

№ 54.

112
7

О ВЛІЯНІИ
НА
МОРФОЛОГИЧЕСКІЙ СОСТАВЪ КРОВИ

ВВЕДЕНІЯ ВЪ НЕЕ НѢКОТОРЫХЪ ГАЗОВЪ.

Изъ Патолого-Анатомическаго отдѣла ИМПЕРАТОРСКАГО Института
Экспериментальной Медицины.

ДИССЕРТАЦІЯ
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

О. Л. Владыкина.

Цензорами диссертации по порученію Конференціи были:
профессора П. М. Альбицкій, И. П. Павловъ и приватъ-доцентъ
Н. В. Усковъ.

Докторскую диссертацию лексара **Александръ Львовича Владыкина** подъ заглавіемъ: «*О діаніи на морфологической составъ крови введеніи въ нее нѣкоторыхъ газовъ*» печатать разрѣшается, съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи было представлено въ Конференцію Императорской Военно-Медицинской Академіи 500 экз. диссертации (125 экз. — въ канцелярію, 375 экз. — въ академическую бібліотеку) и 300 отдѣльных оттисковъ краткога резюме ея (рынодовъ). С.-Петербургъ, 6-го Марта 1899 г.

Ученый Секретарь Профессоръ А. Діантинъ.

Если бы представилось необходимымъ сдѣлать сравнительную опѣнку тканямъ нашего организма по той роли, которую каждая изъ нихъ выполняетъ въ жизненномъ процессѣ, то безспорно первенствующее мѣсто пришлось бы предоставить крови.

Тогда какъ остальные ткани, выполняя ту или другую роль спеціального характера, вмѣстѣ съ тѣмъ требуютъ отъ организма непрерывной доставки свѣжаго питательнаго матеріала, отдавая въ обмѣнъ продукты распада, причемъ требованія эти повышаются въ зависимости отъ напряженности работъ (покой, усиленная функція въ предѣлахъ физиологическихъ, болѣзненный процессъ), — на долю крови выпадаетъ эта отвѣтственная и безпокойная роль — непрерывно доставлять питательный матеріалъ, обновляя его и регулируя его распредѣленіе въ организмѣ. Неудивительно поэтому, что еще въ ту отдаленную эпоху, когда не могли имѣть никакого понятія о составѣ крови, глубокіе мыслители выдѣляли значеніе крови въ организмѣ, называя ее «*Humula vitalis*».

Въ послѣдніе годы благодаря, съ одной стороны, усовершенствованіямъ микроскопической техники, съ другой, разработкѣ вопросовъ на почвѣ экспериментальнаго изслѣдованія, — гематологія обогатилась длиннымъ рядомъ весьма цѣнныхъ работъ, значительно

расширивших горизонтъ нашихъ знаній о значеніи крови въ жизненныхъ процессахъ. Въ ряду этихъ работъ видное мѣсто занимають монографія Н. В. Ускова „Кровь, какъ ткань“ и изслѣдованія его учениковъ. Въ виду того, что въ основу настоящей работы положенъ взглядъ Н. В. Ускова на морфологию крови, мы считаемъ нужнымъ вкратцѣ изложить существенныя стороны этого взгляда, изложенныя въ упомянутой монографіи и дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ.

Процессъ кровотоораенія съ точки зрѣнія генетической связи между видами блага кровяного шарика.

Обстоятельной разборъ длиннаго ряда работъ о клеточномъ ядрѣ (Waldeyer'a, Arnold'a, Löwit'a, Flemming'a, Marchand'a, Лавдовскаго, Сеславина, Кульчицкаго, Четверухина), а также результаты своихъ собственныхъ наблюденій, надъ кровью челоуѣка и собаки приводятъ автора упомянутой монографіи къ такимъ выводамъ.

1. Ядро кровяной клѣтки, какова бы ни была натура послѣдней, въ молодомъ возрастѣ имѣеть всѣ свойства всякой другой клѣтки тѣла, слѣдовательно, она (клетка кровяная) способна дѣлиться и на самомъ дѣлѣ дѣлится каріокинезомъ.
2. Въ ранней зародышевой жизни всѣ кровяныя клѣтки метаморфозируютъ свою протоплазму накопленіемъ въ ней гемоглобина. Ядро при этомъ остается со всѣми первоначальными свойствами и продолжаетъ служить органомъ размноженія красныхъ шариковъ.
3. Въ болѣе поздней стадіи утробнаго развитія появляются ядра красныхъ кровяныхъ клѣтокъ съ признаками старости; во многихъ клѣткахъ ядра умираютъ путемъ собиранія хроматина въ густую, толстую, интенсивно красящуюся сѣть съ послѣдователь-

ным распаденіем ея путем хроматолиза. Протоплазма клѣтки остается при этомъ въ видѣ обычнаго безъядернаго краснаго шарика.

4. Одновременно съ этимъ процессомъ въ крови появляются клѣтки безъ гемоглобина съ другимъ метаморфозомъ протоплазмы; послѣдняя дѣлается за то способною къ болѣе или менѣе энергичнымъ движеніямъ. Ядра въ этихъ клѣткахъ, повидимому, живутъ дольше; но всетаки при развитіи сократительной способности протоплазмы, претерпѣваютъ регрессивныя измѣненія въ формѣ каріоклязиса съ послѣдовательнымъ стягиваніемъ хроматина въ грубую густую сѣть; эта въ свою очередь, разъ шарикъ попалъ въ условія ненормальныя для жизни, гибнетъ также путемъ хроматолиза. Такова или нѣтъ судьба ядеръ въ стадіи метаморфоза въ грубую сѣть и при нормальныхъ условіяхъ, — сказать пока нельзя.

5. Многоядерные бѣлые шарики представляютъ изъ себя самый старый живой клѣточный элементъ крови съ признаками начинающагося регрессивнаго метаморфоза въ своемъ органѣ размноженія.

Означенныя положенія и составляютъ основу развиваемой авторомъ мысли о постепенномъ созрѣваніи бѣлаго кровяного шарика изъ *молодого* элемента съ цѣльнымъ ядромъ и едва видимымъ протоплазматическимъ ободкомъ черезъ переходныя формы, ядра которыхъ подвергаются постепенному метаморфозу (*зрѣлые*), до многоядерныхъ формъ съ явными признаками регрессивнаго процесса въ ядрѣ (*перезрѣлые*).

Постепенность этого перехода замѣтно выступаетъ при изученіи сухихъ окрашенныхъ по усовершенствованному методу Эрлиха препаратовъ крови. Фикси-

руемые на послѣдовательныхъ ступеняхъ этого перехода, бѣлые кровяные шарики представляютъ на такомъ препаратѣ большое разнообразіе морфологическихъ разновидностей, что дало поводъ автору классифицировать ихъ на нѣсколько формъ (11), хотя встрѣчаются виды и формы переходные отъ одного рода къ другому, которые служатъ какъ бы соединяющимъ звеномъ между ними*. Между прочимъ, это большое разнообразіе формъ безъѣтнаго элемента крови указываетъ на крайнее неудобство группировки ихъ по внѣшнему виду ядра и протоплазмы.

Примѣнивъ такимъ образомъ къ классификаціи разновидностей бѣлаго кровяного шарика высказанную ранѣе въ видѣ предположенія нѣкоторыми изслѣдователями (Келликеръ, Вирховъ, Гайемъ, Леви, Бюнди) мысль о генетической связи между отдѣльными формами, авторъ вмѣстѣ съ тѣмъ кладетъ основаніе къ выясненію практическаго значенія такой группировки. Длинный рядъ изслѣдованій крови человѣка въ нормальномъ и патологическомъ (брюшной и сыпной тифы) состояніи приводятъ автора къ выводу, что путемъ сравнительнаго сопоставленія колебаній %-ыхъ отношеній между отдѣльными формами бѣлаго кровяного шарика можно получить довольно ясное представленіе объ интенсивности процессовъ метаморфоза въ организмѣ. Обстоятельствомъ, подтверждающимъ этотъ выводъ, служитъ для автора сравненіе своихъ данныхъ съ результатами изслѣдованій азотистаго обмѣна при тѣхъ же состояніяхъ. Такимъ образомъ проба крови можетъ служить не только для цѣлей бактеріоскопическаго изслѣдованія, но является превосходнымъ и такимъ удободобываемымъ патолого-анатомическимъ

объектом“, изучение котораго въ затруднительныхъ случаяхъ можетъ облегчить клиницисту постановку диагноза и прогноза болѣзни.

Предлагая означенную классификацію по степени развитія, авторъ долженъ былъ считаться съ установившимся въ гематологіи взглядомъ на различное происхожденіе отдѣльныхъ видовъ бѣлаго кровяного шарика. Въ цитируемой нами монографіи за неимѣніемъ, очевидно, достаточнаго числа наблюдений не высказывается опредѣленнаго взгляда на отношеніе кроветворныхъ органовъ къ элементамъ крови, хотя исключительное происхожденіе лимфоцитовъ изъ лимфатическихъ железъ опровергается находженіемъ таковыхъ въ Мальпигіевыхъ тѣльцахъ селезенки, а относительно много-ядерныхъ, — путемъ изученія препаратовъ костнаго мозга, брыжечныхъ желѣзъ, селезенки и части нижней полой вены у живого кролика, — высказывается предположеніе, что мѣсто ихъ происхожденія нужно искать въ самомъ кровяномъ ложѣ или въ тканяхъ тѣла.

Дальѣйшія изслѣдованія въ этомъ направленіи, произведенныя въ лабораторіи Н. В. Ускова подъ его непосредственнымъ руководствомъ, болѣе опредѣленно выяснили отношеніе кроветворныхъ органовъ къ морфологіи крови.

По вопросу о роли селезенки въ процессъ кроветворенія были произведены тщательныя экспериментальныя изслѣдованія на собакахъ д-ромъ Емельяновымъ. Изъ сравнительныхъ анализовъ крови селезеночной вены и артерій, изученія морфологическихъ элементовъ селезенки и ихъ расположенія въ ней, названный авторъ считаетъ возможнымъ придти къ заключенію, что „селезенка для бѣлыхъ шариковъ

есть мѣсто рожденія, мѣсто, гдѣ они задерживаются и претерпѣваютъ метаморфозъ, измѣняя свой химическій составъ, что доказывается измѣненіемъ ихъ отношенія къ красящимъ началамъ, и мѣсто, гдѣ болѣе старыя изъ нихъ разрушаются“. Мѣстомъ образованія молодыхъ элементовъ въ селезенкѣ авторъ считаетъ Мальпигіевы тѣльца, въ широкихъ же петлистыхъ пространствахъ селезеночной пульпы, благодаря замедленному току крови, съ одной стороны, происходить созрѣваніе молодыхъ формъ, съ другой, разрушеніе части отжившихъ. Изслѣдуя морфологическій составъ крови послѣ удаленія селезенки, авторъ находитъ полное подтвержденіе высказанному положеніямъ. Попутно авторъ изучалъ измѣненія послѣ удаленія селезенки въ *костномъ мозгу*. Результаты этихъ изслѣдованій таковы: „Элементы костнаго мозга вслѣдъ за вырѣзываніемъ селезенки принимаютъ другой характеръ. Если прежде въ нормальномъ состояніи бѣлые шарики, входящіе какъ составная часть его, принимали гемоглобинъ въ свою протоплазму и представляли различныя переходныя формы къ краснымъ шарикамъ, то послѣ удаленія селезенки бѣлые шарики, накопляясь въ мозгу, остаются таковыми и въ первые дни представляютъ только явленія постепеннаго созрѣванія. Подобно тому, — дѣлаетъ авторъ выводъ, — какъ лимфатическія железы, гиперилезируясь, стремятся пополнить недостающую дѣятельность селезенки, какъ лимфатической железы, приготовляющей молодыя бѣлые шарики, такъ костный мозгъ стремится пополнить недостающую другую часть селезенки, а именно ея нульпу, гдѣ происходитъ метаморфозъ бѣлыхъ шариковъ“.

