаніе среднее. Компенсированный порокъ сердца; приступы одышки и сердцебиенія во время движенія и волненія.

С—евъ (101) 66 лѣтъ (Myocarditis). Питаніе среднее. Въ мочѣ бѣлка 1^о/₁₀₀.

Группа больныхъ желудочно-кишечнымъ трактомъ и случаямъ травматическаго поврежденія брюшины (102—110).

Г—овъ (102), Gastric. et dilat. ventr. 34 лѣтъ. Боль въ подложечной области и другія явленія хроническаго катарра желудка. Желудочный сокъ не представлялъ особыхъ уклоненій отъ нормы. Боленъ 2 года. Питаніе рѣзко ослаблено.

Е—евъ (103), 41 годъ. Stricture pylori post ulcus ventriculi. Жалобы: рѣзкая боль въ животѣ, въ особенности въ подложечной области, рвота черезъ два дня въ 3-ій, 3 мѣсяца тому назадъ рвота массаами, похожими на кофейную гущу, постоянные запоры, питаніе рѣзко ослаблено. Цвѣтъ кожныхъ покрововъ и видимыхъ слизистыхъ оболочекъ блѣдный, подмышечныя и паховыя железы замѣтно увеличены и ясно прощупываются, толчекъ сердца въ пятомъ межреберьѣ на палецъ за сосковой линіей. Пульсъ 84 правильный достаточнаго наполненія. Печень ясно прощупывается и сильно болѣзненна. Изслѣдованіе желудочнаго сока: на тощакъ выкачено 400 куб. сант. содержимаго желудка, въ которомъ видны куски переваренной пищи и много слизи. Общая кислотность 30,0; свободной соляной кислоты 7,5, а связанной 22,5. Послѣ предварительнаго завтрака выкачено 400 куб. сант. совершенно непереваренной пищи, общая кислотность 36,0, свободной 12,0, связанной 24,0. Больной послѣ операціи gastro-enteros-

томъ и въ клиникѣ проф. Опшеля значительно поправился и прибылъ въ вѣсѣ.

К—усъ (104), 32 года. Страдаетъ полтора года хроническимъ катарромъ желудка. Температура нормальная, питание ослаблено, кромѣ того наблюдаются симптомы небольшой неврастеніи.

Н—евъ (105), 42 лѣтъ (Хроническій гастритъ и расширение желудка). Рвота два-три раза въ недѣлю главнымъ образомъ послѣ ѣды, крови въ рвотныхъ массахъ не замѣчалъ и не открывался, питание резко ослаблено, животъ вздутъ, нижняя граница пальца на 2 ниже пупка. Общая температура нормальная.

С—евъ (106), 42 лѣтъ. Боленъ три года, питание слабое. Явленіе хроническаго гастро-энтерита. Температура нормальная.

Л—овъ (107), 24 лѣтъ. Острый аппендицитъ; 4-й день болѣзни. Въ правой подвздошной области болѣзненный инфильтратъ. Температура 36,6.

А—евъ (109), 28 лѣтъ. Хроническій аппендицитъ. 3-й рецидивъ. 16-ый день болѣзни. Температура нормальная. Въ правой подвздошной области большой плотный инфильтратъ.

Г—овъ (110), 19 лѣтъ. Недѣли три тому назадъ получилъ ножевую рану въ животъ съ выпаденіемъ петель кишокъ. Животъ вздутъ, чувствительный, температура ремиттирующаго типа, питание слабое.

Группа желтушныхъ и вообще печеночныхъ больныхъ (111—128).

Ф—овъ (111), 29 лѣтъ. Cirrhosis hepatis hypertroph. Температура нормальная. Боленъ три года. Рѣзкая желтуха всего тѣла. Печень на четыре пальца ниже ребернаго края, селезенка увеличена; питание значительно ослаблено. Проба Gmelin'a положительна.

С—овъ (112, 113, 114), 18 лѣтъ. Катарральная желтуха. Боленъ 5-ый день. Сдѣлано три изслѣдованія, черезъ недѣлю-

ный промежутокъ каждое, причемъ степень желтухи мало изменилась. Печень на два поперечныхъ пальца ниже реберной дуги. Общее питание удовлетворительное, температура нормальная. Проба Gmelin'a положительна.

Ф—анъ (115), 22 года. Инфекціонная желтуха. Выздоровливаетъ; 14-ый день болѣзни. Желтушное окрашиваніе очень незначительное. Моча нормальна. Питание среднее. Температура нормальна уже недѣлю.

Н—овъ (116—117), 24 года. Катарральная желтуха. Выздоровливаетъ. 20-ый день болѣзни. Небольшая желтушная окраска склеръ. Температура все время нормальная, питание хорошее. Въ мочѣ желчныхъ пигментовъ не обнаруживается.

А—евъ (118), 51 годъ. (Cholelithiasis). Типичный приступъ печеночной колики, боленъ три года. Конъюнктивы и кожные покровы иктеричны. Сильная болѣзненность въ правомъ подреберьѣ. Печень выходитъ за край реберъ, въ мочѣ желчные пигменты.

С—овъ (119), 45 лѣтъ. Morbus Weill. Боленъ съ недѣлю. Температура 36,7—38,2. Селезенка немного увеличена. Питание ослаблено, сильный потаторъ.

М—ій (120—121), Colica hepatica. Слабого тѣлосложенія. Блѣдно-желтое окрашиваніе всѣхъ кожныхъ покрововъ и видимыхъ слизистыхъ оболочекъ. Желтуха уже 6 недѣль. Страдаетъ хроническими запорами и общей неврастеніей. Печень на три пальца ниже реберъ. Селезенка немного увеличена (страдалъ лихорадкой, которую получилъ въ Персіи). Въ мочѣ во все время болѣзни желчныхъ пигментовъ не открывалось, а только уробилинъ температура по временамъ повышалась. Изслѣдованъ дважды: при поступленіи и передъ выпиской, когда значительно прибылъ въ вѣсѣ, и иктерическая окраска значительно ослабла.

Б—зинъ (122), 42 лѣтъ. Катарральная желтуха. Боленъ 5 дней. Желтуха очень сильная, печень на два поперечныхъ

пальца выходит за реберную дугу. Моча цвета пива. Гемоглобинемия, температура нормальная.

К—овъ (123), 48 лѣтъ. Cirrhosis hepatis. Боленъ уже два съ половиной года, во все время болѣзни держится желтуха, похудалъ значительно. Животъ сильно увеличенъ, при пальпации опредѣляется жидкость, уровень которой на 5 поперечныхъ пальцевъ выше пупка. Печень выступает за реберный край, болѣзненна, селезенка съ 7-го ребра и на три поперечныхъ пальца не доходить до пупка. Проба Gmelin'a и Rosenbach'a въ мочѣ положительна.

О—овъ (124), 39 лѣтъ. Cirrhosis hepatis atroficans. Боленъ 5 мѣсяцевъ. На голенихъ и стопахъ небольшой отекъ. Лимфатическія железы всюду увеличены. Животъ увеличенъ, опредѣляется въ немъ скопленіе жидкости, верхній уровень которой на три поперечныхъ пальца выше пупка. Проба Gmelin'a и Rosenbach'a на желчные пигменты въ мочѣ отрицательная; бѣлка въ мочѣ нѣтъ, реакція на уробилинъ положительная. Температура нормальная, питаніе рѣзко ослаблено.

И—нъ (125), 48 лѣтъ. Hepatitis luet. Боленъ пять лѣтъ, плохое питаніе, артеріи уплотнены. Сердце увеличено на палецъ влѣво отъ соска, животъ рѣзко вздутъ и напряженъ. Печень увеличена, въ особенности лѣвая доля, бугриста и болѣзненна. Содержимое желудка нейтрально нагощахъ. Общая кислотность послѣ завтрака 56, свободной соляной кислоты нѣтъ, запахъ масляной кислоты. Температура нормальна.

М—овъ (126), 30 лѣтъ. Cirrhosis hepatis atrofica. Боленъ два съ половиной года. Животъ рѣзко увеличенъ. Обнаруживается жидкость въ его полости. Накаунѣ изслѣдованія выпущено семь съ половиной литровъ. Рѣзкая степень похуданія и незначительная желтушная окраска. Температура нормальна. Селезенка рѣзко увеличена.

М—нъ (127 и 128), 32 лѣтъ. Lues hepatis. Боленъ три года. Рѣзкое похуданіе. Животъ сильно увеличенъ. Громадный асцитъ. Первое изслѣдованіе до пункції, второе послѣ.

Случай кончился летально. Діагностика подтверждена на аутопсіи.

Группа раковыхъ (129—138).

М—овъ (129), 63 лѣтъ. Ракъ желудка. Питаніе рѣзко понижено. Незначительная желтуха, ошупывается бугристая, твердая опухоль въ подложной области. Въ желудочномъ содержимомъ отсутствуетъ соляная кислота, молочная есть.

А—евъ (130) 53 лѣтъ. Cancer hepatis. Рѣзкое похуданіе за послѣдній мѣсяць. Печень на три пальца ниже реберной дуги. Она болѣзненна, бугриста. Въ полости живота скопленіе жидкости.

Ш—ха (131) 33 года. Слабago питанія. Плотная опухоль въ подложечной области. Периодическая рвота въ видѣ кофейной гущи. Sub. operatione casus inoperabilis.

П—овъ (132) 44 года. Ракъ желудка. Значительная кахексія. Діагностика подтверждена на секціонномъ столѣ, кромѣ того обнаруженъ метастазъ въ печень и селезенку.

Г—овъ (133—134) 54 лѣтъ отъ роду. Cancer ventriculi. Плохого питанія. Плотная опухоль въ подложечной области. При зондированіи пищевода встрѣчается непреодолимое препятствіе около cardii желудка. Второй разъ изслѣдованъ незадолго до смерти. вскрытіе подтвердило діагнозъ.

К—овъ (135—136) 57 лѣтъ. Cancer mediastini. Боленъ годъ. Рѣзкое похуданіе. Изслѣдованъ дважды. Послѣдній разъ за день до смерти. Аутопсія. Раковый процессъ въ нижней части пищевода. Свищевой ходъ между пищеводомъ и лѣвымъ бронхомъ. Метастазъ въ печень.

С—въ (137) 61 года. Cancer hepatis. Боленъ два года. Сильное исхуданіе за послѣдній мѣсяць. Кожа слегка иктерична. Артеріи уплотнены, животъ равномерно увеличенъ, въ полости небольшое скопленіе жидкости. Печень на три пальца ниже реберъ, плотна, бугриста и болѣзненна.

Б—юкъ (138) 52 лѣтъ. Cancer hepatis. Боленъ 2 года.

Сильное исхудание. Печень на 4 пальца ниже реберного края, бугристая, болѣзненна.

Группа Нефритиковъ (139—143).

Б—инъ (139) 15 лѣтъ. Болѣзнь почекъ. Острый нефритъ. Выздоровливаетъ. Болець двѣ недѣли. Отеки исчезли, бѣлку въ мочѣ слѣды, температура нормальна.

Г—овъ (140) N. interst. Болець третій годъ. Периодически отекаетъ. Бѣлку 0,5%. Подъ микроскопомъ много гѣлиновыхъ цилиндровъ и изрѣдка почечный эпителий. Мочи за сутки 1800 куб. сант., уд. в. 1010. Температура нормальна, питаніе среднее.

Г—овъ (141) 28 лѣтъ Nephritis interstitialis. Отековъ нѣтъ. Поправляется. Бѣлку въ мочѣ 4‰.

С—аевъ (122) 42 года. Nephritis interstitialis. Отекъ нижнихъ конечностей. Небольшая одутловатость лица. Въ полости живота небольшой асцитъ. Печень на три поперечныхъ пальца ниже реберной дуги. Уд. в. мочи 1010, бѣлку слѣды. Количество мочи за сутки 2000 куб. сант. Питаніе среднее.

К—окъ (143) 39 лѣтъ. Nephritis interstitialis. Поправляется. Отековъ нѣтъ. Бѣлка, 1‰.

Неврастеники (144—148).

Н—скій (144) 22 лѣтъ. Болець мѣсяць. Общее явленіе неврастениі. Въ особенности страдалъ нервнымъ сердцебиеніемъ, при чемъ пульсъ поднимался до 180 ударовъ въ минуту, питаніе среднее, температура нормальна.

Н—ичъ (145) 23 года. Болець мѣсяцевъ 6. Питаніе понижено. По всему тѣлу фурункулы.

К—ка (146) 20 года. Выздоровливающей. Питаніе среднее.

К—инъ (147) 22 года. Болець около года. Страдаетъ запорами.

Д—евъ (148) 22 лѣтъ. Ослабленное питаніе. Страдаетъ острымъ колитомъ. Болець мѣсяць.

Сифилитики (149—155).

Ч—инъ (149—150) 27 лѣтъ. Lues condyl. recens. Pust. syphil.

Сдѣлано одно впрыскиваніе саллициловой ртути. Крѣпкаго тѣлосложенія и хорошаго питанія. Внутренніе органы нормальны. Исслѣдованъ дважды. Второе послѣ четырехъ инъекцій ртути.

Ф—евъ (151—152) 31 года. Roseola, sclerosis in praeputio, lymphoadenopatia. По всему тѣлу розеола. Зараженіе половое, около 2-хъ мѣсяцевъ тому назадъ. Случай совершенно не лѣченный. Питаніе нѣсколько ослаблено. Второе исслѣдованіе сдѣлано послѣ 6-ти инъекцій. Общее состояніе удовлетворительное. Наружнія явленія сифилиса исчезли.

С—овъ (153—154) 25 лѣтъ. Lues recens. Болець нѣсколько мѣсяцевъ. Лимфатическія железы вездѣ увеличены. Крѣпкаго тѣлосложенія, хорошаго питанія. Внутренніе органы нормальны. Первое исслѣдованіе до специфическаго леченія, второе послѣ 5-ти инъекцій ртути. Общее состояніе мало измѣнилось.

Г—овъ (155) 15 лѣтъ. Наслѣдственный сифилисъ. Рѣзко понижено питаніе. Неправильна постановка клыковъ, на кожѣ праваго плеча, предплечья, туловища, ягодницъ, бедеръ и голени бѣловатые рубцы, мѣстами лучистаго характера. На кожѣ лба, на волосистой части головы и во многихъ другихъ мѣстахъ узелки бугорковаго сифилиса. Утолщеніе надкостницы и костей обѣихъ tibiae и искривленіе ихъ въ видѣ сабли. Отекъ былъ сифилитикъ. Исслѣдованіе произведено первый разъ, когда больной лихорадилъ и второй, когда сталъ поправляться и общее питаніе улучшилось.

Случай волчанки (156—157).

Ш—евъ (156—157) 15 лѣтъ. Волчанка носа и верхней губы. Болець съ ранняго дѣтства. Блѣденъ. Тѣлосложеніе среднее. Внутренніе органы не представляютъ уклоненія отъ нормы.

Т а б л и ц а № 1.

Электропроводность, диссоциация и константа водных растворов уксусной, масляной и молочной кислот при 25° (Ostwald).

Разведение в литрах к.	Раствор уксусной кисл.			Раствор масляной кисл.			Раствор молочной кисл.		
	Молекуляр- ная электро- проводность μ.	Степень диссоци- ции α.	Константа диссоци- ции к.	Молекуляр- ная электро- проводность μ.	Степень диссоци- ции α.	Константа диссоци- ции к.	Молекуляр- ная электро- проводность μ.	Степень диссоци- ции α.	Константа диссоци- ции к.
8	4,34	1,193	0,00180	3,800	1,068	0,00147	11,67	3,263	0,0137
16	6,10	1,673	179	5,466	1,536	150	16,46	4,601	139
32	8,05	2,380	182	7,704	2,165	149	23,11	6,460	139
64	12,09	3,330	179	10,860	3,053	150	32,21	9,00	139
128	16,99	4,680	179	15,270	4,292	150	44,47	12,37	137
256	23,82	6,560	180	21,330	5,988	149	60,23	16,18	133
512	32,20	9,140	180	29,520	8,300	147	82,50	22,96	134
1024	46,00	12,660	178	40,620	11,40	144	109,7	30,93	135
∞ (бескон.)	364	—	—	356	—	—	358	—	—
	100 к. = 0,00180			100 к. = 0,00147			100 к. = 0,0138		

Т а б л и ц а № 2.
Диссоциации и концентрации «Н» ионов водного раствора.

Уксусной кислоты при 18° С.				Масляной кислоты при 18° С.			
Отношение к нормальному раствору.	Разведение.	Степень диссоциации.	Концентрация «Н» ионов.	Отношение к нормальному раствору.	Разведение.	Степень диссоциации.	Концентрация «Н» ионов.
1,0	1 л.	0,004234	0,004234	0,30	3,3 л.	0,006984	0,002054
0,9	1,1	4463	4058	0,25	4,0	7646	1911
0,8	1,25	4735	3830	0,20	5,0	8547	1709
0,7	1,3	5064	3617	0,17	5,9	9268	1570
0,6	1,7	5470	3223	0,15	6,7	9637	1438
0,5	2,0	5941	2967	0,12	8,3	0,01102	1327
0,4	2,5	6689	2975	0,10	10,0	12061	1201
0,35	2,8	7071	2825	0,09	11,1	12714	1146
0,30	3,3	7767	2284	0,08	12,25	13480	1100
0,25	4,0	8455	2114	0,07	14,3	14402	1007
				0,06	16,7	15549	0930

$K_{18} = 0,00001788$

$K_{18} = 0,00001473$

Т а б л и ц а № 3.

Диссоциации и концентрации «Н» ионов водного раствора молочной кислоты при 25° С.

Отношение к нормальному раствору.	Разведение.	Степень диссоциации.	Концентрация «Н» ионов.	Общее количество электролита.	Количество неразложившейся кислоты в граммах.
0,20	5 л.	0,020386	0,004097	18,0	17,64
0,15	6,6	23633	3580	13,5	13,23
0,10	10,0	28318	2882	9,0	8,82
0,09	11,1	3034	2758	8,1	7,85
0,08	12,5	3213	2427	7,9	7,66
0,07	14,3	3434	2401	6,3	6,11
0,06	16,7	3695	2212	5,4	5,32
0,05	20,0	4035	2018	4,5	4,27
0,04	25,0	4493	1797	3,6	3,52
0,03	33,3	5157	1548	2,7	2,53

$K_{25} = 0,000138$

П Р И М Ъ Ч А Н И Е.

I. Для указания степени приближения вычисленных величин к таковым же, полученным непосредственным определением электропроводности, приведем сравнительную таблицу для уксусной кислоты, так как для других в литератур не найдено соответственных величин. Цифровые данные заимствуем у Kohlrausch'a (27).

Отношение к нормальному раствору.	Молекулярная электропроводность.	По Kohlrausch'y.		Вычислено нами.	
		Степень диссоциации.	Концентрация «Н» ионов.	Степень диссоциации.	Концентрация «Н» ионов.
0,5	2,01	0,00571	0,00286	0,005941	0,002967
0,3	2,65	0,00753	0,00286	0,007767	0,002284

Согласие, как видно, полное!

II. Концентрация «Н» ионов кислот в изотоническом растворе их Na солей, согласно высказанному на стр. 34 правилу Оствальда, будет подавлена одноименным анионом в круглых цифрах в 102 раз.

III. Молочная кислота показана при 25° С. для получения более точных цифровых величин.

Т А Б

времени гемолиза вь минутах у здоро

Прим. 1) Кислоты приготовлены на изотоническомъ
2) Осмотическая стойкость опредѣлена по от

№ по порядку.	Фамилии.	Растворъ уксусной кислоты.										Растворъ								
												Н	О	Р						
		1,0	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,35	0,30	0,25	0,30	0,25	0,20	0,17					
1	М—евъ	1 ^{1/2}	2 ^{1/2}	3 ^{1/2}	5	8	17	35	—	51	78	1 ^{1/2}	3 ^{1/2}	10	17					
2	Онь же	2	2 ^{1/2}	4	5	9	19	37	—	53	70	2	4	11	16					
3	Онь же	1 ^{1/2}	3	4	6	8	18	37	42	54	72	2	4	10	15					
4	Онь же	2	2 ^{1/2}	5	6	10	20	35	40	52	72	1 ^{1/2}	3	9	14					
5	С—нко	1 ^{1/2}	2	4	5	8	18	35	—	53	69	1 ^{3/4}	3 ^{1/2}	9	16					
6	Онь же	1 ^{1/2}	2 ^{1/2}	4	5	10	18	36	40	56	68	2	3 ^{1/2}	10	15					
7	Онь же	1 ^{1/2}	3	3 ^{1/2}	5	9	18	35	40	55	69	2	4	9	15					
8	Г—инъ	1 ^{1/2}	2	3	5	8	18	36	40	49	100	1 ^{1/2}	4	10	16					
9	Л—инъ	2	3	4	6	10	21	38	42	53	98	2 ^{1/2}	5	11	17					
10	Н—повъ	2	3	4	6	10	17	32	46	50	94	1 ^{3/4}	3 ^{3/4}	10	15					
11	О—ковъ	2	3 ^{1/2}	4	6	10	21	37	41	54	98	2	3	9	15					
12	Ст. Б—виевъ	1	2 ^{1/2}	4	5	9	18	35	44	52	—	1 ^{1/2}	4	9	15					
13	Ф—анъ	1	2	4	5	10	21	39	44	58	89	1 ^{3/4}	4	10	16					
14	Ст. К—мо	1	2	4	6	11	18	36	40	54	83	2	4	9	17					
15	Я—вскій	1 ^{1/2}	2	3 ^{1/2}	5	10	19	35	41	52	80	2	3	10	17					
16	З—ць	1	2	4	5	10	18	34	40	53	79	1 ^{1/2}	3	11	18					
17	Г—иновъ	1	2	5	6	11	21	35	43	54	81	2	3	10	17					
18	К—евъ	1 ^{3/4}	2 ^{1/2}	4	5	10	22	35	44	51	84	2	3	10	18					
19	Авторъ	1	2	4	6	9	23	37	45	53	83	1 ^{1/2}	3	9	19					
20	Онь же	1 ^{1/2}	2	4	7	10	24	36	45	52	80	1 ^{1/2}	3	10	18					
	Среднія цифры для здо- ровыхъ	1	2	4	5	10	19	36	42	52	81	1-2	3-4	10	16					

Л И Ц А

Выхъ людей при t. наблюдения 18° С.

растворъ Na солей соответственныхъ кислотъ.
вошению къ гипотоническому раствору NaCl.