Кромѣ того сравнительный анализъ крови у нормальныхъ и безселезеночныхъ животныхъ далъ возможность выяснитъ роль селезенки, какъ органа, регулирующаго постоянство морфологическаго состава крови (эта роль селезенки впервые отмѣчена въ работѣ Тарханова и Swaen'a. Archiv de physiol. 1875 г.). Въ работѣ по этому вопросу Селинова и Ускова. („О селезенкѣ по бѣлымъ шарикамъ крови и о числѣ послѣднихъ“) путемъ тщательнаго сопоставленія большого ряда цифръ, полученныхъ изъ опытовъ надъ собаками, приводятся такія положенія о роли селезенки въ этомъ направленіи.

1. Селезенка у нормальныхъ животныхъ поддерживаетъ количество зрѣлыхъ элементовъ въ крови на небольшомъ уровнѣ относительно другихъ видовъ.

2. Селезенка способствуетъ болѣе быстрому и совершенному переходу зрѣлыхъ элементовъ въ перезрѣлые (и, вѣроятно, молодыхъ въ зрѣлые).

3. Селезенка какъ-то измѣняетъ вещество S крови, тормозящее морфологическій метаморфозъ бѣлыхъ шариковъ; послѣ того проводитъ его въ печень, гдѣ оно перерабатывается и (можетъ быть, при участіи газового обмѣна въ легкихъ) переходитъ въ кровь артеріальной системы уже съ совершенно иными свойствами.

4. Селезенка высылаетъ въ кровь молодые форменные элементы послѣдней и способствуетъ устраненію препятствія къ ихъ дальнѣйшему тамъ развитію.

Экспериментальное изслѣдованіе по вопросу о роли костнаго мозга было произведено въ той же лабораторіи д-мъ Антокоенко. Сравнивая кровь собакъ въ нормальномъ состояніи и послѣ большихъ кровопу-

сканій, этотъ изслѣдователь находитъ единственный вѣрный путь къ объясненію полученныхъ результатовъ, — это — предположеніе о генетической связи между отдѣльными формами бѣлаго кровяного шарика. Появленіе лейкоцитоза послѣ кровопусканія авторъ объясняетъ, съ одной стороны, увеличеннымъ поступленіемъ лимфоцитовъ въ кровяное ложе, съ другой — замедленнымъ метаморфозомъ морфологическихъ элементовъ крови, при чемъ подтвержденіе послѣдняго обстоятельства онъ видитъ въ замѣченномъ пониженіи азотистаго обмѣна послѣ кровопусканій (Мальчевскій).

Изученіе препаратовъ костнаго мозга приводитъ автора къ выводу, что послѣ обильныхъ кровопотерь вновь накопляющіеся элементы въ костномъ мозгу способны къ особенно энергичному воспріятію гемоглобина и переходу въ тѣльца, аналогичныя краснымъ шарикамъ крови. Фактъ этой въ связи съ констатированнымъ въ предыдущей работѣ увеличеніемъ бѣлыхъ шариковъ въ костномъ мозгу послѣ удаленія селезенки указываетъ на двоякую роль костнаго мозга, а именно: сообразно съ потребностями организма онъ можетъ вырабатывать или гемоглобинные или безцвѣтные элементы крови.

Кромѣ того *Рокицій* длиннымъ рядомъ опытовъ доказалъ фактъ созрѣванія молодыхъ формъ въ зрѣлую въ костному мозгу („Къ кроветворной дѣятельности костнаго мозга“).

Вопросъ объ отношеніи *лимфатическихъ железъ* къ морфологій крови былъ обстоятельно разработанъ въ лабораторіи Н. В. Ускова д-ра *Рокицкимъ* („Морфологическія измѣненія крови при удаленіи Pancreas

Asellii (у собаки), хотя относительно лимфатических железъ, кажется, не существуетъ разногласія во взглядахъ на ихъ роль, какъ производителей молодыхъ элементовъ крови (Virchow, Эрлихъ, Эйнгорнъ, Усковъ и др.). Удаляя у собакъ *Pancreas Asellii*, которая у этихъ животныхъ представляетъ конгломератъ почти всѣхъ брыжечныхъ железъ, авторъ наблюдалъ постепенное обѣднѣніе крови молодыми элементами, которое и держится до тѣхъ поръ, пока другіе лимфатическія железы и кроветворные органы, получивъ въ своемъ стремленіи къ сохраненію своего *status quo* послѣ означенной операции толчокъ къ усиленной выработкѣ молодыхъ элементовъ, не только не покроютъ, но даже не превысятъ на время дефицитъ, выведшій ихъ изъ равновѣсія. При макро-и микроскопическомъ изслѣдованіи другихъ железъ кроветворныхъ органовъ у собакъ, лишенныхъ *Pancreas Asellii*, явленіе усиленной продукціи особенно рѣзко выражено въ костномъ мозгу.

Суммируя результаты цитированныхъ работъ, можно процессъ кроветворенія съ точки зрѣнія генетической связи между видами бѣлаго кровяного шарика представить въ такомъ видѣ:

Лимфатическія железы приготавлиютъ самые молодые элементы крови — лимфоциты. Эти послѣдніе идутъ въ костной мозгъ и селезенку, которые являются фабриками, гдѣ этотъ сырой матеріалъ отдѣляется до болѣе совершенныхъ формъ — краснаго шарика и бѣлаго зрѣлаго шарика. При этомъ въ селезенкѣ совершается исклѣчительно метаморфозъ бѣлыхъ шариковъ, въ костномъ же мозгу, также красныхъ.

II.

Обзоръ опытовъ по вопросу о созрѣваніи бѣлаго кровяного шарика непосредственно въ плазмѣ.

Происходитъ-ли процессъ созрѣванія молодого бѣлаго элемента въ послѣдующія стадіи непосредственно въ плазмѣ крови, — вопросъ менѣе всего, по крайней мѣрѣ съ должной точностью, обслѣдованъ въ литературѣ. Между тѣмъ вопросъ этотъ представляетъ не только теоретическій интересъ, но имѣетъ большое практическое значеніе. Накопившійся за послѣдніе годы богатый клинической матеріалъ по изслѣдованію крови при патологическихъ процессахъ даетъ право предположить, что измѣненіе морфологическаго состава крови при томъ или другомъ болѣзненномъ процессѣ носитъ опредѣленный характеръ, при этомъ не только въ смыслѣ влияния на процессъ созрѣванія кровяныхъ элементовъ, но, повидимому, происходятъ при этомъ глубокія химическія измѣненія въ веществѣ кровяной клѣтки („Myelocyten, eosinophile Myelocyten, kleine neutrophile Pseudolymphocyten, Reizungsformen“, — Ehrlich).

Очевидно ядовитые продукты, вступая въ кровяной токъ и входя въ тѣсное соотношеніе съ плазмой крови, вызываютъ рѣзкую реакцію со стороны кровяныхъ элементовъ, уловимую современными методами

клиническаго изслѣдованія. Насколько такое взаимодѣйствіе между плазмой и элементами рѣзко проявляется при патологическихъ состояніяхъ, настолько оно уловимо при нормальныхъ условіяхъ. Нѣкоторые авторы (Löwit, Усковъ) признаютъ возможность процесса созрѣванія въ предѣлахъ кровяного ложа, считая вмѣстѣ съ тѣмъ быстро движущуюся кровь крайне неблагоприятнымъ условіемъ для созрѣванія (Усковъ). На почвѣ экспериментальнаго изслѣдованія этимъ вопросомъ занимались Рёмеръ, Зенони, Егоровскій и Маркевичъ.

Рёмеръ, впрыскивая кролику протеины, получаемые по способу Ненцаго изъ различныхъ видовъ бактерий, отрѣзывалъ ухо животного и спустя 8 часовъ, когда во всемъ организмѣ долженъ былъ наступить лейкоцитозъ, наблюдалъ въ отрѣзанномъ ухѣ значительное увеличеніе (втрое) количества лейкоцитовъ, между тѣмъ какъ въ контрольномъ опытѣ увеличенія не наблюдалось. Этотъ фактъ даетъ право автору высказать предположеніе, что размноженіе лейкоцитовъ происходитъ въ плазмѣ крови.

Такой выводъ, поддержанный Вериго и Медвѣдовымъ, встрѣтилъ рядъ солидныхъ возраженій, изъ которыхъ достаточно указать на работу Ридера. Послѣдній считаетъ постановку опытовъ Рёмера не достаточно строго обстановленной: отрѣзанное ухо не было предохранено отъ высушиванія, а стало быть и отъ сгущенія крови, отрѣзано было оно спустя 2—3½ часа послѣ впрыскиванія, т. е. когда, можетъ быть, наступилъ уже лейкоцитозъ и въ остальномъ тѣлѣ.

Зенони вызывалъ у собакъ усиленную выработку элементовъ крови путемъ повторнаго выпусканія

крови изъ сонной артеріи и обратнаго введенія въ дефибринированномъ состояніи въ яремную вену. Степень послѣдующаго нарастанія различныхъ видовъ бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ служила для изслѣдователя показателемъ возможности перехода одной формы въ другую. Въ виду того, что въ этихъ опытахъ (три) не было исключено влияніе кроветворныхъ органовъ, — съ другой стороны, животныя были поставлены въ необычныя условія усиленной продукціи элементовъ крови, — трудно придавать имъ рѣшающаго значенія, хотя д-ръ Маркевичъ находитъ въ нихъ (вопреки самому изслѣдователю) какъ-разъ подтвержденіе возможности перехода однопядерныхъ въ многоядерные формы.

Болѣе правильная постановка эксперимента для рѣшенія этого вопроса была сдѣлана въ лабораторіи Н. В. Ускова — изслѣдованіями д-ровъ Егоровскаго и Маркевича.

Д-ръ Егоровскій, сравнивая морфологическій составъ циркулирующей крови въ извѣстномъ участкѣ сосуда и послѣ изолированія этого участка лигатурами, доказалъ измѣненіе крови въ перевязанномъ участкѣ въ смыслѣ какъ-бы продолжающагося созрѣванія ея; вводя далѣе въ перевязанный участокъ кислородъ, онъ могъ убѣдиться въ усиленіи процесса созрѣванія по крайней мѣрѣ по отношенію къ молодымъ безцвѣтнымъ элементамъ крови. Но постановка этого ряда опытовъ не удовлетворила изслѣдователя. „Нѣтъ никакого сомнѣнія, — говоритъ онъ, — что такая постановка опыта съ наложеніемъ лигатуръ ставить кровь совсѣмъ не въ тѣ условія, въ которыхъ она находится нормально во время циркуляціи. Въ орга-

низмъ она находится въ постоянномъ движеніи и для получения кислорода ей нужно пройти черезъ густую стѣну легочныхъ капилляровъ, гдѣ бѣлые шарики приходить въ болѣе интимное соприкосновеніе со стѣнками сосудовъ, каковое обстоятельство должно благоприятно вліять на развитіе въ нихъ амёбовидныхъ движеній. Подвижность же есть основное біологическое свойство бѣлыхъ шариковъ и развитіе въ нихъ амёбовидныхъ движеній поэтому идетъ рука объ руку съ развитіемъ или созрѣваніемъ самихъ элементовъ: молодые бѣлые шарики очень мало подвижны, зрѣлые уже проявляютъ амёбовидность движеній, которая у многоядерныхъ, какъ въ послѣдней стадіи развитія, выражена наиболѣе рѣзко. Между тѣмъ, наложеніемъ лигатуръ вызывается полная остановка движенія крови, слѣдовательно, устраняется одинъ изъ факторовъ, имѣющихъ быть можетъ большое вліяніе на бѣлые шарики“.

Наблюденіе надъ измѣненіемъ морфологическаго состава циркулирующей крови подъ вліяніемъ введенія въ нее кислорода, произведенныя авторомъ на системѣ бедренныхъ сосудовъ, выдвинули необсѣдованный еще вопросъ о „кислородномъ лейкоцитозѣ“, разработку котораго авторъ и посвятилъ значительную часть своихъ опытовъ.

Д-ръ *Марксевичъ* по способу проф. И. П. Павлова изолировалъ малый кругъ кровообращенія, устранивъ такимъ образомъ вліяніе кроветворныхъ органовъ, и въ теченіе извѣстнаго промежутка времени наблюдалъ за измѣненіями морфологическаго состава крови. Но самъ авторъ оговаривается, что такая постановка опыта далеко не соответствуетъ нормальнымъ условіямъ

кровообращенія, возможное сохраненіе которыхъ такъ важно въ данномъ случаѣ. „Кровь лишается притока лимфы съ ея питательнымъ матеріаломъ, одновременно она теряетъ воду черезъ легкія путемъ испаренія, въ ней по всей вѣроятности скопляются нѣкоторые продукты обмена веществ“. Если къ этому добавить постепенную потерю способности къ свертыванію при циркулированіи крови только въ системѣ малаго круга (впервые замѣченную проф. И. П. Павловымъ), а также рядъ сложныхъ оперативныхъ пріемовъ, — станеть яснымъ, что опыты д-ра Марксевича могутъ служить только приблизительнымъ показателемъ тѣхъ измѣненій, которыя могутъ происходить въ нормально циркулирующей крови.

Результаты той категоріи опытовъ, въ которыхъ авторъ наблюдалъ за постепеннымъ измѣненіемъ %-ныхъ отношеній разновидностей бѣлаго шарика въ изолированномъ маломъ кругу кровообращенія, — получились такого-же характера, какъ и въ опытахъ д-ра Егоровскаго съ перевязкой сосудовъ, а именно — уменьшеніе молодыхъ при наростаніи количества зрѣлыхъ, количество многоядерныхъ и общее число падало. Особенный интересъ въ этомъ отношеніи представляетъ опытъ № 11, въ которомъ черезъ часовой промежутокъ времени изслѣдователь не нашелъ во взятой пробѣ крови ни одного молодого элемента, что дало право рѣшительно высказаться за возможность полнаго перехода молодыхъ формъ въ послѣдующія стадіи.

Въ опытѣ (одномъ) съ кислородомъ, которымъ поддерживалось искусственное дыханіе, авторъ также подучилъ при паденіи общаго числа и % многоядер-

ныхъ, уменьшеніе молодыхъ формъ и наростаніе зрѣлыхъ. На основаніи этого опыта авторъ констатируетъ фактъ ускореннаго перехода подъ влияніемъ кислорода зрѣлыхъ формъ въ многоядерныя. Что касается созрѣванія молодыхъ и распаданія многоядерныхъ, то незамѣтно усиленіе обоихъ этихъ процессовъ. Различное отношеніе отдѣльныхъ видовъ бѣлаго шарика къ кислороду, подъ влияніемъ котораго казалось должна бы равномерно возрастать жизнѣдѣтельность всѣхъ элементовъ, указываетъ на глубокое различіе трехъ группъ шариковъ и показываетъ всю естественность такого дѣленія.

III.

Общій планъ нашихъ опытовъ и оцѣнка условій постановки ихъ.

Такимъ образомъ пирируемые работы хотя и дѣлаютъ вѣроятнымъ предположеніе о возможности созрѣванія бѣлаго кровяного шарика непосредственно въ плазмѣ крови, но не имѣютъ рѣшающаго значенія для условій нормальной циркуляціи. вмѣстѣ съ тѣмъ эти изслѣдованія — благодаря установленному факту особеннаго отношенія кислорода къ процессу созрѣванія — сами собой наводятъ на мысль воспользоваться этимъ свойствомъ кислорода, обставивъ опытъ условіями, болѣе близкими къ нормальнымъ, и прослѣдить влияние этого газа на морфологической составъ циркулирующей крови въ системѣ сосудовъ такого участка тѣла, гдѣ степень этого влияния на маскировалась бы участіемъ кроветворныхъ органовъ. По предложенію Н. В. Усцова мы избрали систему сосудовъ на наружной поверхности уха (собакъ). Область эта, представляя возможность устранить участіе кроветворныхъ органовъ, вмѣстѣ съ тѣмъ является вполне доступной для опыта, не требуя сложныхъ оперативныхъ приемовъ. Предполагалось вспрыскивать газъ въ ушную артерію и слѣдить за измѣненіями морфологическаго состава крови въ соотвѣтствующей венѣ. Но здѣсь пришлось встрѣтиться съ однимъ затрудненіемъ, преодолѣть которое несмотря на большое число попытокъ намъ удалось только послѣдствіи въ двухъ

опытахъ. Затрудненіи эти:—во-первыхъ,—небольшой калибръ ушной артеріи и, во-вторыхъ, спазмъ ея стѣнокъ при препараткѣ: тогда какъ по разсѣченіи кожныхъ покрововъ артерія представляется болѣе или менѣе доступной, замѣтно пульсирующей,—при освобожденіи ея ствола отъ фасцій кровяная жилка на глазахъ постепенно исчезаетъ, артерія дѣлается совершенно безкровнымъ шнуркомъ;—о введеніи шприца при такихъ условіяхъ не могло быть и рѣчи. Тѣ два опыта, въ которыхъ намъ удалось преодолѣть эти затрудненія, относились къ собакамъ съ особенно большими ушами; спазмъ ушныхъ артерій хотя и получался, но вскорѣ кровообращеніе восстанавливалось.

Въ виду означенныхъ затрудненій пришлось видоизмѣнить первоначальный планъ опыта, вводя газъ черезъ сонную артерію. Былъ намѣченъ тотъ участокъ—болѣе доступный—сонной артерій, гдѣ она отдаетъ вѣтвь къ щитовидной желѣзѣ. Шприцъ вводился въ щитовидную артерію, при этомъ, чтобы избѣжать кровотеченія, приходилось перевязывать щитовидную артерію, какъ это описано ниже.

Впрыскивая газъ въ ушную или сонную артерію и слѣдя за измѣненіемъ морфологическаго состава крови въ ушной венѣ, мы должны были считаться съ тѣмъ обстоятельствомъ, что черезъ нѣкоторый и, быть можетъ, небольшой промежутокъ времени послѣдуетъ реакція со стороны всего кровяного ложа, включая и кроветворные органы. Установить тотъ предѣлъ, съ котораго начинается эта общая реакція, безусловно нѣтъ возможности, поэтому въ нашихъ опытахъ мы даже измѣненія крови послѣ

введенія газа черезъ 2-хъ минутный промежутокъ не считали себя въ правѣ отнести на счетъ измѣненій только въ экспериментируемой области, а поставили нѣсколько опытовъ съ изслѣдованіемъ крови тотчасъ послѣ впрыскиванія, а также дополнительныя опыты съ впрыскиваніемъ кислорода въ циркулирующую кровь и изслѣдованіемъ крови въ перевязанномъ тотчасъ послѣ впрыскиванія участкѣ вены. При такихъ условіяхъ мы въ правѣ были ожидать, что совершенно избѣгнули реакцій кроветворныхъ органовъ на введеніе газа—первое важное условіе для правильной постановки эксперимента по намѣченному нами вопросу.

Второе важное требованіе при постановкѣ опытовъ—сохранить по возможности нормальныя условія кровообращенія. Несмотря на всѣ предосторожности, которыя принимались съ этой цѣлью при постановкѣ нашихъ опытовъ, намъ приходилось считаться—во-первыхъ, съ побочнымъ вліяніемъ наркоза и сопряженнаго неизбежно съ операцией раздраженія животнаго и, во-вторыхъ, съ возможнымъ вліяніемъ перевязки одной изъ щитовидныхъ артерій.

Поэтому для правильной оцѣнки полученныхъ нами данныхъ необходимо выяснитъ степень вліянія этихъ обстоятельствъ на морфологическій составъ крови животнаго.

Вопросъ о вліяніи наркоза на морфологию крови обстоятельно разработанъ въ диссертациі д-ра Попова „Вліяніе наркоза на лейкоцитозъ и алейкоцитозъ“. Д-ръ Поповъ подвергалъ животныхъ (собакъ) наркотизированію или только морфіемъ или морфіемъ и хлороформомъ и сравнивалъ морфологи-

ческий составъ крови до и послѣ наркоза. Въ другихъ опытахъ оны врыскивались въ кровь животнаго вещества, вызывающія лейкоцитозъ (скипидарь, спибирезвен. культуры) или алейкоцитозъ (пептонъ) при совмѣстномъ дѣйствіи наркотизаціи и безъ нея. На основаніи своихъ опытовъ, а также сопоставленія результатовъ ихъ съ фармакологическимъ дѣйствіемъ этихъ наркотикъ, авторъ приходитъ къ слѣд. выводамъ:

1. „Морфій, введенный въ известномъ количествѣ въ кровь животнаго, не производя предварительнаго уменьшенія числа бѣлыхъ шариковъ ея, вызываетъ постепенное, но небольшое нарастаніе числа лейкоцитовъ. Поэтому этотъ алколоидъ представляется весьма пригоднымъ снотворнымъ при экспериментахъ надъ животными, а въ особенности при изученіи морфологическихъ элементовъ крови.“

2. Ингаляціи хлороформа, вызывая постоянно возрастающій иногда до большихъ размѣровъ лейкоцитозъ крови, который держится на большихъ цифрахъ даже на второй день послѣ наркоза и только съ 3-го дня начинаетъ падать постепенно, совершенно исчезая по прошествіи нѣсколькихъ дней.