№ по порядку.	Фамилии.	масляной кислоты.								Растворъ молочной кислоты.								Осмотическая стойкость.	Количество гемоглобина въ %.								
										М	А	Л	Б	Н	А	Г	О.										
		0,15	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,20	0,15	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04			0,03							
20	35	42	50	55	80	90	1 ^{3/4}	2 ^{1/2}	9	11	15	17	26	40	55	102	0,36	85									
19	33	40	48	55	78	83	1 ^{1/2}	3	10	12	15	17	27	42	53	98	0,36	85									
18	32	40	49	54	71	—	1 ^{3/4}	3 ^{1/2}	11	13	16	18	26	41	51	89	0,38	80									
17	24	41	48	53	70	—	2	3	10	12	17	18	25	40	52	91	0,36	80									
20	28	45	48	54	77	—	1 ^{1/2}	2 ^{1/2}	9	11	14	17	26	41	53	94	0,40	85									
20	25	44	47	53	76	—	2	3	10	12	16	17	24	40	52	90	0,40	85									
21	27	43	46	53	74	—	1 ^{3/4}	2 ^{1/2}	7	11	15	18	25	39	51	—	0,38	80									
20	30	36	43	53	92	125	2	3	8	12	16	18	24	42	53	92	0,38	70									
21	29	40	47	54	80	—	2 ^{1/2}	4 ^{1/2}	10	12	14	19	24	39	54	72	0,40	65									
17	24	37	44	53	94	—	2	4	8	11	15	18	24	40	51	б. ч.	0,40	65									
19	21	38	45	56	81	—	2 ^{1/2}	4	9	15	19	20	25	41	54	85	0,36	75									
17	22	37	42	51	б. ч.	—	2 ^{1/2}	4	10	12	17	20	29	41	55	б. ч.	0,36	75									
20	23	40	46	54	73	—	2	4	9	13	18	19	28	40	54	б. ч.	0,38	82									
20	25	41	47	55	68	—	1 ^{1/2}	3	8	12	17	18	27	39	54	б. ч.	0,40	70									
21	26	42	46	54	69	—	1 ^{1/2}	4	7	11	19	20	26	40	52	б. ч.	0,40	80									
20	27	41	45	52	83	—	1	3	8	12	18	19	25	41	53	б. ч.	0,38	72									
20	26	42	46	53	84	120	1	2	7	11	15	19	24	42	54	б. ч.	0,40	85									
21	27	43	45	52	80	—	1 ^{1/2}	2	8	10	14	17	24	43	52	б. ч.	0,38	75									
20	26	42	44	53	84	—	1 ^{1/6}	2 ^{1/2}	8	10	16	19	25	42	51	б. ч.	0,40	92									
20	26	41	45	52	85	—	1 ^{1/10}	2 ^{3/4}	9	10	16	20	26	43	52	б. ч.	0,40	90									
20	26	41	47	53	80	105	1-2	3-4	9	12	16	18	26	41	53	90	0,38	79									

Т А Б Л И Ц А

ускорения и замедления гемолиза у разных больных в сравнении с нормальной при t набухания

Условн. знаки: > 1 ч.

Время гемолиза в минутах.

Болезни.	№ по порядку.	Фамилии.	Растворь уксусной кислоты.													Ра	
			Н О Р														
			1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,35	0,30	0,25	0,20	0,25			
Diabetes mellitus	21	Г-буль	1/2	1	2	2	4	7	16	27	31	49	1/2	1			
	22	Онъ же	1/2	1 1/2	2	2	5	7	16	27	32	50	1 1/2	3			
	23	Онъ же	1/2	1	2	2	5	7	16	26	30	49	1 1/2	3			
	24	П-длевъ	1	2	3	3	6	15	21	34	35	58	2	4			
	25	Онъ же	1	1	2	3	5	10	21	29	32	56	2	4			
Obesitas univ	26	Н-ковъ	1 1/2	2 1/2	3	4	6	12	23	33	40	58	1 1/2	3			
	27	П-повъ	2	3 1/2	4	5	6	8	11	32	48	69	1 1/2	3			
Intoxicatio	28	Дм. П-новъ	1 1/2	4	5	7	9	10	17	33	48	75	1 1/2	4			
	29	А-овъ	1 1/2	1 3/4	3	4	8	13	16	35	54	7	2	3			
Uraemia	30	Ча-чянъ	1 1/2	2 1/2	4	5	7	14	22	38	45	72	2	4			
	31	Онъ же	3	3	6	12	24	33	50	50	1 1/2	3	3				
Helminthiasis	32	Н-манъ	2	3	4	6	11	19	26	35	47	77	2	4			
	33	Онъ же	2	3	4	5	9	18	35	39	57	2	4				
Helminthias	34	Ш-повъ	1	3	4	8	15	25	35	47	65	83	2	5			
	35	М-Февъ	—	8	—	16	—	26	44	—	60	—	—	4			
Scorbutus	36	П-овскій	—	5	—	8	—	18	35	—	60	—	—	4			
	37	Х-нинъ	3	5	5	10	12	17	40	45	70	79	1 1/2	3			
	38	С-тинъ	2	4	4	8	11	16	38	41	54	81	1 1/2	3			
	39	К-ещкй	2	3	8	9	12	17	22	37	62	87	3 1/2	4			
Anaemia pern.	40	Ч-новъ	5	8	16	17	19	32	67	73	120	—	3	4			
	41	Онъ же	4	7	11	14	34	35	47	57	77	—	3	4			
Anaemia pern	42	П-довъ	—	—	—	5	7	14	18	37	52	—	3	4			
	43	Онъ же	—	—	—	5	8	13	19	37	53	—	3	3			
An. e. haemorrhag.	44	Ф-ановъ	—	1 1/2	—	4	—	17	30	—	54	—	1	3			
	45	З-довъ	5	7	9	12	20	21	24	30	45	45	1	3	4		
Anaemia	46	К-ль	—	—	—	10	14	20	25	50	51	—	—	—	—		
	47	Онъ же	—	—	—	9	16	27	45	63	66	—	—	—	—		
Malaria	48	Ш-нянцъ	1	2	3	5	8	12	27	29	31	40	1 1/2	2			
	49	А-яновъ	2 1/2	6	7	9	22	25	35	58	78	—	1 1/2	3			

здоровия при дѣйствіи органическихъ кислотъ—уксусной, масляной и молочной около 18° С.

болѣе часу.

Растворь масляной кислоты.													Растворь молочной кислоты.							Осмогическая стойкость.	Количество гемоглобина въ %		
М А Л Ъ Н													А Г О.										
0,20	0,17	0,15	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,20	0,15	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06			0,05	0,04
3	9	10	16	22	26	47	52	59	1	2	2	2	8	9	13	14	25	37	40	—	—	0,425	66
5	10	12	19	23	32	48	51	60	1	2	2	2	9	13	14	18	26	38	43	—	—	0,40	55
6	10	13	19	23	31	47	49	57	1	2	2	2	7	11	18	20	22	41	50	—	—	0,38	50
10	16	18	20	22	30	34	40	56	2	2	3	3	8	12	14	18	26	40	50	—	—	0,425	50
5	8	9	13	18	28	31	35	47	2	2	3	3	8	9	13	19	24	34	42	—	—	0,36	48
8	10	12	14	25	30	36	42	49	—	2	4	4	9	10	11	17	20	25	35	—	—	0,425	70
8	13	18	20	33	36	44	63	64	—	2	2 1/2	2	7	7	9	13	16	20	30	—	—	0,56	75
6	16	20	28	32	33	44	75	—	—	1 1/2	2	2	6	7	10	12	19	24	34	—	—	0,36	65
5	11	19	25	30	35	40	49	49	—	1 1/2	4	4	10	13	17	21	23	32	52	—	—	0,34	60
9	10	11	17	30	39	52	60	—	—	1	4	4	7	11	15	20	29	39	52	—	—	0,38	70
9	11	16	19	28	35	45	64	—	—	1 1/2	2	2	7	9	11	18	28	38	55	100	—	0,425	68
8	17	19	22	29	41	43	49	—	—	2	5	5	12	13	15	20	23	27	40	64	—	0,40	61
7	12	19	22	27	38	47	—	—	—	3	9	9	12	19	20	27	31	48	82	—	—	0,38	55
10	16	18	21	38	48	54	—	—	—	2	5	5	14	15	18	20	35	40	55	89	—	0,38	60
9	—	15	—	44	—	67	78	—	—	—	3	3	9	—	—	—	40	46	51	89	—	0,425	45
8	—	18	—	56	—	68	—	—	—	—	4	4	14	—	—	—	31	37	47	—	—	0,40	60
7	11	22	29	37	44	46	65	—	—	1 1/2	4	4	10	20	20	21	26	59	68	—	—	0,425	65
9	13	22	28	36	43	45	66	—	—	1 1/2	4	4	11	12	16	18	24	35	47	83	—	0,40	65
12	16	22	35	41	45	70	82	—	—	1	3	3	9	11	17	17	28	39	50	—	—	0,40	55
12	13	17	19	35	37	42	72	—	—	5	12	12	21	33	36	46	52	68	72	112	—	0,34	20
7	9	15	16	39	50	56	—	—	—	—	—	—	18	23	30	32	40	45	57	—	—	0,30	35
8	14	16	17	32	40	56	65	—	—	2	6	6	8	10	13	15	28	39	42	—	—	0,425	65
9	10	12	16	33	43	51	65	—	—	7	2	4	7	7	—	—	27	34	46	85	—	0,40	60
8	—	18	—	28	33	42	48	—	—	—	1 1/2	—	—	—	—	—	20	25	38	63	—	0,40	50
10	12	15	18	34	40	50	52	—	—	9	—	—	—	23	25	33	35	46	62	99	122	0,30	20
9	11	15	17	28	41	55	—	—	—	—	—	—	18	23	29	37	42	62	73	111	—	0,30	20
10	14	16	18	32	49	55	—	—	—	—	—	—	17	20	28	38	45	62	71	114	—	0,36	26
5	9	12	20	28	32	38	50	57	120	1 1/2	3 1/2	1 1/2	4	6	13	14	24	25	44	—	—	0,425	55
10	16	22	33	40	46	56	87	120	1 1/2	3 1/2	5 1/2	1 1/2	11	14	24	24	31	43	59	—	—	0,70	65