3. Хлороформенный наркозъ измѣняетъ морфологию бѣлыхъ элементовъ крови, количество которыхъ въ первый и во второй день послѣ опыта *увеличивается на счетъ всѣхъ видовъ бѣлыхъ шариковъ*. Это указываетъ на повышенную дѣятельность всѣхъ кроветворныхъ органовъ подѣ влияніемъ ингаляцій хлороформа. Въ послѣдующіе же дни, % многоядерныхъ уменьшается, % же молодыхъ увеличивается, что указываетъ на ослабленіе метаморфоза крови вслѣдствіе дѣйствія на нее хлороформа. Въ связи съ ослабленнымъ мета-

морфозомъ крови находится, вѣроятно, и пониженіе общаго метаморфоза тѣла.

4. Дѣятельность лейкоцитовъ подѣ влияніемъ хлороформенныхъ ингаляцій нарушается и замедляется, что доказывается опытами со врыскиваніемъ въ кровь наркотизированныхъ животныхъ скипидара и пептона“.

Послѣдній выводъ авторъ посвящаетъ такимъ соображеніями: „быть можетъ, что бѣлые шарики крови, приходя въ соприкосновеніе съ хлороформомъ, насыщаясь его парами, дѣлаются до нѣкоторой степени неспособными къ выполненію своихъ функций; дѣятельность ихъ какъ-бы парализуется. Въ самомъ дѣлѣ, хлороформъ, входя въ тѣсное соприкосновеніе съ кровью и ея форменными элементами, такъ или иначе нарушаетъ ихъ нормальную физиологическую дѣятельность; кровь дѣлается не нормальной до известной степени, а слѣдовательно и реакція ея къ постороннимъ по отношенію къ ней веществамъ видоизмѣняется“.

Имѣя въ виду эти выводы, основанные на большомъ числѣ опытовъ и клинически подтвержденные докторомъ Соколовскимъ, не трудно при отбикѣ результатовъ нашихъ опытовъ исключить степень влияния наркотизаціи.

Могла-ли имѣть какое-либо вліяніе на измѣненіе морфологическаго состава крови въ нашихъ опытахъ перевязка одной изъ щитовидныхъ артерій? Съ этимъ вопросомъ приходится считаться въ виду того, что данныя клиническаго характера и длинный рядъ экспериментальныхъ изслѣдованій за послѣдніе годы выяснили далеко не безразличное отношеніе щитовидной железы къ жизненнымъ процессамъ. Тотъ симптомокомплексъ болѣзненныхъ явленій, которыми

сопровождаются патологическія измѣненія этой железы, тѣ бурные припадки съ быстрымъ летальнымъ исходомъ, которые наступаютъ у тиреоидэктомированныхъ животныхъ, — заставляютъ предполагать, что тѣ или другія измѣненія въ этой железнѣ должны вліять на морфологическій составъ крови. Въ лабораторіи Н. В. Ускова по этому вопросу были произведены экспериментальныя изслѣдованія д-мъ *Покровскимъ* („Вліяніе экстирпации щитовидныхъ железъ у собакъ на количественный и качественный составъ бѣлыхъ шариковъ крови“). Дѣйствительно, авторъ убѣдился, что припадки *Kachexiae strum.* всегда сопровождаются характернымъ для этого заболѣванія измѣненіемъ морфологическаго состава крови, а именно: рѣзкое уменьшеніе молодыхъ формъ при значительномъ нарастаніи зрѣлыхъ. Но подобныя измѣненія наблюдались авторомъ только въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ вскрытіе подтверждало полное удаленіе щитовидной железы; въ опытахъ же, въ которыхъ, какъ обнаруживалось при вскрытіи, оставалась даже незначительная часть железы, данныя изслѣдованія крови ничѣмъ не отличались отъ данныхъ контрольного опыта.

Если мы и коснулись здѣсь вопроса о вліяніи удаленія щитовидной железы на составъ крови, то только постольку, поскольку для насъ представляется важнымъ охранить постановку нашихъ опытовъ отъ упрековъ въ нарушеніи одного изъ важныхъ условий эксперимента — сохранить нормальное кровообращеніе. На самомъ дѣлѣ, трудно себя представить, чтобы при стремленіи крови къ постоянству своего морфологическаго состава могла имѣть вліяніе

на измѣненіе этого состава перевязка одной изъ щитовидныхъ артерій.

Чтобы исключить вліяніе совокупности тѣхъ условий, которые могли-бы принимать участіе въ результатахъ нашихъ опытовъ, были поставлены *контрольные опыты*. Они отличались отъ соответствующихъ опытовъ съ введеніемъ газа только тѣмъ, что не впрыскивался въ кровь газъ, въ остальномъ же все дѣлалось по общему плану опытовъ, включая и введеніе шприца.

Изслѣдованіе крови. — подсчетъ общаго количества бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ по Тома-Лиону, окраска сухихъ препаратовъ по Эрлиху и счетъ морфологическихъ разновидностей по классификаціи Ускова, — производилось по приемамъ, установившимся въ лабораторіи Н. В. Ускова и неоднократно описаннымъ работавшими въ этой лабораторіи надъ кровью.

Опыты съ изслѣдованіемъ измѣненій циркулирующей крови подѣ вліяніемъ кислорода.

I-я и II-я группы опытовъ.

Каждый нашъ опытъ по ходу операциі распадается на два періода, которые разграничиваются моментомъ введенія газа въ артерію. Первый періодъ — подготовительный — представляетъ общій характеръ для всѣхъ опытовъ.

Животному (собакѣ) подѣ морфіемъ и хлороформомъ (въ нѣкоторыхъ опытахъ, только подѣ морфіемъ) на одной сторонѣ шеи обнажалась сонная артерія въ томъ ея участкѣ, гдѣ она отдаетъ вѣтвь къ щитовидной железѣ. На периферическій конецъ щитовидной артеріи накладывалась лигатура, другая подводилась (но не затягивалась) у центральнаго конца ея. Далѣе на ухѣ соответствующей стороны обнажалась передняя или задняя вена (на 1—1½ д.). Производство этихъ двухъ операций при извѣстномъ навыкѣ совершаются легко, быстро и съ незначительнымъ кровоточеніемъ изъ кожныхъ ранъ и мелкихъ сосудовъ.

Чтобы, такъ сказать, уравновѣсить нарушенное, быть можетъ, мѣстно кровообращеніе вслѣдствіе перевязки щитовидной артеріи и нанесенныхъ травмъ, — нѣкоторое время животное оставлялось въ покоѣ, причемъ края кожныхъ ранъ сближались зажимными пинцетами. Первая проба крови до момента введенія газа — бралась въ центральномъ отдѣлѣ обнаженной

рушной вены, послѣдующія пробы — въ периферическихъ: это дѣлалось съ цѣлью, исключить мѣстное вліяніе (если таковое могло-бы быть) травмы стѣнки сосуда. Кровь, вытекающая изъ вены, быстро захватывалась покровными стеклышками для приготовленія сухихъ препаратовъ, а для общаго счета набиралась въ смѣситель.

Для введенія въ кровь газа былъ приспособленъ шприцъ въ 10 куб. с.; игла надѣвалась на шприцъ при посредствѣ короткой (1½ вершка) плотно охватывающей резиновой трубки съ зажимомъ у периферическаго конца ея. Передъ высккиваніемъ газъ испытывался реакціей на горѣніе. Игла приготовленнаго такимъ образомъ шприца вводилась въ щитовидную артерію по направленію къ сонной и крѣпко захватывалась лигатурой, причемъ концы лигатуры оставались натянутыми въ рукахъ помощника, что давало съ одной стороны возможность осторожно манипулировать оператору съ шприцемъ, — съ другой не давало выхода газу и крови обратно; по выведеніи иглы лигатура быстро затягивалась. При соблюденіи означенныхъ условій кровоточенія изъ мѣста укола не было.

Количества вводимаго газа дозировалось отъ 2 до 10 куб. с. По ходу дальнѣйшихъ манипуляцій (второй періодъ опыта), а вмѣстѣ съ тѣмъ и по результатамъ наши опыты можно подраздѣлить на отдѣльныя группы, къ разсмотрѣнію которыхъ мы и перейдемъ.

I-я группа опытовъ.

Въ эту группу входятъ 4 опыта — три съ введеніемъ кислорода и 1 контрольный. Послѣ описанныхъ подготовительныхъ приемовъ передъ моментомъ введе-

ния газа бралась первая проба циркулирующей крови, изъ обнаженного участка ушной вены; послѣдующіе (по 2 на каждый опытъ) брались черезъ промежутки отъ 2 до 30 мин. въ циркулирующей крови того-же обнаженного сосуда. Данные этой группы опытовъ представляются въ слѣдующей таблицѣ:

№	Постановка опыта.	Время изслѣд.	Молодые.	Зрѣлые.	Перезрѣл.	Общее число.
1.	10 к. с. кислорода въ а. carot. d. Кровь изъ ven. auric. d. Морф. + хлрф.	Передъ впрыск.	1442 9%	962 6%	13624 85%	16028
		Черезъ 5 мин.	1034 5%	1652 8%	17970 87%	20656
		Черезъ 15 мин.	1046 4%	2093 8%	23028 88%	26167
2.	5 к. с. кислорода въ а. carot. d. Кровь изъ ven. auric. d. М. + Хл.	Передъ впрыск.	1908 12%	795 5%	13209 83%	15902
		Черезъ 2 мин.	1984 6%	1984 6%	14549 88%	16533
		Черезъ 20 мин.	991 5%	2576 13%	16247 82%	19814
3.	10 к. с. кислорода въ а. carot. s. Кровь изъ ven. auric. s. М.	Передъ впрыск.	2232 12%	1116 6%	15246 82%	18594
		Черезъ 5 мин.	2234 9,8%	2280 10%	18287 80,2%	22801
		Черезъ 30 мин.	1817 7%	1817 7%	22323 86%	25957
		Контрольный. Обнажена а. carot. d. Кровь изъ ven. auric. d. М. + хл.	Передъ впрыск.	1203 10%	602 5%	10227 85%
4.		Черезъ 5 мин.	873 6%	437 3%	13245 91%	14556
		Черезъ 15 мин.	1005 6%	586 3,5%	15152 90,5%	16743

Слѣдующая группа опытовъ—II-ая—(3 опыта) по своей постановкѣ имѣла совершенно такой же характеръ; разница состояла только въ томъ, что 2-ая проба крови бралась *тотчасъ* послѣ введенія кислорода въ артерію; (въ эту группу вошелъ опытъ съ введеніемъ кислорода въ ушную артерію). Въ виду того, что обѣ эти группы имѣютъ общий характеръ—изслѣдованіе морфологическаго состава циркулирующей крови, то анализъ полученныхъ данныхъ, мы считаемъ удобнѣе разсматривать вмѣстѣ.

II-я группа опытовъ.

№	Постановка опыта.	Время изслѣд.	Молодые.	Зрѣлые.	Перезрѣл.	Общее число.
5.	10 к. с. кислорода въ а. carot. Кровь изъ ven. auric. d. M. NB. Собака была на опытѣ № 4.	Передъ впрыск.	1023 13%	472 6%	6372 81%	7867
		Тотчасъ послѣ.	874 11%	557 7%	6520 82%	7951
		Черезъ 15 мин.	482 6%	643 8%	6910 82%	8035
6.	10 к. с. кислорода въ а. carot. sin. Кровь изъ ven. auric. s. M.	Передъ впрыск.	1043 8%	430 3,3%	11569 88,7%	13042
		Тотчасъ послѣ.	1286 8%	771 4,8%	14014 87,2%	16071
		Черезъ 30 мин.	1041 5,7%	1186 6,5%	16031 87,8%	18258
7.	5 к. с. кислорода въ а. auric. d. Кровь изъ ven. auric. d. post. M. + X.	Передъ впрыск.	1055 8,5%	447 3,6%	10909 87,9%	12411
		Тотчасъ послѣ.	1219 9,5%	513 4%	11099 86,5%	12831
		Черезъ 20 мин.	1176 6%	1490 7,6%	16939 86,4%	19605

Во всѣхъ этихъ опытахъ обѣихъ группъ, включая и контрольный, прежде всего обращаетъ на себя вниманіе постепенное нарастаніе общаго числа лейкоцитовъ. Тогда какъ первыя пробы крови давали min. 12032 и max. 18594—общаго числа на 1 куб. мил., вторыя min. 12831 и max. 22801 и третьи min. 16743 и max. 26167. (Опытъ № 5 мы оставляемъ въ сторонѣ, такъ какъ онъ произведенъ на животномъ, бывшемъ ранѣе на опытѣ). Для большей наглядности степень этого нарастанія можно представить въ такой таблицѣ:

№№ оп.	Количество впр. кисл.	Наркозъ.	Промежут. времени.	Насколько увеличилось общ. число лейкоц.
1	10 к. с.	Морф.	5 м.	4628
		+ хлороф.	15 м.	10139
3	10 к. с.	Морф.	5 м.	4307
			30 м.	7363
4	Контроль-ный.	Морф.	5 м.	2524
		+ хлороф.	15 м.	4711
6	10 к. с.	Морф.	30 м.	5216
7	5 к. с.	Морф. + хлороф.	30 м.	7184

Изъ сопоставленія этихъ цифръ видно, что тогда какъ въ контрольномъ опытѣ,—гдѣ стимуломъ для нарастанія въ кровяномъ ложѣ лейкоцитовъ служили наркозъ и неизбежное при операциіи раздраженіе животнаго,—сумма нарастанія выразилась въ цифрахъ: 2524 для 5 мин. промежутка и 4711 для 15 минутъ;—въ опытахъ съ впрыскиваніемъ кислорода цифры эти увеличились въ 2 раза, при этомъ въ опытахъ, гдѣ отсутствовалъ хлороформенный наркозъ (№№ 3 и 6), а также гдѣ была впрыснута меньшая доза кислорода (№№ 2 и 7)—и нарастаніе выразилось въ меньшей степени.

Особенно въ этомъ отношеніи небезынтересно сравнить опыты 6 и 7 (изъ II-ой группы). Въ оп. № 6 обнажалась сонная артерія, впрыснута 10 куб. с. кислорода; въ оп. № 7—впрыснута 5 куб. с. кислорода въ ушную артерію. Въ обѣихъ опытахъ вторая проба крови бралась тотчасъ послѣ впрыскиванія газа, когда, слѣдовательно, трудно было ожидать общей реакціи организма на введеніе кислорода. И дѣйствительно, во второмъ изъ этихъ случаевъ (№ 7) разница между 2-й и 1-й пробамъ крови выразилась цифрой—421, тогда какъ въ первомъ (№ 6), гдѣ организмъ реагировалъ на болѣе тяжкія травмы (обнаженіе carot.) получилась разница на 3029. Послѣ же впрыскиванія кислорода черезъ одинаковый промежутокъ времени (30 м.), цифра нарастанія лейкоцитовъ во второмъ случаѣ (№ 7) сильно поднялась (7184), превысивъ даже цифру перваго случая (5216).

Такимъ образомъ, тогда какъ въ оп. № 6 нарастаніе лейкоцитовъ подъ влияніемъ введенія кислорода какъ-бы незамѣтно присоединилось къ постепенному

на ростанію въ слѣдствіе раздраженія животнаго, въ оп. № 7 оно себя выдало рѣзкимъ повышеніемъ

На основаніи этихъ данныхъ можно придти къ заключенію, что кислородъ, введенный въ кровь, вызываетъ усиленный наплывъ бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ въ кровавое ложе, при этомъ степень этого наплыва, весьма возможно, зависитъ отъ дозировки газа.

Далѣе таблицы I и II группы опытовъ показываютъ, что кромѣ лейкоцитоза введеніе кислорода въ кровь измѣняетъ % - нныя отношенія между видами бѣлаго кровяного шарика, при этомъ во всѣхъ опытахъ измѣненіе это носитъ одинъ и тотъ же характеръ, выраженный въ большей или меньшей степени.

Тогда какъ въ контрольномъ опытѣ (№ 4) при увеличеніи общаго числа лейкоцитовъ и на ростаніи перезрѣлыхъ формъ % - нныя отношенія между молодыми и зрѣлыми формами не измѣнились, а именно % молодыхъ въ 2 раза болѣе такового зрѣлыхъ, послѣ введенія кислорода % молодыхъ постепенно падаетъ, зрѣлыхъ увеличивается. При этомъ, чѣмъ болѣе промежутокъ времени прошелъ съ момента впрыскиванія кислорода, тѣмъ рѣзче выступаетъ это явленіе. Уже при изслѣдованіи крови тотчасъ послѣ впрыскиванія (II гр. опытовъ) наблюдаются измѣненія такого характера, правда не такъ рѣзко выраженные, но черезъ нѣкоторый промежутокъ (15—30 ми.) въ опытахъ этой же группы явленіе это выражено уже рѣзче.

Тоже самое подтверждается опытами I-й группы, гдѣ черезъ тотъ или другой промежутокъ времени получается замѣтное уменьшеніе % молодыхъ, а иногда и абсолютнаго количества ихъ при постепенномъ на-

ростаніи % и особенно абсолютнаго количества зрѣлыхъ. И такой характеръ измѣненія морфологическаго состава крови, выраженный въ большей или меньшей степени въ зависимости отъ времени дѣйствія кислорода, съ поразительной правильностью повторяется во всѣхъ опытахъ (исключая контрольнаго) I и II группы.

Является вопросъ, произошло-ли это измѣненіе морфологическаго состава крови въ предѣлахъ сосудаго ложа подлѣ влияния введенія въ плазму кислорода или-же послѣдній повліялъ въ этомъ направленіи на процессъ созрѣванія въ кроветворныхъ органахъ?

Трудно ожидать, чтобы за 2-хъ мин. промежутокъ времени кислородъ могъ оказать свое дѣйствіе на продукцію и созрѣваніе кровяныхъ элементовъ въ кроветворныхъ органахъ, но въ виду того, что, какъ уже высказано выше, нѣтъ возможности установить тотъ или другой предѣлъ въ этомъ отношеніи, мы не считали себя въ правѣ ограничиться данными опытовъ I группы. Во II-ой группѣ кровь изслѣдовалась тотчасъ послѣ впрыскиванія, — слѣдовательно, могло быть безусловно исключено участіе кроветворныхъ органовъ, но результаты этихъ изслѣдованій не могли имѣть для насъ рѣшающаго значенія въ виду того, что измѣненіе % - нныхъ отношеній между бѣл. кр. шарика выразилось незначительными цифрами и могло быть объяснено предѣлами ошибки.

На самомъ дѣлѣ, въ этомъ случаѣ, и нельзя было ожидать замѣтныхъ измѣненій. Ясно, что для обнаруженія своего дѣйствія кислородъ долженъ войти въ болѣе интимное отношеніе съ плазмой и элементами,

III-я группа опытов.

№	Постановка.	Время изслѣд.	Молодые.	Зрѣлые.	Перезрѣл.	Общее число.
8.	Впрыск. 5 к. с. кислор. въ а. саг. s., кровь изъ ven. aortic. s. Морф. + Хлор.	До впрыск.	1059 8,5%	436 3,5%	10958 88%	12453
		Въ перевяз. уч. кислор.	1056 9%	939 8%	9743 83%	11738
9.	Впрыск. 5. к. с. кисл. въ а. саг. sin. кровь изъ v. aortic. s. Морф. + Хлор.	До впрыск.	628 6,3%	299 3%	9043 90,7%	9970
		Въ перевяз. уч. кислор.	411 4,7%	639 7,3%	7700 88%	8750
10.	Контрольн. Морф. + Хлор.	До впрыск.	1079 8%	485 3,6%	11921 88,4%	13485
		Въ перевяз. уч.	783 6%	522 4%	11737 90%	13042

Въ опытахъ этой группы, включая и контрольный, прежде всего обращать на себя вниманіе паденіе общаго числа бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ. Это обстоятельство не трудно понять, если мы примемъ во вниманіе, что, изолируя перевязанный участокъ сосуда, мы этимъ самымъ прекращаемъ доставку новыхъ элементовъ, между тѣмъ какъ убыль, т. е. разрушеніе отжившихъ формъ, вѣроятно, продолжается. Въ стѣ съ тѣмъ, ставя такого рода опыты, мы должны были считаться съ наступающимъ послѣ перевязки процессомъ свертыванія крови. Такимъ об-

разомъ надо было ожидать, что эти факторы отразятся на морфологическомъ составѣ крови въ смыслѣ убыли перезрѣлыхъ формъ, какъ вступающихъ уже въ кровь съ явлениями регрессивнаго метаморфоза и принимающихъ почти исключительное участіе въ процессѣ свертыванія крови.

Дѣйствительно, въ оп. № 9 мы имѣемъ при общей убыли на 1220 шариковъ, уменьшеніе перезрѣлыхъ на 1343, т. е. разниці въ предѣлахъ ошибки метода. Этотъ опытъ и является для насъ (по сравненію съ контрольнымъ) имѣющимъ рѣшающее значеніе. Относительно же оп. № 8 приходится сдѣлать поправку. Тогда какъ общая убыль въ этомъ оп. выразилась цифрой—715, количество перезрѣлыхъ формъ упало на 1215. Куда же могъ исчезнуть этотъ избытокъ убыли перезрѣлыхъ? Ясно, что этотъ избытокъ просто ускользнулъ отъ наблюденія въ силу какихъ-нибудь случайныхъ причинъ и отчасти предѣловъ ошибки метода счисленія. Принимая въ этомъ опытѣ убыль перезрѣлыхъ равной общей убыли (715) мы получимъ, что количество перезрѣлыхъ формъ во второй пробѣ этого опыта равно 10233, на остальные же виды придется тогда цифра—1505.