Болезни.	№ по порядку.	Фамилии.	Раствор уксусной кислоты.												P ₁																								
			H O P												M	A	L	B	H	A	T	O.																	
			1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,35	0,30	0,25	0,30	0,25																									
Influenza	50	Щ—ковъ . . .	3	4	5	8	9	19	34	51	72	—	1	2	6	9	15	22	30	44	75	>	—	1 1/2	3	9	11	17	27	37	60	75	>	0,34	80				
	51	С—никовъ . . .	3 1/2	6	8	16	24	26	48	66	7	—	—	2	4	5	14	24	26	40	51	57	>	—	1 1/2	4	12	18	22	31	44	50	72	—	0,30	60			
Typhus abdominalis	52	Г—инъ	1 1/2	2 1/2	3	6	8	13	23	35	47	80	1	2 1/2	4	12	15	27	32	36	41	66	—	—	2	2 1/2	5	8	13	18	28	31	37	56	—	0,38	75		
	53	З—дьянъ	1	2	3	5	7	10	23	33	40	80	1	2 1/2	7	11	14	20	24	25	46	51	71	—	1 1/2	2	8	10	12	15	20	23	34	50	—	0,38	98		
	54	С—кинъ	1 1/2	2	3	4	7	12	24	30	48	75	1	3	7	12	15	22	32	37	48	62	100	—	1 1/2	4	8	9	15	18	22	27	41	67	—	0,36	70		
	55	О—овъ	1 1/2	2	4	6	10	14	25	45	55	—	—	2	5	11	17	19	26	36	42	49	72	—	2	2 1/2	4	5	12	14	16	26	32	39	51	95	—	0,34	70
	56	Ш—кинъ	1 1/2	2	3	5	8	14	27	39	46	—	—	2 1/2	5	11	15	21	23	34	45	53	72	—	2 1/2	4	5	9	15	18	23	32	39	56	—	0,36	70		
	57	А—новъ	—	—	—	6	10	15	34	41	50	80	—	—	—	6	8	10	12	25	27	35	56	—	—	—	13	17	20	22	29	44	57	101	—	0,38	60		
58	Г—льщикъ	—	—	—	3	6	12	26	32	36	50	—	—	—	7	11	13	15	27	31	40	58	—	—	—	6	7	8	17	20	30	33	52	—	0,36	70			
Post typhum abdominalis	59	Ш—кинъ	2	4	6	7	11	18	34	41	52	82	2	4	7	9	13	15	29	36	42	59	—	—	2	3	6	12	18	23	27	40	56	—	0,36	65			
	60	А—новъ	—	—	—	7	8	20	34	49	51	108	—	—	9	14	20	26	28	42	53	—	—	—	—	—	11	13	14	17	26	29	39	72	—	0,35	58		
	61	Г—льщикъ	—	—	—	4	7	15	22	34	38	58	—	—	8	11	13	15	27	32	42	—	—	—	—	—	6	7	8	17	20	30	33	52	—	0,425	62		
	62	Онъ же	—	—	—	6	12	19	36	47	55	82	—	—	12	15	20	27	29	39	55	75	—	—	—	—	10	14	16	18	26	31	45	64	—	0,40	75		
Pneumonia catarrhalis	63	С—инъ	2	3	4	11	13	23	33	36	58	—	—	2	4	8	13	16	19	32	40	44	—	—	—	2	4	5	11	25	29	36	38	49	—	0,425	65		
	64	К—левъ	—	—	—	6	10	20	34	38	48	—	—	2	4	12	13	15	18	33	40	43	—	—	—	—	2	3	10	24	28	34	37	47	—	0,34	65		
	65	Онъ же	—	—	—	6	10	20	34	37	49	—	—	2	4	12	16	17	20	37	45	49	—	—	—	—	2	4	12	26	30	36	40	51	—	0,36	60		
Pneumonia crouposa	66	Я—левъ	4	6	7	12	16	23	45	62	110	ос.	1	4	9	26	29	34	40	46	56	84	ос.	—	—	—	10	12	29	39	38	53	66	85	—	0,30	73		
	67	П—новъ	3	4	5	7	19	32	47	53	75	105	2	5	11	20	27	37	48	55	69	93	ос.	3	5	10	13	24	26	36	46	69	97	—	0,30	76			
	68	Ш—левъ	3	6	11	12	29	37	56	66	ос.	3	5	13	23	33	43	48	57	70	82	ос.	2	4	14	18	23	29	37	57	73	ос.	0,30	65					
	69	Д—довъ	2	3	4	7	14	28	46	60	79	ос.	—	—	12	18	22	35	45	61	91	ос.	ос.	—	—	—	12	23	25	36	54	ос.	ос.	0,32	60				
	70	Т—новъ	—	—	—	5	7	28	36	41	55	—	—	—	10	14	20	26	39	46	62	87	ос.	—	—	—	14	19	22	24	35	48	81	ос.	0,38	60			
Post pneumoniam croupos	71	Д—довъ	—	—	—	7	12	19	37	42	ос.	—	—	8	14	16	18	37	40	ос.	ос.	ос.	—	—	—	—	11	21	22	28	40	46	57	ос.	0,34	55			
	72	Онъ же	—	—	—	7	13	21	36	56	ос.	—	—	8	14	15	18	37	44	50	72	98	—	—	—	12	19	20	23	36	43	52	—	0,38	55				
	73	Т—новъ	—	—	—	10	13	21	36	48	ос.	3	6	9	12	18	20	36	45	52	ос.	ос.	—	—	—	—	13	15	21	34	43	54	—	0,38	55				
	74	Онъ же	—	—	—	24	27	35	47	55	83	109	—	—	9	12	18	20	40	42	50	ос.	ос.	—	—	—	14	19	22	24	33	48	81	ос.	0,38	60			
Pleuritis exudativa	75	А—новъ	2 3/4	3 1/2	4	7	14	23	43	54	76	—	2 1/2	6	12	15	22	26	37	52	62	65	97	2	7	18	24	37	45	53	69	90	120	—	0,34	50			
	76	Онъ же	2 3/4	3 1/2	4	7	11	22	41	52	72	—	2 1/2	6	9	11	18	22	35	47	49	83	—	—	2	6	15	20	26	36	44	54	85	—	0,38	45			
	77	В—ковъ	—	—	—	6	—	16	26	—	64	—	—	7	—	17	—	36	—	56	—	—	—	—	—	9	10	15	—	—	27	41	56	—	0,36	65			
	78	С—хинъ	3	3	4	7	11	19	28	58	67	ос.	2	4	11	17	22	39	41	44	67	ос.	ос.	2	4	14	16	22	29	37	53	74	ос.	0,34	60				
	79	К—динъ	2	3	4	4	10	18	28	48	68	78	1 1/2	4	9	14	20	28	26	40	50	70	—	—	—	9	10	21	22	31	32	42	86	—	0,36	58			
	80	П—совъ	3	4	5	9	11	20	25	46	63	83	1 1/2	4	5	5	13	18	25	33	39	45	58	75	4	2	5	8	11	14	19	37	42	86	—	0,32	60		
	81	С—довъ	1	2	3	5	8	19	36	44	57	82	2	4	10	11	20	28	38	44	63	92	ос.	3	4	13	15	18	25	38	52	67	ос.	0,425	64				
	82	А—новъ	3	3 1/2	4	7	14	23	43	54	82	ос.	3	6	12	15	22	26	37	52	62	105	ос.	2	7	18	24	37	45	56	51	96	ос.	0,34	50				
	83	Онъ же	3	3 1/2	4	7	11	22	41	52	75	ос.	3	6	9	11	20	28	35	47	49	73	—	—	—	2	6	15	26	36	44	54	78	96	ос.	0,38	45		
	84	Д—инъ	—	—	—	5	9	19	24	44	58	83	2	4	9	10	13	15	27	31	49	84	—	—	—	—	8	13	15	19	26	32	41	81	—	0,38	70		
85	Онъ же	—	—	—	8	11	20	37	43	52	82	2	4	9	11	13	15	32	37	49	64	—	—	—	—	10	13	14	19	22	30	40	61	—	0,36	65			
86	Онъ же	—	—	—	9	14	22	48	55	70	84	—	—	6	13	18	22	28	31	51	65	—	—	—	—	15	23	25	27	33	44	55	89	—	0,38	68			

Болезни.	№ по порядку.	Фамилии.	Раствор уксусной кислоты.												P ₁		Раствор масляной кислоты.												Раствор молочной кислоты.												Осмолическая стойкость.	Количество гемоглобина в % о/о
			H O P												M	A	L	B	H	A	T	O.																				
			1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,35	0,30	0,25	0,30	0,25																												
Influenza	50	Щ—ковъ . . .	3	4	5	8	9	19	34	51	72	—	1	2	6	9	15	22	30	44	75	>	—	1 1/2	3	9	11	17	27	37	60	75	>	0,34	80							
	51	С—никовъ . . .	3 1/2	6	8	16	24	26	48	66	7	—	—	2	4	5	14																									

Болезни.	№ по порядку.	Фамилии.	Растворь уксусной кислоты.										Ра створь масляной кислоты.	Растворь молочной кислоты.								Осмоляческая стойкость.	Количество гемоглобина в % от ос.														
			Pа											M A Л Б H A T O.																							
			П	О	Р	М	А	Л	Б	H	A	T		O.	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,35			0,30	0,25	0,20	0,17	0,15	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03
Tuberculosis pulmonum	87	К—ань	—	5	—	9	—	22	44	—	77	136	—	5	9	—	21	—	46	—	67	92	—	—	5	14	—	—	—	40	50	75	—	0,38	35		
	88	Л—цннь	—	3	5	6	14	23	44	64	101	190	3	7	13	28	33	44	58	78	98	152	167	3	6	16	18	29	36	43	52	78	ос.	0,36	55		
	89	С—невъ	2	2 1/2	3	6	10	24	40	54	102	189	3	7	12	16	20	38	42	52	111	160	170	3	6	18	23	30	43	61	72	111	ос.	0,34	42		
	90	Онъ же	3	3	5	6	11	22	40	55	75	120	3	6	11	13	14	16	38	45	54	79	ос.	3	6	18	23	31	41	51	65	80	ос.	0,32	40		
	91	Т—не	2	3	5	6	11	25	40	45	68	ос.	3	6	10	12	18	29	35	48	62	81	ос.	3	6	19	23	33	40	49	65	ос.	0,36	48			
	92	Б—новъ	3	5	6	7	12	21	39	42	70	ос.	2	7	11	12	18	21	43	59	62	83	105	2	6	18	22	31	40	57	68	106	ос.	0,30	55		
	93	Онъ же	3	5	6	11	14	24	45	62	96	ос.	3	7	10	16	19	23	35	43	60	82	ос.	2	6	17	29	38	52	114	ос.	0,35	55				
	94	Р—новъ	2	3	3	5	12	17	35	47	92	ос.	3	5	7	9	14	16	33	37	65	ос.	ос.	1	6	16	20	25	30	43	ос.	0,35	53				
	95	А—свевъ	3	4	6	8	13	21	23	29	43	—	1 1/2	3	6	9	13	18	27	31	35	40	—	2	2	9	14	16	22	23	28	56	ос.	0,32	70		
	Arteriosclerosis	96	Ч—ский	—	10	—	11	—	23	34	43	—	—	3	7	7	—	18	—	32	—	48	—	—	3	10	—	—	—	24	39	95	ос.	0,425	75		
97		А—свевъ	2	2 1/2	4	6	13	19	39	58	95	ос.	2 1/2	3	12	16	24	33	47	57	69	—	—	4	13	14	19	30	39	56	72	—	0,34	60			
98		И—ринъ	2	4	5	6	11	18	35	43	54	—	1 1/2	4	12	13	21	24	39	46	55	—	—	6	12	15	17	29	33	51	73	—	0,38	55			
99		Т—ревъ	—	6	—	17	—	24	53	—	54	—	—	7	13	—	20	—	40	61	68	—	—	4	15	—	—	—	40	41	—	—	—	0,39	23		
Endocarditis	100	П—овъ	2	3	4	16	20	22	37	46	68	—	3	5	9	14	21	32	33	35	58	—	—	3	14	20	25	32	43	—	—	—	0,36	60			
	101	С—левъ	—	5	—	14	—	26	56	72	90	—	—	4	8	—	18	—	36	—	48	56	—	—	7	17	—	—	36	56	57	88	—	0,35	60		
Myocarditis	102	Г—новъ	2	2	4	5	16	20	33	44	67	—	2	7	9	13	20	26	35	38	54	—	—	4	13	20	26	34	35	44	62	92	—	0,425	77		
	103	Е—фвевъ	3	4	5	8	20	21	35	54	90	—	1	3	8	16	19	23	34	46	62	—	—	4	5	17	22	27	30	40	55	73	100	—	0,34	49	
	104	К—усъ	2	4	4	4	10	20	33	47	72	—	2	7	9	13	20	26	35	38	55	—	—	3	5	14	15	20	28	34	49	61	—	0,425	60		
	105	Н—лавъ	3	5	6	8	13	17	24	54	76	—	2	4	12	19	24	32	41	51	64	103	—	—	4	5	13	16	23	34	35	44	61	92	—	0,34	50
	106	С—левъ	1 1/2	2 1/2	3	5	9	20	34	52	ос.	—	1 3/4	4	7	14	18	19	21	44	68	78	—	—	2	4	5	11	14	17	19	32	52	73	0,36	72	
	107	Л—новъ	2	3	4	5	10	17	34	63	100	ос.	1	2 1/2	7	13	18	30	34	47	60	ос.	—	—	1	1	2	7	—	—	12	15	21	34	60	0,40	64
	108	В—новъ	2 1/2	3 1/2	5	7	15	20	34	51	73	—	1 1/2	2 1/2	7	14	21	26	43	50	55	84	—	—	1	1 1/2	6	12	13	20	25	35	43	—	0,30	70	
	149	А—свевъ	3	7	11	16	18	42	52	67	114	—	4	4	8	16	22	29	37	41	47	84	—	—	1	1	7	10	12	17	22	29	41	67	0,36	70	
	110	Г—новъ	2 1/2	4	5	8	10	20	29	39	58	80	1 1/2	3	9	14	21	26	34	41	44	52	—	—	1	1	7	9	12	18	20	28	37	56	0,34	55	
	Желтушные.	111	Ф—новъ	5	10	14	16	24	35	48	54	87	115	2	4	8	14	20	29	42	44	71	111	ос.	2	6	12	14	18	26	28	48	62	—	0,32	60	
112		С—новъ	—	14	18	26	31	52	53	62	80	120	ос.	2	4	9	14	22	29	40	45	62	109	ос.	4	10	26	28	36	46	65	105	120	—	0,32	75	
113		Онъ же	11	17	27	32	52	86	69	91	120	ос.	3	4	11	22	27	48	50	61	75	88	—	—	4	10	25	33	60	63	69	107	130	—	0,30	60	
114		Онъ же	11	15	17	25	45	51	70	72	120	ос.	3	4	11	19	27	45	50	53	71	84	—	—	4	9	24	31	45	57	62	68	102	—	0,30	55	
115		Ф—манъ	4	10	16	17	18	26	40	47	77	117	2	4	7	14	22	29	40	44	62	88	—	—	3	4	10	12	19	15	26	46	52	—	0,34	55	
116		Н—новъ	2	4	8	9	10	19	37	44	64	85	2	3	4	9	18	21	24	45	52	—	—	—	1 1/2	2 1/2	7	8	9	10	17	18	33	47	—	0,36	65
117		Онъ же	1	2	4	6	10	15	27	34	48	60	1	2	4	8	19	20	24	42	55	—	—	—	1 1/2	3	4	5	7	10	13	17	29	46	0,38	60	
118		А—свъ	6	7	12	25	37	50	58	87	137	162	2	6	16	25	27	52	79	104	120	205	ос.	3	5	16	22	45	46	49	81	105	155	—	0,26	45	
119		С—новъ	18	20	21	41	48	49	72	82	140	ос.	4	10	15	23	26	34	46	55	82	94	ос.	4	8	19	28	31	43	49	69	99	—	0,30	60		