Вычисляя изъ %-ныхъ отношеній молодыхъ (9%) и зрѣлыхъ (8%), какъ это обычно дѣлается, абсолютныя ихъ количества, получимъ: абсолютное число молодыхъ = 792 и зрѣлыхъ = 704. Сдѣлавъ эту поправку, посмотримъ, какія измѣненія въ %-ныхъ отношеніяхъ и абсолютныхъ числахъ получились между молодыми и зрѣлыми элементами подъ вліяніемъ введенія кислорода въ обоихъ опытахъ этой группы. Въ опытѣ № 8 при указанной поправкѣ убыль молодыхъ

выразится цифрой—267, нарастаніе зрѣлыхъ—268. Въ опытѣ № 9 число молодыхъ уменьшилось на 217, количество зрѣлыхъ увеличилось на 340. Цифры говорятъ сами за себя: то, что убыло отъ молодыхъ формъ—перешло къ зрѣлымъ. Гдѣ могъ произойти этотъ переходъ? Въ рѣшеніи этого вопроса по нашему мнѣнію эта группа опытовъ можетъ имѣть рѣшающее значеніе. Въ самомъ дѣлѣ,—областью вліянія кислорода было кровяное ложе отъ шиловидной артеріи по системѣ сонной и ушной до изслѣдуемаго участка ушной вены, тотчасъ послѣ введенія газа обнаженный участокъ быстро изолировался,—такимъ образомъ вліяніе кроветворныхъ органовъ исключалось, при этомъ кислороду давалась возможность войти въ болѣе тѣсное отношеніе съ плазмой и элементами въ перевязанномъ участкѣ,—и въ результатѣ получилось нарастаніе зрѣлыхъ равное уменьшенію молодыхъ. Не самъ ли собою протекаетъ отсюда выводъ, что подъ вліяніемъ кислорода *въ плазмѣ крови происходитъ созрѣваніе молодой формы бѣлаго кровяного шарика въ зрѣлую.*

Изъ таблицы разбираемой группы опытовъ между прочимъ выясняется, что въ контрольномъ опытѣ, гдѣ изслѣдовалась циркулирующая кровь въ обнаженномъ участкѣ и бралась вторая проба изъ перевязаннаго того же участка, также получилось измѣненіе %-ныхъ отношеній между молодыми и зрѣлыми, при чемъ измѣненія эти носятъ такой же характеръ, но значительно менѣе выраженный, а именно—небольшое нарастаніе зрѣлыхъ (0,4%, а въ опытахъ съ кислородами—№ 8—4,5% и № 9—4,3%) при уменьшеніи молодыхъ. Что такое явленіе и слѣдовало ожидать, это подтверждается произведенными ранѣе опытами д-ра Егоровскаго съ перевязкой сосудовъ. Такимъ

образомъ данныя нашего контрольнаго опыта этой группы вполне подтверждаютъ то предположеніе, что созрѣваніе бѣлаго кровяного шарика можно прослѣдить въ перевязанномъ участкѣ сосуда, опыты же съ введеніемъ кислорода указываютъ на свойства этого газа способствовать болѣе усиленному переходу молодыхъ формъ въ зрѣлыя, т. е. болѣе быстрому процессу созрѣванія.

Чтобы выяснить ту разницу въ процессѣ созрѣванія бѣлаго кровяного шарика, которая наблюдается при изслѣдованіи крови въ просто перевязанномъ сосудѣ и при совмѣстномъ дѣйствіи кислорода, нами были поставлены опыты, составляющіе слѣдующую *IV группу.*

Обнажалась сонная артерія одной стороны шеи и по одной венѣ на обѣихъ ухахъ; подъ вены подводились по двѣ лигатуры. Передъ введеніемъ кислорода черезъ шиловидную артерію, одновременно брались двѣ пробы крови изъ правой и лѣвой ушныхъ венъ. Затѣмъ передъ моментомъ впрыскиванія газа перевязкой лигатуръ (одновременно обѣихъ) изолировался обнаж. участокъ той изъ венъ, которая находится на сторонѣ, противоположной обнаженной сонной артеріи. Черезъ 3 мин. отсюда бралась третья проба крови; за это время (3 мин.) вводился кислородъ въ сонную артерію и при появленіи перваго пузырька газа въ соответствующей ушной венѣ, быстрой и одновременной перевязкой двумя лигатурами изолировался участокъ послѣдней; черезъ 3 мин. бралась изъ этого участка вены (съ кислородомъ)—четвертая проба крови. Врядъ ли слѣдуетъ добавлять, что производство такого опыта требовало содѣйствія

другого опытного экспериментатора. Результаты двухъ опытовъ этой группы представляются въ слѣдующей таблицѣ:

№№	Постановка опыта.	Время изсл.	Молод.	Зрѣл.	Пере-зрѣл.	Общее число.
11.	Кислородъ въ арт. сагот. dextr.	До перевязки.	2764 15%	645 3,5%	15018 81,5%	18427
		Послѣ перевяз.	2433 14%	747 4,3%	14195 81,7%	17375
	Ven. auric sin.	До введ. кислор.	2941 16%	662 3,6%	14782 80,4%	18385
		Послѣ введ. кислор.	1119 7%	1279 8%	13589 85%	15987
12.	Кислородъ въ арт. сагот. sin.	До перевязки.	1380 8%	724 4,2%	15114 86,4%	17248
		Послѣ перевяз.	1202 7,4%	812 5%	14225 87,6%	16239
	Ven. auric dextr.	До введ. кислор.	1448 8,5%	682 4%	14908 87,5%	17038
		Послѣ введ. кислор.	1014 6%	1438 8,5%	14460 85,5%	16912

Въ дополненіе къ этимъ двумъ опытамъ мы можемъ привести данныя третьяго такого-же опыта, въ которомъ мы, признаться, забыли взять пробы крови до перевязки сосудовъ.

№№	Постановка опыта.	Время изслѣд.	Молодые.	Зрѣлые.	Перезрѣл.	Общее число.
13.	5 куб. с. кислоро да въ арт. саг. dextr.	Ven. auric. sin.	411 5,4%	327 4,3%	6876 90,3%	7615.
		Ven. aur. dextr.	335 3,4%	630 6,4%	8379 90,2%	9844.

Каждый опытъ этой группы представляетъ изъ себя собственно соединеніе двухъ опытовъ предыдущей III-ей группы на одномъ животномъ, — а именно опыта контрольнаго съ простой перевязкой сосуда и опыта съ введеніемъ кислорода. Они имѣютъ значеніе постольку, поскольку исключаютъ вліяніе индивидуальнаго отношенія животнаго въ проявленіи той или другой реакціи, каковое отношеніе было отмѣчено многими изслѣдователями. Подобный упрекъ могъ-бы быть выставленъ при оцѣнкѣ нашихъ опытовъ III-й группы, гдѣ для опытовъ съ кислородомъ, съ одной стороны, и для контрольнаго съ другой были выбраны разныя животныя и, какъ видно изъ таблицы, съ болѣе или менѣе различнымъ морфологическимъ составомъ крови. Постановкой опытовъ IV группы это условіе исключалось. Какъ видно изъ таблицы въ обоихъ опытахъ (№№ 11 и 12) изслѣдованіе циркулирующей крови въ обоихъ ушныхъ венахъ дало поразительные результаты, которые могли бы послужить примѣромъ, съ одной стороны, точности современныхъ методовъ численія, — съ другой, — показателемъ стремленія крови къ сохраненію постоянства своего морфологическаго состава; разница въ цифрахъ

при изслѣдованіи циркулирующей крови въ венахъ обоихъ ушей получилась ничтожная, вполне допустимая предѣлами ошибки метода счисленія.

При изслѣдованіи крови въ перевязанныхъ участкахъ вейъ разница получилась рѣзкая: въ венахъ, которыя были изолированы до момента впрыскиванія, при уменьшеніи общаго числа лейкоцитовъ на счетъ главнымъ образомъ уменьшенія перезрѣлыхъ формъ получилось небольшое увеличеніе зрѣлыхъ и соответственно небольшое уменьшеніе числа молодыхъ, — между тѣмъ какъ въ венахъ, въ изолированные участки которыхъ былъ захваченъ кислородъ, получилось значительное нарастаніе зрѣлыхъ формъ и соответственно большое паденіе числа молодыхъ; кромѣ того уменьшеніе общаго числа на счетъ главнымъ образомъ убыли перезрѣлыхъ.

Кромѣ того таблицы обѣихъ группъ этихъ опытовъ довольно рѣзко выдѣляютъ разницу въ убыли общаго числа лейкоцитовъ при простой перевязкѣ сосуда и при дѣйствіи въ перевязанномъ участкѣ кислорода. Тогда какъ въ контрольномъ опытѣ III-й группы (№ 10) убыль эта выразилась цифрой 443, въ опытахъ съ кислородомъ она равнялась—715 (№8) и 1220 (№ 9). Въ опытѣ № 11 (IV группы), въ просто перевязанной венѣ эта убыль дала цифру—1052, при дѣйствіи же кислорода 2428. Въ виду того, что эта общая убыль падаетъ почти исключительно на счетъ перезрѣлыхъ формъ, можно высказать предположеніе, что кислородъ ускоряетъ процессъ регрессивнаго метаморфоза въ перезрѣлыхъ элементахъ.

VI.

Опыты съ углекислотой и окисью углерода.

Такимъ образомъ всѣ приведенные выше опыты наши съ кислородомъ доказываютъ, что введеніе кислорода въ кровь вызываетъ всегда опредѣленнаго характера измѣненія морфологическаго ея состава. Является вопросъ, не происходятъ ли подобныя измѣненія вслѣдствіе введенія вообще газообразнаго вещества, какой бы химической природы не было послѣднее. Для выясненія этого вопроса нами были поставлены опыты съ углекислотой и окисью углерода.

Опытъ съ углекислотой былъ поставленъ такимъ образомъ. Обнажались двѣ вены (передняя и задняя) на одномъ ухѣ—правомъ. Первая проба циркулирующей крови бралась въ обнаженномъ участкѣ ven. auricul. dextr. poster., изъ этой же вены кровь была взята черезъ 20 мин. послѣ впрыскиванія въ правую сонную артерію 5 куб. с. углекислоты. Тотчасъ послѣ впрыскиванія былъ изолированъ участокъ ven. auricul. dextr. anter., черезъ 2 мин. послѣ изоляціи изъ него была взята вторая проба крови. Такимъ образомъ первая проба крови служила показателемъ нормальнаго морфологич. состава крови у даннаго животнаго, вторая—показателемъ измѣненія состава при непосредственномъ вліяніи углекислоты въ перевязанномъ участкѣ и третья—показа-

телѣмъ измѣненія циркулирующей крови подѣ влияніемъ углекислоты. Результаты этого опыта представляются въ такомъ видѣ:

№	Постановка опыта.	Откуда взята кровь.	Время изсѣд.	Молод.	Зрѣл.	Перезрѣл.	Общее число.
15.	5 к. с. углекисл. въ а. сар. д. Морф. + хл.	Ven. aur. d. post.	Передъ впрыск.	1460 8%	640 3,5%	16158 88,5%	18258
		Ven. aur. d. ant. (перев.)	Чер. 2 м. послѣ перевз.	1095 6%	548 3%	16615 91%	18258
		Ven. aur. dext. post.	Чер. 20 м. послѣ впрыск.	665 4%	581 3,5%	15737 92,5%	16618

Какъ видно изъ сопоставленія данныхъ этой таблицы съ результатами предыдущихъ опытовъ съ кислородомъ, введеніе углекислоты въ кровь произвело совершенно другія измѣненія. Тогда какъ во всѣхъ опытахъ съ кислородомъ при изслѣдованіи циркулирующей крови наблюдалось наростаніе общаго числа лейкоцитовъ, углекислота вызвала довольно рѣзкое паденіе (на 1640 черезъ 20 мин.), паденіе это произошло главнымъ образомъ на счетъ молодыхъ и перезрѣлыхъ формъ, количество же и % зрѣлыхъ остался безъ измѣненія. Въ опытахъ д-ра Егоровскаго съ введеніемъ углекислоты въ систему бедренныхъ сосудовъ также получалось уменьшеніе общаго числа, авторомъ правда не отмѣченное (для него эти опыты служили контрольными).