Болезни.	№ по порядку.	Фамилии.	Растворь уксусной кислоты.												Ра		
			Н О Р												0,25	0,30	
			1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,35	0,30	0,25	0,30				
Colica hepatica	120	М—новский	—	—	—	6	12	17	29	37	40	>	ос.	—	—	—	—
»	121	Онь же	—	—	—	18	24	30	41	46	70	>	ос.	—	—	—	—
Icterus catarr	122	Б—зинь	18	20	21	41	48	49	72	82	140	ос.	4	—	—	—	
Cyrrhos hepat.	123	К—нов	11	12	16	37	47	60	84	99	128	145	3	—	6	3	
» atroph.	124	О—ровь	6	9	16	19	21	25	57	84	130	ос.	ос.	—	6	6	
Hepatitis	125	П—иль	2	4	6	10	21	37	49	70	ос.	ос.	3	—	6	6	
Cirrh. hepat.	126	М—лов	—	—	—	14	18	24	50	62	137	ос.	—	—	6	6	
Lues hepat.	127	М—синь	4	5	7	11	15	32	63	94	ос.	ос.	2	—	2	2	
»	128	Онь же	3	4	5	8	15	27	54	96	125	170	3	—	2	2	
Neopl. ventr.	129	М—нов	13	19	22	24	40	57	79	90	101	ос.	3	—	4	4	
Cancer hepat	130	А—ринь	16	23	24	26	37	54	60	68	112	ос.	3	—	5	5	
» ventric	131	Ша—луха	6	8	11	28	31	57	72	89	ос.	ос.	4	—	5	5	
» vent et hepat	132	П—иль	5	8	10	17	29	56	71	94	ос.	ос.	2	—	5	5	
» ventric	133	Г—мов	6	7	10	18	28	38	59	92	ос.	ос.	4	—	4	4	
»	134	Онь же	5	7	9	17	30	40	53	>	ос.	ос.	3	—	4	4	
Canc. mediast.	135	К—пов	2	4	6	7	11	20	38	70	ос.	ос.	2	—	3	3	
»	136	Онь же	2	4	5	7	11	19	48	88	ос.	ос.	3	—	5	5	
» hepatitis	137	С—сов	16	23	24	26	37	54	60	78	ос.	ос.	2	—	4	4	
Cancer hepat	138	Б—кь	4	12	15	18	37	48	56	72	85	—	—	2	2		
Nephritis.	139	Б—инь	3	5	11	13	16	27	42	56	68	120	2	—	4	4	
»	140	Г—бов	3	5	6	8	18	24	41	46	58	118	2	—	3	3	
»	141	Г—ов	1	2	4	7	9	12	21	40	53	89	2	—	3	3	
»	142	С—чев	3	4	6	8	22	28	39	54	76	118	4	—	5	5	
»	143	К—нонь	3	4	6	9	16	39	69	68	84	119	3	—	6	6	
Neurasthenia	144	П—льский	—	4	—	5	—	17	34	50	78	—	—	—	—	3	3
»	145	М—кевич	—	4	—	5	—	17	35	61	76	—	—	—	—	4	4
»	146	К—ко	—	2	—	5	—	12	21	48	76	—	—	—	—	4	4
»	147	Е—фьев	2	2	3	6	8	16	26	49	82	—	—	1	—	4	4
»	148	А—свев	—	2	—	4	—	18	35	68	89	—	—	—	—	4	4
Lues condylomat re- cens	149	Ч—инь	1 1/2	2	4	8	12	18	25	43	50	75	2	—	6	6	
»	150	Онь же	1	2	3	5	8	13	22	28	44	60	1	—	4	4	
Lues papulos.	151	Ф—нев	3	3 1/2	4	6	10	19	31	47	51	78	2	—	4	4	
»	152	Онь же	2	3	4	6	8	15	20	35	45	65	1 1/2	—	4	4	
Lues recens	153	С—вьев	2	2 1/2	3	6	12	18	34	47	50	76	2	—	5	5	
Lues Gummos.	154	Онь же	1 1/2	2	3	4	7	18	34	47	50	72	3	—	5	5	
»	155	Г—ков	3	4	8	9	14	24	42	47	64	—	—	3	—	6	6
Lupus nasi.	156	Ш—нев	—	—	7	8	12	22	34	45	49	67	—	—	—	—	
»	157	Онь же	—	—	6	8	23	36	40	46	51	7	—	—	—	—	

створь масляной кислоты.												Растворь молочной кислоты.										Осмолическая стойкость.	Количество гемоглобина в %
М А Л Б Н												А Г О.											
0,20	0,17	0,15	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,20	0,15	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03					
11	17	19	20	32	55	63	ос.	ос.	—	—	—	—	13	15	19	25	28	38	—	0,36	65		
11	17	24	32	46	56	69	—	ос.	—	—	—	—	10	14	18	24	26	38	45	0,40	70		
14	24	28	41	58	66	73	136	ос.	4	—	—	8	27	32	54	60	79	88	ос.	0,32	52		
12	20	34	43	57	64	79	101	—	3	—	—	5	14	22	44	52	68	92	132	ос.	0,30		
11	16	23	30	40	45	50	>	—	2	—	—	6	12	16	25	40	58	65	ос.	0,30	66		
9	15	23	31	39	49	52	82	ос.	2	—	—	6	13	18	24	27	38	46	86	ос.	0,32		
20	26	29	32	47	53	67	127	ос.	—	—	—	—	16	23	30	36	42	57	124	ос.	0,36		
8	20	24	27	38	48	65	ос.	ос.	3	—	—	6	9	28	42	45	54	64	118	ос.	0,36		
11	18	22	28	58	65	ос.	ос.	ос.	3	—	—	6	19	23	31	40	54	69	120	ос.	0,34		
13	24	35	50	80	112	ос.	ос.	ос.	5	—	—	15	27	32	48	56	85	100	ос.	0,28	45		
9	23	30	45	70	73	90	ос.	ос.	5	—	—	10	22	41	44	45	66	80	ос.	0,30	55		
8	24	28	32	60	74	ос.	ос.	ос.	4	—	—	10	24	26	31	48	64	82	ос.	0,30	41		
9	24	36	48	54	60	74	ос.	ос.	4	—	—	6	12	16	25	40	54	65	ос.	0,32	45		
15	20	38	40	52	59	77	99	ос.	3	—	—	4	7	23	30	34	44	55	74	ос.	0,30		
14	20	28	36	45	58	64	107	ос.	3	—	—	5	9	13	15	24	30	43	55	114	0,28		
8	21	24	35	47	70	116	ос.	ос.	2	—	—	6	10	19	26	35	46	67	80	ос.	0,32		
12	18	24	35	47	70	110	120	ос.	3	—	—	6	12	18	24	35	47	70	110	ос.	0,24		
9	23	30	45	70	73	83	88	120	5	—	—	10	30	32	40	44	47	66	88	ос.	0,28		
14	20	28	38	54	58	64	97	122	2	—	—	4	12	23	29	31	40	54	69	120	0,30		
8	15	25	27	34	37	46	62	—	2	—	—	4	12	15	17	20	24	45	61	88	0,40		
7	14	25	29	40	42	46	61	—	—	—	—	3	11	13	16	20	24	45	50	96	0,425		
13	19	25	35	42	55	64	>	—	3	—	—	4	11	15	19	22	32	44	50	90	0,30		
11	18	23	37	44	47	57	84	138	2	—	—	3	12	16	21	33	41	47	55	>	0,34		
12	23	27	32	47	60	77	98	120	3	—	—	4	7	23	30	34	49	55	71	ос.	0,425		
6	—	16	—	33	—	42	64	—	—	—	—	2	9	—	—	18	28	30	64	ос.	0,38		
8	—	21	—	33	—	58	80	—	—	—	—	4	9	—	—	21	32	53	68	>	0,32		
9	—	18	—	32	—	62	—	—	—	—	—	2	9	—	—	14	25	54	—	>	0,40		
5	10	12	14	21	35	46	62	—	—	—	—	4	8	14	16	24	28	41	53	>	0,38		
9	—	18	—	32	—	62	>	—	—	—	—	3	8	—	—	16	20	58	>	>	0,38		
13	18	21	24	30	49	61	79	—	—	1 1/2	—	3	11	12	21	27	42	52	65	95	0,425		
7	8	12	15	27	34	47	75	—	—	3	—	4	8	13	18	20	30	39	58	>	0,36		
6	14	16	18	29	35	48	79	86	3	—	—	5	13	15	20	27	35	43	66	>	0,38		
7	15	17	20	29	42	50	82	—	—	1	—	4	7	8	15	20	24	42	58	>	0,425		
8	9	15	18	37	41	54	76	—	—	3	—	5	13	15	23	31	37	47	70	128	0,40		
10	21	25	27	35	43	59	75	—	—	3	—	4	13	14	23	29	39	46	64	ос.	0,40		
9	17	21	26	36	52	103	—	—	—	3	—	5	15	22	27	37	42	52	63	97	0,34		
9	12	12	22	23	36	40	52	>	—	—	—	—	12	14	16	23	24	35	52	72	0,40		
7	12	15	26	28	35	42	54	—	—	—	—	—	21	22	24	25	33	39	54	90	0,38		

ГЛАВА XIII.

Опыты съ собаками.

I. Голодающий кобель пестрый съ хвостомъ.

Первое изслѣдованіе крови приведено совместно всѣми работающими съ гемолизомъ въ клиникѣ проф. Яновскаго 14 сентября 1909 года.