Такимъ образомъ, если кислородъ вызываетъ въ

крови явленія лейкоцитоза, то введеніе углекислоты влечетъ противоположное явленіе — гиполейкоцитоза. Такъ какъ для возникновенія гиполейкоцитоза представляются вѣроятными двѣ причины: 1) усиленный противъ нормы распадъ лейкоцитовъ и 2) пониженная дѣятельность кровеобразующихъ органовъ; а въ нашемъ случаѣ имѣются на лицо уменьшеніе молодыхъ и перезрѣлыхъ формъ, то можно бы вывести заключеніе, что углекислота дѣйствуетъ на кровь именно въ указанномъ направленіи.

Но данныя этого же опыта при изслѣдованіи крови въ перевязанномъ участкѣ сосуда (вторая проба) болѣе говорятъ за угнетающее влияніе углекислоты на продукцію молодыхъ элементовъ, чѣмъ за усиленіе распада перезрѣлыхъ. Тогда какъ въ опытахъ предыдущихъ группъ при изслѣдованіи крови въ просто перевязанномъ участкѣ и при дѣйствіи кислорода получалась замѣтная (при кислородѣ рѣзкая) убыль общаго числа лейкоцитовъ на счетъ исключительно перезрѣлыхъ формъ, въ данномъ опытѣ — съ углекислотой — общее количество осталось безъ измѣненія, а число перезрѣлыхъ даже немного увеличилось.

Такимъ образомъ химическая натура газа безусловно имѣетъ значеніе въ влияніи на измѣненіе морфол. состава крови въ томъ или другомъ определенномъ направленіи.

Этотъ выводъ вполне подтверждается сопоставленіемъ предыдущихъ опытовъ съ результатами введенія въ кровь окиси углерода. Данныя опыта съ окисью углерода представляются въ слѣдующей таблицѣ:

№	Постановка опыта.	Время изслѣд.	Молодые.	Зрѣлые.	Перезрѣл.	Общее ядро.
16.	2 к. с. окиси углерода въ а. сар. s. Кровь изъ ven. auric. s. Морф. + Хл.	Передъ впрыск.	946 6,5%	437 3%	13137 90,5%	14556
		Черезъ 2 мин.	1119 7%	480 3%	14388 90%	15986
		Черезъ 8 мин.	1305 6,8%	575 3%	17304 90,2%	19183

Въ этомъ опытѣ изслѣдовалась циркулирующая кровь—до введения газа, черезъ 2 мин. и черезъ 8 мин. Изъ предыдущихъ опытовъ съ кислородомъ, какъ это видно изъ таблицъ, можно убѣдиться, что данныя изслѣдованія крови черезъ 2-хъ минуты промежутка послѣ введения газа, если и не имѣютъ рѣшающаго значенія въ вопросѣ о вліяніи газа непосредственно въ плазмѣ крови,—то могутъ служить показателемъ этого вліянія, давая такіе же результаты, какъ и въ опытахъ съ перевязкой сосуда тотчасъ послѣ впрыскиванія. При промежуткѣ же въ 8 мин. возможно ожидать реакцію со стороны кроветворныхъ органовъ. Ни въ томъ, ни въ другомъ случаѣ окись углерода не дала какихъ-либо замѣтныхъ измѣненій морфологическаго состава крови и по результатамъ этотъ опытъ аналогиченъ соответствующему контрольному опыту I-й группы. Между тѣмъ реакція крови на этотъ газъ быстро сказалась рѣзкимъ покраснѣніемъ (вишнево-красн. цвѣтъ) обнаженной вены. Быть можетъ, окись углерода, съ такою жадностью вступая въ тѣсное химическое соединеніе съ гемо-

глобиномъ красныхъ кровяныхъ шариковъ, не насыщаетъ плазмы, почему послѣдняя и не обнаруживаетъ какого-либо исключительнаго вліянія на безцвѣтные элементы крови. Съ другой стороны, кислородъ, вытѣсняемый окисью углерода въ плазму, можетъ маскировать такое вліяніе. Во всякомъ случаѣ, въ нашемъ опытѣ окись углерода проявила вполне индифферентное отношеніе какъ къ продукціи, такъ и къ созрѣванію бѣлаго кровяного шарика, тѣмъ самымъ подтвердивъ, что *измѣненіе морфологическаго состава крови подѣ вліяніемъ введенія газа имѣетъ опредѣленный характеръ въ зависимости отъ химической природы вводимаго газа.*

Попытаемся подвести итогъ и сдѣлать оцѣнку результатамъ нашихъ опытовъ.

Ясно, что при условіи прекращенія доставки въ кровяное ложе молодыхъ элементовъ уменьшеніе таковыхъ при нарастаніи зрѣлыхъ говоритъ за переходъ одной формы въ другую, т. е. за продолжающийся процессъ созрѣванія безцвѣтнаго элемента въ плазмѣ,—фактъ, доказанный опытами д-ра Егоровскаго и Маркевича и вполне подтвержденный нашими опытами (III и IV группы). Переносъ результаты этихъ опытовъ на условія нормальной циркуляціи крови, можно сдѣлать предположеніе, что въ тѣхъ случаяхъ, когда кровь задерживается въ своемъ теченіи (капилляры) и морфологическій составъ ея не видоизмѣняется участіемъ кроветворныхъ органовъ, при переходѣ артеріальной крови въ венозную, должна послѣдовать замѣтная убыль молодыхъ элементовъ,

(каковая убыль получалась в 13 опытах д-ра Емельянова на селезеночных и бедренных сосудах).

Нами было произведено в одномъ подходящемъ случаѣ сравнительное изслѣдованіе крови изъ ушныхъ артерій и вены, при этомъ получились такія %-ныя отношенія между видами бѣлаго кровяного шарика.

	Молод.	Зрѣлыя.	Перезрѣл.
Кожа уха	7,5%	4,5%	88%
Art. auric.	16%	8%	76%
Ven. auric.	5,8%	5,6%	88,6%

Хотя мы и затруднились бы придавать этому изслѣдованію рѣшающее значеніе въ виду того, что при производствѣ такого опыта, какъ указано выше, приходится преодолевать нѣкоторыя препятствія, тѣмъ не менѣе высказанное только что предположеніе такъ рѣзко подтверждается полученными цифрами, что даже если допустить значительныя предѣлы случайности и ошибки, много еще остается на долю истиннаго положенія дѣла: въ ушной артеріи молодыхъ элементовъ болѣе чѣмъ въ соответствующей вентѣ въ 3 раза! Такимъ образомъ если быстро циркулирующая кровь представляетъ крайне неблагоприятныя условія для созрѣванія молодого кровяного элемента, то нельзя того же сказать про капилляры, гдѣ созрѣваніе, повидимому, совершается. Съ этой точки зрѣнія и кроветворные органы, какое бы они ни принимали участіе въ процесѣ кроветворенія, являются по мѣткому выраженію Н. В. Ускова „бухтами“, задерживающими молодые элементы для ихъ дальнѣйшаго созрѣванія.

Подъ влияніемъ кислорода морфологической составъ крови рѣзко измѣняется значительнымъ уменьшеніемъ молодыхъ и соответствующимъ нарастаніемъ зрѣлыхъ. Значительное уменьшеніе количества и % молодыхъ формъ нельзя въ данномъ случаѣ объяснить пониженной продукціей кроветворныхъ органовъ, такъ какъ кислородъ, напротивъ, вызываетъ наплывъ лейкоцитовъ въ кровяное ложе. Въ виду того, что измѣненіе такого характера получалось при совершенномъ устраненіи участія кроветворныхъ органовъ, остается единственно вѣроятнымъ объясненіе, что кислородъ различнымъ образомъ дѣйствуетъ на продолжительность пребыванія бѣлаго кровяного шарика въ той или другой фазѣ его развитія. Тогда какъ періодъ фазы молодого состоянія сокращается въ силу болѣе ускореннаго перехода въ послѣдующую зрѣлую стадію, переходъ этотъ зрѣлой стадіи въ стадію регрессивнаго метаморфоза задерживается, явленія регрессивнаго метаморфоза усиливаются. Предположеніе о различномъ отношеніи кислорода къ отдѣльнымъ видамъ бѣлаго кровяного шарика было высказано д-ромъ Маркевичемъ (см. выше) который видитъ въ этомъ указаніе на глубокое различіе трехъ группъ шариковъ и естественность подраздѣленія ихъ на эти группы. Намъ кажется, что такое явленіе вполне согласуется съ характеромъ дѣйствія кислорода на жизненные процессы: какъ „газъ жизни“ онъ ускоряетъ созрѣваніе молодыхъ формъ, поддерживаетъ жизнь ихъ въ фазѣ „развѣта“ и усиливаетъ стораніе угасающей формы.

Дѣйствіе углекислоты носить совершенно иной характеръ. Этотъ газъ вызываетъ состояніе гиподей-

кошитоza; понижая продукцію молодыхъ элементовъ и какъ-бы фиксируя ихъ въ дальнѣйшихъ стадіяхъ развитія. Аналогичное явленіе, а именно уменьшеніе количества молодыхъ формъ, замѣчено д-ромъ Войно-Оранскимъ при изслѣдованіи крови новорожденныхъ при асфиксіи.

Кромѣ того въ нашихъ опытахъ съ перевязкой сосудовъ рѣзко отбѣнилось различное отношеніе кислорода и углекислоты къ процессу свертыванія крови.

Насколько твердо въ настоящее время установлено въ гематологіи взглядъ на значеніе живой сосудистой стѣнки для жидкаго состоянія крови, настолько разнорѣчивы мнѣнія о сущности процесса свертыванія. Одни авторы (Фрейнль, Гайкрафтъ, Карлье) склонны видѣть толчокъ къ свертыванію въ наличности прилипанія между кровью или между ея форменными элементами и посторонней субстанціей (какъ таковая дѣйствуетъ и болѣзненно измѣненная сосудистая стѣнка). Другіе (Уольдриджъ) объясняютъ сущность этого явленія химическимъ процессомъ, совершающимся въ плазмѣ, при чемъ форменные элементы имѣютъ лишь подчиненное значеніе. По принятой большинствомъ изслѣдователей теоріи Ал. Шмидта толчекъ свертыванія исходитъ отъ безвѣстныхъ кровяныхъ тѣлъ въ слѣдствіе распада послѣднихъ.

Что газы крови (кислородъ и углекислота) не безразлично относятся къ процессу свертыванія, явленіе это замѣчено многими изслѣдователями. Артеріальная кровь свертывается быстрѣе нежели венозная; фактъ этотъ, установленный Nasse и А. Schmidt'омъ, объясняется съ большою вѣроятностью тѣмъ, что избытокъ кислорода въ первой дѣйствуетъ

ускоряющимъ образомъ на актъ свертыванія крови, избытокъ же угольной кислоты во второй нѣсколько замедляетъ его“ (Фостеръ — Тархановъ). По Vonpe степень напряженія угольной кислоты играетъ важную роль въ процессѣ свертыванія: присутствіе углекислоты замедляетъ, уменьшеніе напряжения ускоряетъ свертываніе.