Послѣ предварительной очистки уха, избранное для укола мѣсто, тщательно обрито и уколомъ ланцета была вызвано появленіе капли крови. Колебаніе вѣса животнаго въ опытный періодъ было слѣдующее:

14—IX первоначальный вѣсъ 9050 гр.;

24—IX, на пятый день голоданія 7170 гр.;

8—X, на 21 день голоданія 4950 гр.

Потерявши около 50% своего вѣса, собака издохла.

Температура въ періодъ наблюденія была нормальная; въ послѣдній день *in recto* = 36,2° Ц.

II—сука черная—голодающая:

16-го сентября первоначальный вѣсъ тѣла 9970 гр.:

26—IX, на 11 день голоданія 8020 гр.;

4—X, на 19 день 7050 гр.;

8—X, на 23 день голоданія 6650 гр.

Собака еще удовлетворительно выглядѣла; температура въ послѣдній день *in recto* = 37,0° Ц.

III—Черный кобель съ желтой мордой, подвергнутый кровопусканію.

Вѣсъ до операціи 10750 гр.; количество кровяныхъ тѣлецъ 6.000.000.

20—IX докторъ Карташевскій, произвелъ операцію кровопусканія *ex arteria femorali* правой задней конечности.

Выпущено 418 гр. крови, т. е. нѣсколько больше половины общаго количества, считая послѣднее равное одной тринадцатой части общаго вѣса.

Вѣсъ животнаго въ періодъ наблюденія колебался такъ:

21—IX, на 2 день послѣ кровопусканія, 10050, температура *in recto* = 39,1°; количество эритроцитовъ 4.475000.

24—IX сдѣлано третье изслѣдованіе, т. е. черезъ 4 дня послѣ кровопусканія.

Вѣсъ собаки былъ 10200 гр., температура *in recto* 38,5.

26—IX на 7-ой день, произведено четвертое изслѣдованіе, вѣсъ 10550 гр.; температура 38,4°.

Наконецъ, послѣднее изслѣдованіе сдѣлано 8—X, т. е. на 17-ый день послѣ операціи. Вѣсъ животнаго былъ 9800 гр. температура 38,1°, количество эритроцитовъ 6.800000.

IV—пестрый кобель безъ хвоста (контрольный).

Животное служило для контроля съ цѣлью замѣтить вліяніе, которое могло бы оказать лишеніе свободы, перемѣна образа жизни и т. д.

Собака вѣсела вначалѣ 9350 гр. и не возбуждала никакого сомнѣнія въ ея здоровьѣ на общій взглядъ всѣхъ работающихъ врачей.

ГЛАВА XIV.

Выводы из наблюдений надъ собаками.

Въ общемъ опыты надъ животными дали очень пестрыя цифры, на основаніи которыхъ трудно сдѣлать какое либо заключеніе. Мы здѣсь также встрѣчаемся, какъ и въ опытахъ съ людьми, съ различнымъ дѣйствіемъ нашихъ кислотъ. Такъ особенно рѣзко бросается въ глаза, что уксусная кислота въ первой половинѣ ряда пробирокъ, т. е. въ сильныхъ концентраціяхъ, гемолизуетъ одновременно какъ у животныхъ, такъ и у человѣка. Вторая же половина, начиная съ 0,5 нормальнаго раствора, гемолизуетъ у собакъ гораздо быстрее. Въ общемъ уксусная кислота сильнее дѣйствуетъ на кровь собаки, чѣмъ остальные кислоты. Всѣ 4 собаки дали въ здоровомъ состояніи приблизительно одинаковыя цифровыя данныя, обозначающія время гемолиза для соответственныхъ концентрацій. Конечно, наблюденіе надъ 4 животными недостаточно для того, чтобы вывести среднюю величину, съ которой можно было бы сравнивать величину уклоненія гемолиза, а потому о характерѣ послѣдняго въ разныхъ условіяхъ опыта у животныхъ мы можемъ судить только въ общихъ чертахъ, опредѣляя, такъ сказать тенденцію гемолиза. Мы не можемъ конечно дѣлать какихъ либо выводовъ изъ этого, а постараемся высказать нѣсколько предположеній, которыя приходятъ на мысль при разсматриваніи однихъ голыхъ цифръ. Странно, что сильныя концентраціи кислотъ для нормальныхъ собакъ гемолизуютъ кровь

изохронично съ человѣкомъ, а дадѣе является какой то «активаторъ», который ускоряетъ гемолизъ настолько, что получается значительная разница. Для уксусной кислоты это совпаденіе, какъ уже сказали, простирается на половину ряда пробирокъ, а для молочной и масляной кислоты только на двѣ первыя пробирки съ сильной концентраціей. Гемолизъ въ своихъ переходахъ идетъ съ такими же приблизительно интервалами во времени, какъ у человѣка, т. е. типъ гемолиза въ общемъ сохраняется. Тамъ, гдѣ гемолитическая сила дѣйствуетъ изохронично съ человѣкомъ, продолжительность гемолиза можетъ колебаться въ ту и другую сторону, превышая иногда среднія нормы, установленныя для человѣка. Однако нигдѣ, по крайней мѣрѣ въ слабыхъ концентраціяхъ, гемолизъ не показываетъ величинъ больше, чѣмъ у человѣка. Слѣдовательно, наши кислоты въ общемъ быстрее гемолизуютъ кровь собакъ въ большинствѣ взятыхъ нами концентрацій. Если сравнивать время, въ которое растворилась кровь собакъ въ различныхъ условіяхъ опыта и сравнивать съ данными полученныхъ при дѣйствіи щелочей (Николаевъ) и неорганическихъ кислотъ (Соколовъ) при одновременномъ изслѣдованіи на однихъ и тѣхъ же животныхъ, то найдемъ что гемолизъ при дѣйствіи органическихъ кислотъ идетъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ противоположно. Оба автора нашли «уменьшеніе химической стойкости эритроцитовъ» собакъ, а у насъ наблюдаются различныя отношенія, смотря по періоду опыта. Такъ, у первой собаки (кобель съ хвостомъ) мы видимъ во всѣ періоды голоданія почти одинаковую неизмѣняющуюся «стойкость» въ сильныхъ концентраціяхъ всѣхъ трехъ кислотъ, а въ слабыхъ есть значительная разница, въ которой можно усмотрѣть зависимость и отъ періода голоданія, и отъ природы кислоты, и даже отъ пола животнаго. Такъ, у первой собаки, въ первый періодъ голоданія мы наблюдаемъ слѣдующее гемолитическое отношеніе: уксусная кислота—тенденція къ незначительному пониженію въ слабыхъ концентраціяхъ; масляная—почти безъ пе-

ремьнъ; молочная—тенденція къ повышенію въ двухъ послѣднихъ слабыхъ концентраціяхъ.

Собака № 2 (Сука) не даетъ почти никакихъ перемѣнъ въ укусной кромѣ пониженія въ 0,30 п. раств., въ масляной наоборотъ повышеніе и незначительную тенденцію къ пониженію въ молочной, но захватывающему больший рядъ пробирокъ. Разсмотримъ въ такомъ же порядкѣ слѣдующіе періоды голоданія. II періодъ. Кобель. Укусная кислота небольшая тенденція къ повышенію не только сравнительно съ предыдущимъ періодомъ, но даже сравнительно съ до-опытнымъ состояніемъ; масляная кислота: тенденція къ значительному пониженію; молочная: тенденція къ сильному повышенію, даже выше до-опытного періода, въ слабыхъ концентраціяхъ. Вторая собака—укусная кислота: почти безъ перемѣнъ; масляная—безъ перемѣнъ; молочная—повышеніе даже сравнительно съ до-опытнымъ періодомъ въ растворѣ 0,03. Первая собака—послѣдній періодъ голоданія—укусная кислота: небольшое повышеніе сравнительно съ предыдущимъ періодомъ; масляная и молочная—почти то же. Вторая собака—укусная и молочная—значительное пониженіе сравнительно съ предыдущимъ, а въ молочной почти одинаково.

Сравненіе съ до-опытнымъ состояніемъ такое: укусная кислота—у первой собаки небольшое повышеніе, у второй значительное пониженіе; масляная — у первой пониженіе у второй безъ перемѣнъ. Молочная—у первой значительное повышеніе, для второй почти безъ перемѣнъ. Въ общемъ итогъ слѣдовательно у собакъ въ опытахъ съ голоданіемъ получилось слѣдующее: стойкость эритроцитовъ колеблется въ зависимости отъ періода голоданія въ ту и другую сторону. Мы уже видѣли, что и у большихъ въ громадномъ большинствѣ случаевъ тахшм колебанія скорости гемолиза падаютъ на слабые концентрации, что и наблюдается при опытахъ съ собаками. Чѣмъ же объяснить такой ходъ гемолиза? Намъ кажется, что нѣтъ достаточныхъ основаній примѣнять для этого гипо-

тезу объ измѣненіи законовъ жизненныхъ процессовъ въ томъ смыслѣ, что «организмъ на первыхъ порахъ голода продолжаетъ роскошествовать на счетъ своихъ запасовъ, а затѣмъ, какъ бы спохватившись, старается сохранить каждую клетку, такъ что въ первые дни голоданія кровяныя тѣльца нарождаются въ большомъ количествѣ и, какъ молодые, скорѣе подвергаются гемолитическому воздѣйствію» (цит. по Николаеву). Сомнительно, что-бы голодъ способствовалъ творческимъ силамъ организма вообще. Гемоллизъ идетъ по общимъ законамъ, какъ у человѣка, такъ и у животныхъ. Ускореніе и замедленіе растворенія эритроцитовъ есть результатъ взаимодѣйствія нашихъ гемолитическихъ агентовъ и кровяныхъ тѣлецъ. Если замѣчается колебаніе въ ту или другую сторону, это зависитъ отъ измѣняющейся величины въ нашихъ опытахъ—это состоянія краснаго кровяного тѣльца вообще, а въ частности, какъ ближайшаго пункта нападенія, его оболочки. Для насъ поэтому болѣе вѣроятное предположеніе, что колебаніе гемолиза зависитъ отъ измѣненія оболочки кровяного тѣльца, такъ какъ при голодѣ страдаетъ весь организмъ, а потому и части его, кровяныя тѣльца не представляютъ исключенія. Въ опытахъ съ кровопусканіемъ замѣчается слѣдующее отношеніе: первый періодъ—на другой день послѣ операции при укусной кислотѣ замѣчается тенденція къ среднему повышенію, въ слѣдующій къ значительному пониженію и въ концѣ концовъ химическая стойкость повышается въ цѣломъ рядѣ пробирокъ, причемъ въ нѣкоторыхъ на очень порядочную величину. Масляная кислота—первый періодъ пониженіе, во второй значительное повышеніе, такъ что въ слабыхъ концентраціяхъ становится выше до-опытного періода, въ слѣдующій въ общемъ повышеніе, колеблющееся въ отдѣльныхъ растворахъ въ ту и другую сторону, какъ бы отмѣчая тѣмъ различные сорта эритроцитовъ, а въ послѣдній періодъ незначительное повышеніе сравнительно съ предыдущимъ, но съ до-опытнымъ состояніемъ въ слабыхъ концентраціяхъ повышеніе поднимается почти въ два

раза. Молочная кислота: повышение на другой день операции: второй период—колеблющаяся в ту и другую сторону течения гемолиза, но все же в общем выше до-опытного; в двух последних замѣчается одно и то же явление: между тѣмъ, какъ во всѣхъ почти пробиркахъ гемолизъ идетъ одновременно, а въ самомъ последнемъ (0,03) растворѣ гемолизъ, поднявшись на значительную высоту (60 мин.) тотчасъ послѣ кровопусканія, въ дальнѣйшій периодъ наблюденія постепенно ступенеобразно понижается (45—41 минуты). Общій же итогъ—повышеніе химической стойкости сравнительно съ до-опытнымъ состояніемъ. Слѣдовательно, выходитъ, что кровопусканіе является стимуломъ, укрѣпляющимъ кровь, если только повышение химической стойкости считать благоприятнымъ симптомомъ; что касается осмотической стойкости, то она давала тоже не однородныя числа. У второй голодающей собаки вопреки установленному правилу при голоданіи она оказалась повышенной. Если такой сравнительно простой процессъ, какъ осмотическая стойкость, даетъ такія противоположныя данныя у животныхъ подвергнутыхъ голоданію, то не удивительна разница въ ихъ химической стойкости при тѣхъ же условіяхъ.

Выводы.

1. Осмотическая стойкость обуславливается не одними физическими причинами, но зависитъ также отъ химическихъ свойствъ солей, взятыхъ для опыта.
2. Осмотическая стойкость не идетъ параллельно съ химической во многихъ патологическихъ случаяхъ.
3. Изученіе физико-химическихъ свойствъ растворовъ является первымъ условіемъ для опредѣленія гемолитическаго ихъ агента.
4. Физико-химическое опредѣленіе „силы“, „крѣпости“, кислотъ не всегда соответствуетъ гемолитической, по крайней мѣрѣ у нашихъ кислотъ, гдѣ масляная съ точки зрѣнія электролитическихъ свойствъ является слабѣе уксусной, но по гемолитической силѣ наоборотъ.
5. Въ слабыхъ электролитахъ, какъ напримѣръ, наши кислоты, главнымъ гемолитическимъ агентомъ, при взятыхъ нами условіяхъ химическаго равновѣсія растворовъ, есть недиссоциированная молекула.
6. Зависимость физико-химическихъ свойствъ отъ конститивныхъ особенностей органическихъ веществъ подтверждается и наблюденіями надъ гемолизомъ при дѣйствіи этихъ веществъ.
7. Уксусно-кислый натръ является антигемолитическимъ агентомъ, осаждающимъ бѣлковое вещество эритроцита.
8. При современномъ состояніи вопроса о гемолизѣ при

дѣйстви химическихъ агентовъ нельзя сдѣлать общаго заключенія, что задержка гемолиза, наблюдаемая при разнообразныхъ патологическихъ процессахъ, есть защитительная мѣра, вырабатываемая эритроцитомъ въ борьбѣ съ вреднымъ агентомъ.

9. Громадная задержка гемолиза при дѣйстви нашихъ растворовъ, наблюдаемая постоянно у желтушныхъ больныхъ, и восстановленіе нормальнаго отношенія при выздоровленіи въ связи съ соответственнымъ колебаніемъ осмотической стойкости говорить о цѣлесообразности использования составныхъ частей желчи (холестерина), и въ данномъ случаѣ можно говорить, дѣйствительно, о повышеніи химической и осмотической стойкости красныхъ кровяныхъ тѣлецъ.

10. Избирательное отношеніе органическихъ кислотъ (молочная и молочная) при нѣкоторыхъ патологическихъ процессахъ, обуславливающее ихъ разнообразною „природою“, даетъ основаніе надѣяться, что получится возможность разобратъ въ дифференціальному діагнозу съ помощью реакціи въ указанныхъ болѣзняхъ.

11. Значительная задержка гемолиза при дѣйстви всѣхъ трехъ кислотъ наблюдается помимо желтушныхъ при болѣзняхъ печени вообще, при ракѣ внутреннихъ органовъ и крупной пневмоніи.

12. Ускореніе гемолиза—при диабетѣ, ожиреніи, нѣкоторыхъ интоксикаціяхъ, при брюшномъ тифѣ.

13. Изъ различныхъ отношеній однихъ и тѣхъ же гемолитическихъ агентовъ къ инфекціоннымъ болѣзнямъ, наблюдаемымъ нами, видно, что кровяная ткань страдаетъ различно подъ вліяніемъ инфекціи.

14. Голоданіе не обуславливаетъ ускоренія гемолиза.

15. Кровоупусканіе служитъ, какъ бы стимуломъ, увеличивающимъ химическую стойкость эритроцитовъ.

Въ заключеніе считаю своимъ первымъ нравственнымъ долгомъ принести сердечную благодарность глубокоуважаемому профессору Михаилу Владиміровичу Яновскому за предложенную тему и руководство врачебнымъ образованіемъ, полученнымъ въ его клиникѣ.

За постоянную помощь и товарищескую отзывчивость глубоко привѣтъ привать-доценту Эдуарду Андреевичу Гранстрему.

Искренняя благодарность за помощь и руководство при веденіи больныхъ ассистенту клиники, привать-доценту Дмитрию Осиповичу Крылову, за помощь при опытахъ съ собаками д-ру Корташевскому.

Всѣмъ товарищамъ по лабораторіи за теплыя сердечныя отношенія и моральную поддержку въ минуты неудачъ глубокой поклонъ и пожеланія успѣховъ.



Положенія.

1. Spermin проф. Пеля является хорошим тонизирующим средством у ослабленных выздоравливающих.

2. Примѣненіе препаратовъ іода внутрь у нефритиковъ, перенесших сифилисъ, требуетъ тщательнаго наблюденія за колебаніемъ бѣлка въ мочѣ.

3. Strontium lacticum у нефритиковъ мало вліяетъ на уменьшеніе бѣлка въ мочѣ.

4. Методическій массажъ живота у дѣтей, страдающихъ атоніей кишекъ, представляетъ надежное терапевтическое средство.

5. Хроническая экзема, періодически повторяющаяся годами, часто уступаетъ молочному режиму.

6. Занятія съ полковыми подпорщиками по гигиенѣ и подачѣ первоначальной помощи должны быть организованы по широкой программѣ, чтобы имѣть осмысленныхъ проводниковъ гигиеническихъ знаній въ средѣ нижнихъ чиновъ.

Curriculum vitae.

Владиміръ Аонасевичъ Володкинъ, сынъ учителя В. В., православнаго вѣроисповѣданія, родился въ 1868 году въ г. Ярославль. Среднее образованіе получилъ въ Ярославской классической гимназій. По окончаніи курса послѣдней въ 1889-мъ году поступилъ въ Императорскій Московскій Университетъ. Въ 1896 году окончилъ курсъ со званіемъ лѣкаря. Высочайшимъ приказомъ по В. В. о чинахъ гражданскихъ за № 8, отъ 2 Февраля 1897 года опредѣленъ на службу въ 45 п. Азовскій полкъ. 14 Декабря 1897 года по надлежащемъ испытаніи опредѣленіемъ Совѣта Императорскаго Московскаго Университета утверждёнъ въ званіи Уѣзднаго врача.

Въ 1898 году Главнымъ Военно-Медицинскимъ Инспекторомъ перемѣщенъ въ Осташковскій баталіонъ. Съ разрѣшенія Командующаго войсками Московскаго Военнаго Округа состоялъ училищнымъ врачомъ при 4 классномъ рыбинскомъ городскомъ училищѣ. 29 Марта 1904 года былъ командированъ вмѣстѣ съ ротой, отправленной въ составъ войскъ, предназначенныхъ для охраны желѣзно-дорожныхъ сооружений въ Казанскій Военный Округъ.

10 Октября 1904 г. по частной VI мобилизаціи въ Русско-Японскую войну назначенъ и. д. старшаго врача во вновь мобилизованный 316 п. Вышневолоцкій полкъ. По расформированіи послѣдняго прибылъ обратно къ штатному мѣсту своего служенія младшимъ врачомъ 18 Августа 1906 года. За время

всей службы был неоднократно командированъ въ лечебныя заведенія другихъ частей войскъ. Въ 1908-мъ году командированъ въ Императорскую Военно-Медицинскую Академію для усовершенствованія въ медицинскихъ наукахъ. Съ Марта 1909 года состоитъ ординаторомъ діагностической клиники внутреннихъ болѣзней проф. М. В. Яновскаго. Экзамены на степень доктора медицины сдалъ при академіи въ 1908—1909 году.

Настоящую работу подъ заглавіемъ: „Къ вопросу о гемолизѣ при дѣйствіи органическихъ кислотъ (уксусной, масляной и молочной) въ связи съ ученіемъ о физико-химическихъ свойствахъ растворовъ“ представляеть въ качествѣ диссертации на степень доктора медицины.

Литературный указатель.

1. Eulenburg. Реальная энциклопедія медицинскихъ наукъ.
2. Репревъ. Основы общей экспериментальной патологій 1908 г.
3. Ribierre. L'Hemolyse et la mesure de la resistance globale. Thèse de Paris 1903.
4. Николаевъ. Гемолизъ при дѣйствіи щелочей въ связи съ ученіемъ объ электролитической диссоціи. Спб. Дисс. 1910 г.
5. Соколовъ. Матеріалы къ вопросу о стойкости эритроцитовъ въ отношеніи дѣйствія кислотъ—соляной, сѣрной и азотной, при различныхъ патологическихъ состояніяхъ организма. Дисс. Спб. 1910.
6. Ulzer и Klimont. Allgemeine und Physikalische Chemie der Fette. Berlin 1904 г.
7. Меньшуткинъ. Лекціи органической Химіи—Спб.—1901.
8. Бернтанъ. Кр. Учебникъ Органической Химіи.
9. Неймейстеръ Учебникъ Физиологической Химіи. Русс. пер. 1901.
10. Kobert. Lehrbuch der Intoxicationen 1906. Bd. II.
11. Hammarsten. Учебникъ Физиологической Химіи Спб.—1901 г.
12. Kiss. Das Periodische System der Elemente und Giftwirkung. Wien und Leipzig—1909 г.

13. Яновскій. О стойкости красныхъ кровяныхъ тѣлецъ. Труды О-ва Русскихъ Врачей 1885—1886.

14. Яновскій. Обь отношеніи крови къ слабымъ растворуамъ поваренной соли въ теченіи возвратнаго тифа. Ежемед. клиническая газета 1887.

15. Яновскій. Обь отношеніи стойкости крови подь влияніемъ нѣкоторыхъ физиологическихъ и патологическихъ моментовъ (возрастъ, голоданіе, инфекция, температура и т. д.). Труды О-ва Русск. Врачей 1888—1890.

16. Яновскій. Обь отношеніи крови къ слабому раствору 0,4% NaCl въ теченіи брюшнаго тифа. Ежемед. Клиническая Газета 1888 г.

17. Яновскій. Матеріалы къ вопросу о патологическомъ значеніи повышенія стойкости красныхъ кровяныхъ тѣлецъ. Извѣстія Императорской Военно-Медицинской Академіи. 1901 г. Янв. II.

18. Ивановъ. О зависимости между измѣненіемъ стойкости и количествомъ минеральныхъ составныхъ частей красныхъ кровяныхъ шариковъ. Дисс. 1901. Спб.

19. Макаровъ. Къ вопросу о стойкости красныхъ кровяныхъ шариковъ. Медицинское обозрѣніе Морского Сборника Спб. 1904 г.

20. Лангъ. О діагностическомъ значеніи повышенія стойкости красныхъ кровяныхъ тѣлецъ и другихъ измѣненій крови при ракъ желудка. Диссертация Спб. 1904.

21. Недригайловъ. Сравнительныя изслѣдованія стойкости красныхъ кровяныхъ шариковъ при брюшномъ тифѣ по отношенію къ растворамъ хлористаго натрія и хлористаго калия. 1899 Дисс. Спб.

22. Реннардъ. О стойкости красныхъ кровяныхъ тѣлецъ по отношенію къ углекислотѣ. Диссерт. 1905 Спб.