На основаніи данныхъ нашихъ опытовъ можно сдѣлать выводъ, что кислородъ ускоряетъ свертываніе, усиливая процессъ регрессивнаго метаморфоза перерывныхъ элементовъ, углекислота замедляетъ свертываніе, какъ-бы фиксируя бѣлый кровяной шарикъ въ перерывной его фазѣ развитія.

Окись углерода оказалась, по крайней мѣрѣ въ нашемъ опытѣ индифферентнымъ газомъ по отношенію къ безвѣстнымъ элементамъ крови.

Наши опыты помимо своей непосредственной задачи—выяснить влияніе введенія нѣкоторыхъ газовъ въ кровь на морфологическій составъ ея—служатъ, какъ намъ кажется, новымъ убѣдительнымъ доказательствомъ существованія генетической связи между видами бѣлаго кровяного шарика. Благодаря свойству кислорода усиливать процессъ созрѣванія молодыхъ лимфоцитовъ намъ удалось прослѣдить это развитіе непосредственно въ плазмѣ крови при совершенно нормальныхъ условіяхъ кровообращенія и безъ участія кроветворныхъ органовъ.

Новые факты для освѣщенія этого вопроса являются тѣмъ болѣе своевременными, что несмотря на значительное распространеніе классификаціи Н. В. Ускова и подтвержденіе правильности и цѣлесообразности ея богатымъ матеріаломъ клиническаго и экспе-

риментального характера, нѣкоторые авторы рѣшительно отказываются признать очевидность все болѣе и болѣе накапливающихся въ пользу этого учения фактовъ.

Такъ Эрлихъ въ послѣдней работѣ (1898 г.) высказываетъ это въ такихъ рѣшительныхъ выраженiяхъ:

„Несмотря на такой прогрессъ въ учении о бѣлыхъ кровяныхъ шарикахъ въ послѣднiе годы совершенно неожиданнымъ образомъ пытаются взять перевѣсъ своеобразное регрессивное направленiе. Тогда какъ со времени Вирхова, установившаго формы лимфоцитовъ, проявляется стремленiе обособить отдѣльные виды бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ и найти, по возможности, для каждой формы мѣсто ея происхожденiя, въ настоящее время снова выступаютъ попытки всѣ бѣлые кровяные шарики *подвести подъ одинъ колакъ* (unter einen Hut zu bringen), а разновидности ихъ объяснить, какъ стадii развитiя одной и той же кѣтки“.

Считаю приятнымъ долгомъ выразить глубокую признательность многоуважаемому *Николаю Васильевичу Ускову* за его цѣнные совѣты и указанiя при выполненiи означенной работы.

Приношу также сердечную благодарность *Александрѣ Егоровичу Селинову*, своею помощью въ труднѣйшихъ случаяхъ такъ много содѣйствовавшему выполненiю моей задачи.

Императорскому Институту Экспериментальной Медицины Считаю обязаннымъ средствами къ выполненiю своего труда.

В Ы В О Д Ы.

- 1) Созрѣванiе молодого лимфоцита въ послѣдующiя стадii развитiя происходитъ въ кроветворныхъ органахъ и кровяномъ ложѣ.
- 2) Кислородъ вызываетъ лейкоцитозъ, способствуетъ болѣе быстрому созрѣванiю молодой формы бѣлаго кровяного шарика въ стадii зрѣлую, удлиняетъ периодъ жизни зрѣлой стадii и усиливаетъ процессъ регрессивнаго метаморфоза перезрѣлыхъ формъ.
- 3) Кислородъ ускоряетъ процессъ свертыванiя крови.
- 4) Углекислота задерживаетъ продукцiю лимфоцитовъ, вызываетъ гиполейкоцитозъ.
- 5) Углекислота замедляетъ процессъ свертыванiя крови.
- 6) Окись углерода является индифферентнымъ газомъ по отношенiю къ жизни бѣлаго кровяного шарика.

Литература.

- 1) *Усковъ*. Кровь, какъ ткань. Спб. 1891 г.
- 2) Его же. Нѣсколько отвѣтовъ съ секціоннаго стола клиницисту. Архивъ биол. наукъ. 1893 г.
- 3) *А. Селиновъ* и *Н. Усковъ*. О селезенкѣ по бѣлымъ шарикамъ крови и о числѣ послѣднихъ. Архивъ биол. наукъ. Т. I. Вып. I.
- 4) *П. Емельяновъ*. О значеніи селезенки въ отношеніи морфологическаго состава крови и о вліяніи удаленія ея на костный мозгъ. Архивъ биол. наукъ. Т. II. Вып. 2.
- 5) *Г. Антокопенко*. Объ измѣненіи морфологическаго состава крови при нѣкоторыхъ измѣненіяхъ костнаго мозга трубчатыхъ костей подъ вліяніемъ большихъ кровопусканій. Арх. биол. н. Т. II. Вып. 4.
- 6) *Г. Рокциій*. Къ кроветворной дѣятельности костнаго мозга. Арх. биол. н. Т. V. Вып. 2 и 3.
- 7) *А. Рокциій*. Морфологическія измѣненія крови при удаленіи Pancreas Asellii, (у собакъ). Труды лаб. Н. Ускова. Т. 3.
- 8) *Römer*. Ueber d. form. Reiz. d. prot. Buchners. auf Leukoc. Berlin. Klein Woch, 1891. № 36.
- 9) *Верно*. Роль бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ, какъ защитниковъ крови. В. М. Ж. 1897 г.
- 10) *Медведевъ*. Объ отношеніи лейкоцитовъ къ поступленію въ кровь нѣкот. веществъ. Дисс. Спб. 1893 г.
- 11) *Rieder*. Beitr. zu Kenntniss der Leucocytose. Leipzig 1892 г.
- 12) *Zenoni*. Ueber d. verschied. Leucocytenformen des Blutes. Zieglers Beitr. zu path. Anat. und allg. Path. Bd. XII. H. III. 1894 г.
- 13) *А. Еуровскій*. Къ вопросу о морфологическихъ измѣненіяхъ бѣл. шариковъ въ кровен. сосудахъ. Дисс. Спб. 1894 г.
- 14) *В. Марксевичъ*. Къ вопросу о морфологическихъ измѣненіяхъ бѣлыхъ шариковъ въ кровен. сосудахъ. Труды лаб. Н. Ускова, 1895 г. т. 4.

15) *А. Поповъ*. О вліяніи наркоза на лейкоцитозъ и алейкоцитозъ. Тамъ же.

16) *Г. Соколовскій*. Гемометрическія и морфол. измѣненія крови подъ вліяніемъ хлороф. ингаляцій. Дисс. 1896 г.

17) *Я. Розенблатъ*. Причина смерти животныхъ послѣ удаленія щитовидныхъ железъ съ точки зрѣнія exper. патологіи Труды лаб. Н. Ускова, 1895 г. Т. 4.

18) *В. Покровскій*. Вліяніе экстирпаціи щитовидныхъ железъ у собакъ на колич. и качеств. составъ бѣлыхъ шариковъ крови Арх. б. н. Т. V. В. 4 и 5.

19) *М. Жаботинскій*. Морфологич. измѣненія крови при гиполейкоцитозѣ. Дисс. Спб. 1896 г.

20) *А. Войно-Оранскій*. Къ вопросу о морфологіи крови новорожденныхъ. Дисс. Спб. 1892 г.

21) *И. Семакинъ*. Къ вопросу о неравномѣрномъ распредѣленіи бѣл. шариковъ въ кровеносныхъ сосудахъ. Дисс. Спб. 1895 г.

22) *А. Виноградовъ*. Матеріалы къ изученію вліянія измѣненій артеріальнаго кровянаго давленія на морфологію крови. Дисс. 1894 г.

23) *П. Омелянскій*. О вліяніи мѣстныхъ разстройствъ кровообращенія на морфологич. составъ крови. Дисс. Спб. 1894 г.

24) *Габричевскій*. Очеркъ нормальной и патологической морфологіи крови. 1891 г.

25) *Löwit*. Ueber Neubildung und Zerfall der weissen Blutkörperchen. Sitzungsbericht d. A. d. Wiss. 1888. Bd 8.

26) *Ehrlich* und *Lasarus*. Die Anaemie. Wien, 1898 г.

27) *М. Фостеръ*. Учебникъ физиологіи (съ дополн. проф. Тарханова).

28) *О. Гаммаритенъ*. Учебникъ Физиологич. Химіи. 1892 г.

29) *В. Подвысоцкій*. Основы общей патологіи. 1894.

30) *Ettenberger* und *Vaun*. Anatomie des Hundes.

Положенія.

1. Различное отношеніе протоплазмы кровяныхъ элементовъ къ красящимъ веществамъ должно служить не причиной къ обособленію этихъ кѣтокъ, а показателемъ глубокихъ химическихъ измѣненій въ ихъ тѣлѣ при прохожденіи цикла ихъ развитія.
2. При показаніяхъ къ трепанации позвоночника тщательныя изслѣдованія разстройствъ нервной системы могутъ способствовать какъ діагностикѣ, такъ и прогностикѣ страданія.
3. Явленіе двойного сердечнаго толчка правильнѣе объяснить въ смыслъ гемисистоли Лейдена.
4. Органотерапіи предстоить широкая будущность.
5. Лечение препаратами яичника при климактеріи дастъ весьма удовлетворительные результаты.
6. Въ основѣ борьбы съ проституціей, какъ крупнымъ социальнымъ зломъ, должна лежать забота о поднятіи культуры, нравственнаго уровня и экономического благосостоянія общества.

Curriculum vitae.

Александръ Львовичъ Владыкинъ, православнаго вѣроисповѣданія, сынъ священника, родился въ 1870 г. въ г. Саратовѣ, гдѣ и получилъ среднее классическое образованіе. Окончивъ въ 1889 году гимназическій курсъ съ золотой медалью, въ томъ-же году поступилъ въ Императорскую Военно-Медицинскую Академію.

По окончаніи курса медицинскихъ наукъ въ 1894 г. со званіемъ лекаря съ отличіемъ,—назначенъ въ гор. Саратовъ младшимъ врачомъ 6-й резервной Артиллерійской бригады; послѣдніе 2 года состоялъ въ прикомандированіи къ Саратовскому мѣстному лазарету. Въ теченіе 94—95 гг. сдалъ экзамены на степень д-ра медицины. Имѣетъ печатные труды:

1. Уборка городскихъ нечистотъ (Санитарн. отд. Сар. З. Нед. 1896 г.).
2. Проституція и надзоръ за нею въ г. Саратовѣ (докладъ въ Общ. сар. сан. врачей. Тамъ-же 1898 г.).
3. Трепанация позвоночника (Военн.-Мед. Журн. 1896 г.).
4. (Совмѣстно съ д-ромъ Машковскимъ). Случай двойного сердечнаго толчка (В.-Мед. Ж. 1898 г.).

Настоящую работу подъ заглавіемъ: „О вліяніи на морфологическій составъ крови введенія въ ней нѣкоторыхъ газовъ“ представляетъ на соисканіе степени д-ра медицины.