23. Гранстремъ. Обь осмотической стойкости лейкоцитовъ при нѣкоторыхъ заболѣваніяхъ. Извѣст. Импер. Военно-Медицинской Академіи 1904, м. VIII.

24. Arrhenius. Zeitschr. f. Physikalische Chemie. 1890 Bd N 2.

25. Оствальдъ. Основы Теоретической Химіи. Русск. перев. Корбе. 1902 г.

26. Kohlrausch und Holborn. Das Leitvermögen der Electrolyte. 1898 г.

27. Hamburger. Osmotischer Druck und Ionenlehre. Bd. I и II 1902.

28. Hoeber. Physikalische Chemie der Zelle und Gewebe. Leipzig. 1906 г.

29. Nernst. Теоретическая химія съ точки зрѣнія закона Авогадро и Термодинамики. Русск. пер. Бурдакова 1904 г.

30. Koranyi und Richter—Physikalische Chemie und Medizin. Leipz. 1908 г. Bd. I и II.

31. Viola. Estrato dal Periodico Rivista Veneta de scienze medic Ann XVIII Fase VIII [Цитир. по Karanyi и Richter'y.]

32. Koeppel. Ueber das Lackfarbenwerden der rothen Blut scheiben. Pflüger Archiv 1903, Bd 33, и 1905 г. Bd 107.

33. Arrhenius. Haemolitische Versuche. Biochemische Zeitschrift. Bd 111—1908 г.

34. M-elle Robert. Etude de l'Hemolyse des globules deschevaux par l'aciede acéthique, influence de milieu. Société de Biologie Ann. 1906 г.

35. Wanderwelde. Ueber Haemolitische Wirkungenisomeres Verbindungen. Biochemische Zeitschrift. S. 5—87—64.

36. Fühner und Neubauer. Haemolyse durch Substanzen homologischer Reichen. Archiv f. experiment Pathologie und Pharmakol. 56—1907.

37. Проф. Кравковъ. Основы Фармакологіи ч. II Спб. 1907.

38. Кабдуковъ. Основныя начала Физической Химіи.

39. Аррениусъ. Теорія химіи, перев. Гарднера, 1907.

40. Rudolphi. Общая и физическая химія.

41. Reucher. Физико-химич. теорія 1908.

42. Wilh. Ostwald. Lehrbuch der Allgemein Chemie. Leipzig 1903 г.

43. Оствальдъ. Эволюція основныхъ проблемъ химіи. Перев. Буткевича.

44. Bredig. Zeitschr. f. Physik. Chemie 13. 191.—1894.

45. Schields. Ueber Hydrolyse in wässerigen Salzlösungen. Zeitschrift f. Physik Chemie 1893 Bd. XII.

46. Arrhenius. Ueber der Aendrung der Stärke schwach-säuren durch Salzzusatz. Zeitsch. f. Phys. Chem. 31—1899.

49. Gryn's. Pflüg. Archiv. 109 1289 [Цитир. по Кор. и Richt]

50. Rollet. Pflüg. Archiv 82.—1900 [Цитр. по Koran. и Richt]

51. M. Schülze. Ein heizbarer Objecttisch und seine Verwendung bei Untersuchungen des Blutes. Arch. mikr Anatom. Bd. I S 26—31 1805 [Цитр. по Koeppel]

52. Engelmann. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 4. S 334 [Цитр. по Koeppel]

53. Stewart. Journ of Physiolog vol 24 p 210 [Цитр. по Koeppel]

54. Rollet. Electriche und thermische Einwirkungen auf das Blut und die Structur der roten Blutscheiben. Pflüg. Arch Bd. 82—1900.

55. Albrecht. Neue Beiträge zur Kenntnis der roten Blutscheiben. Verhandlung des Kongress f. inner Medic XXII 363—370.

56. Pascucci. Das Zusammensetzung des Blutscheiben Stromas und Haemolyse. Hoffmeister Beiträg 6. S 543 и 532.

57. Peskind. Die Hülle der rothen Körperchen, ihre Rolle bei der Haemolyse und ihre Agglutination. Medic Scienc. 127—1011.

58. Albrecht. Neue Beiträge zur Pathologie der Zelle. Verh. d. deutsch Pathol. Gesellsch. 5. 1903.

59. Wooldrige. Zur Chemie der Blüttkörperchen. Arch. f. Physiol (Dn Bois Reymond) 81—387.

60. Overton. Vierteljar. d. naturforsch. Gesellsch. in Zürich. 44—88—1899. [Цитр. по Hoeber'y]

61. Flusin. Comp. rend 126—1497.—1898 [Цитр. по Hoeber'y]

62. Hermann. Du Bois Reymond Archiv 1866 г. [Цитр. по Hoeber'y]

63. Natanson. Pringsheims Jahrbücher 39. 607—1904 [Цитр. по Hoeber'y]

64. Strecker. Annal de Chemie et Pharmakol Bd. 148—1868 147 [Цитр. по Нейдхейфреп]

65. Koch. Die Lecithin und ihre Bedeutung für die lebende Zelle. Zeitsch f. Physik Chemie 37.

66. Liebermann. Neue Untersuch. des Album. Pflüg. Arch. Bd. 54 573—583.

67. Abderhalden. Zur quant. vergleich Analys des Blutes Zeit f. Physik. Chemie. 5—29—1898 г.

68. Manasse. Ueber das Lecithin und Cholesterin der rothen Blutkörperchen. Zeitschr. für Physiologische Chemie 14—1890.

69. Kyes. Lecithin und Schlangegift. Berl. Klin Wochenschr. 1902 N 38 и 49 и Hoppe—Zeyler Zeitschr. f. Physikal chemie Bd. 41 S 273—277.

70. Abderhalden. Lehrbuch f. Physiolog. Chemie II Aufl. 1909 г.

71. Зенкевичъ. Вліяніе инфекціи на нѣкоторыя составныя части крови. Спб. Дисс. 1909 г.

72. Данилевскій. Нѣсколько біохимическихъ наблюденій на берегу моря. Физиолог. Сбор. I и III.

73. Проф. Ильинъ. Свойства и химическія взаимоотношенія лецитиновъ, фитиновъ и нуклеиновыхъ кислотъ въ зависимости отъ химическаго сложения. Русскій Врачъ Т. V.

74. Graham. Lieb. Annal 121—1—1882 г. [Цитр. по Нернсту]

75. Spiro. Hoffmeister Beitr. 5. 276 1904 [Цитр. по Hoeber'y]

76. Левитесь. Къ ученію объ органическихъ коллоидахъ Журн. Русск.-Физико-хим. О-ва № 40.

77. Холодный. Плотность коллоидальнаго серебра. Журн. Русск. Физико-химич. О-ва № 35—1903 г.

78. Ramsden. Zeitschr. f. Physik. Chemie 47. 343, 1904 г. [Цитр. по Hoeber'y]

79. Hardy und Pauli. Zeit. f. Physik. Chemie 33. 1900. [Цитр. по Koranyi und Richter'y]

80. Michaelis. Physikalische Chemie der Kolloide (Bd. II)
Цит. по Koranyi и Richter.
81. Freundlich. Zeitschr. f. Physik. Chemie 44. 135—1903
[Цит. по Hoeber'y]
82. Schulz. Journ. f. prakt. Chemie 24. 431. 1882. [Цит. по
Koranyi и Richter'y]
83. Neißer und Friedemann. Münch. Medic. Wochenschr.
№ 11—1903.
84. Porgess und Neubauer. Physikalische Zuständerung
von Lecithin und Cholesterin Suspension. Biochem. Zeitschr.
Bd. VIII—1908.
85. Porgess. Ueber Kolloide und Lipoidе in ihren Beziehun-
gen zur Immunitätslehre [Цит. по Kraus und Lewaditi]
86. Abderhalden und Le Conut (Chikago). Die Beziehung
zwischen Cholesterin, Lecithin und Cobragift, Tetanustoxin, Sapo-
nin und Solanin. Zeitschr. f. experiment. Pathol. und Therap.—1906.
87. Neufeld und Händel. Beiträge zur Kenntnis der Wirkung
verschiedener blutlösender Gifte, insbesondere des tauroch-
olsauren Natriums und der Seife. Arbeit a. d. Kaiserlichen Ge-
sundheitsamte Berl. 1908 Bd. 28.
88. Landsteiner und Jagig. Wien. Klinisch Wochen
№ 3—1904; München, Med. Wochen № 27—1904.
89. Bayer. Untersuchungen über die Gallenhaemolyse. Biochem.
Zeitsch. Bd. 9—1908.
90. Iscovesco. L'action antihæmolytique de la cholesterine.
Société de Biolog. LXIV.—1908.
91. Kraus und Lewaditi. Technik und Methodik der Immunitäts-
forschung II B—1909.
92. Nogouchi. Union of Pensilvan. Medical Bulletin 1902
[Цит. по Hoeber']
93. Besancon et Labbé. Traité d'hématologie 1904 p. 126.
94. Nolf. Le mecanisme de la globulyse. Annales instit. Pas-
teur 1900.

95. Koepe. Zur Anwendung der physikalischen Chemie auf
das Studium der Toxine und Antitoxine und das Lackfarben-
werden roter Blutscheiben. Pflüg. Arch. 1904—103 Bd.
96. Sals. Münch. Medic. Wochenschr. 1902 № 5.
97. Gross. Arch. f. Experiment. Patholog. und Pharm. 57,
73—1907.
98. Loeb. Vorlesung über d. Dynamik des Lebenser-
scheinungen. Цит. по Fühner'y и Neubauer'y.
99. Paul und Krönig. Zeit. f. Physik. Chemie 12—414—1896.
100. Barratt. Zeitsch. f. Allgemein. Physiol. 4—438 (1904 г.).
[Цит. по Hoeber'y]
101. Overton. Pflüg. Archiv. 92. 115 1902 [Цит. по Hoeber'y]
102. Foá. Chemisch—physikalische Versuche an normalen
Blut. Archivio di Fisiologia 1—199—219.
103. Nagelschmidt. Zeitschr. f. Klin. Medizin 42, 274—1901.
104. Koepe. Chemie in d. Medicin 81 fh [Цит. по Hoeber']
105. Соболевъ. Къ вопросу о содержаніи хлористаго на-
трия въ крови у нефритиковъ. Изв. Военно-Медицинской Ака-
деміи 1904 г.
106. Spohr I. pr. Chem. (2) 32.—1885 [Цит. по Нернсту]
107. Вильг. Оствальдъ. Каталогъ. Перев. Вл. Бужкевича.
108. Freundlich. Zeitschr. f. Physik. Chemie 57—385—1907.
[Цит. по Koranyi und Richter'y]
109. Tallquist. Ueber aktive substanzen im Batriocephalus latus.
Finska läkaresällsk handlingar 1906 № 2. [Цит. по Jahres
Bericht. f. Thier. Chemie. 36—1907. Zeitschr. f. Klin. Medic.
61—427—532.
110. L. Ambard. Le rôle des lipoides dans les phénomènes
de l'hémolyse. La Semaine Medicale № 30—1908.



ЗАМѢЧЕННЫЯ ВАЖНѢЙШІЯ ОПЕЧАТКИ.

Страница	Строка	Сверху или снизу	Напечатано	Слѣдуетъ читать
19	6	снизу	къ другъ другу	другъ къ другу
24	7	сверху	возрастая	пзбмняясь
24	10	»	$C_2 H_4 OH$	$C_2 H_4 OH$
36	4	»	Nugo	Nugo
36	1	снизу	По Коерре	По Rollet
49	2	сверху		и свойства коллоидныхъ растворовъ
55	9	»	и	который
68	2	»	свойствахъ коллоидныхъ растворовъ	(выпустить)
70	18	»	не у органическихъ	у неорганическихъ.