

112,957^a

Объ
эмбриональномъ развитіи
КРОВИ.

ДИССЕРТАЦІЯ

на степень

ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

Якова Должанскаго,
ассистента Сравнительно-анатомическаго Института.

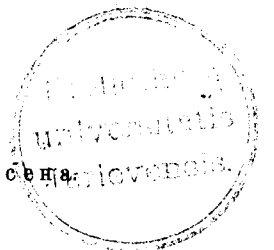
Оппоненты:

Д-ръ мед. А. Луицъ. — Проф. д-ръ Б. Керберъ. — Проф. д-ръ Д. Барфуртъ.

Юрьевъ (Дерптъ).

Печатано въ типографіи К. Матисенца.

1894.



115. 927

Печатано съ разрѣшенія Медицинскаго факультета Императорскаго
Юрьевскаго Университета.

Юрьевъ, 10 Ноября 1894 г.

№ 716.

Деканъ: С. Васильевъ.

Памяти
моей сестры Генриетты.

D 123517

Считаю пріятнымъ долгомъ высказать мою глубокую признательность высокоуважаемому учителю, профессору D. Barfurth'у, какъ за совѣты при исполненіи настоящей работы, такъ и за то неоцѣнимое руководство, которымъ я въ продолженіи нѣсколькихъ лѣтъ пользуюсь съ его стороны при моихъ занятіяхъ въ его институтѣ.

Введение.

Die Hämatologie hat ganz den Character des Blutes selbst. Wie das Blut ein nie ruhender Proteus ist und sich zu Allem und Jedem umzugestalten vermag, so ist auch Nichts denkbar, was man nicht von ihm ausgesagt hätte: hier ist keine Thatsache, die nicht geleugnet, keine Deutung, die nicht durch eine andere bekämpft worden wäre; über jeden Punkt wurden entgegengesetzte Erfahrungen und Ansichten aufgestellt. Die Erscheinungen, welche in der Litteratur anderer physiologischen Gegenstände keineswegs fehlen, aber doch in der Lehre vom Blute am stärksten hervortreten, mögen uns denn mahnen mit Besonnenheit und Ruhe zu Werke zu gehen, das Blut rein objectiv zu betrachten, jede Thatsache und keine Meinungsautorität zu berücksichtigen und Schritt für Schritt zu einer allgemeinen Ansicht vorzudrängen.
*Burdach*³²⁾.

Вопросъ о происхожденіи красныхъ и бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ занималъ ученыхъ еще прошлаго столѣтія; но добытые до сихъ поръ положительныя, болышинствомъ признанныя результаты настолько незначительны, что изслѣдованіе этого вопроса то и дѣло приходится начать ab ovo. Явленіе это объясняется трудностью, съ которой сопряжены изслѣдованія эмбриональнаго развитія крови; ея же объясняется и обиліе литературы, накопившейся по этому вопросу.

Изслѣдованіе образованія крови распадается на три отдѣла: 1) эмбриональное зарожденіе кровяныхъ тѣлецъ; 2) эмбриональное ихъ развитіе и 3) постэмбриональное развитіе или регенерація крови. Надъ этимъ послѣднимъ вопросомъ я по предложенію профессора *Barfuth*'а ра-

боталь три года тому назад *). Главная задача моего теперешняго изслѣдованія — опредѣленіе времени и мѣста происхожденія кровяныхъ тѣлецъ и способа ихъ эмбриональнаго развитія.

Материаломъ для настоящей работы служили яйца птицъ. Благодаря искусственному насиживанію, я имѣлъ возможность прослѣдить подробно каждую стадію развитія.

Прежде чѣмъ перейти къ изложенію найденныхъ мною результатовъ, я считаю нелишнимъ сдѣлать обзоръ литературы занимающаго насъ вопроса.**)

*) См. Freiberg, N. „Experimentelle Untersuchungen über die Regeneration der Blutkörperchen im Knochenmark“. In-Diss. Dorpat 1892.

***) Подробный обзоръ литературы по этому вопросу сдѣланъ Орреллемъ; тѣмъ не менѣе я не считаю возможнымъ ограничиться имъ, такъ какъ, съ одной стороны, я не находилъ въ его обзорѣ нѣкоторыхъ работъ, которыми я пользовался при своемъ изслѣдованіи, а съ другой стороны, нѣкоторые источники изложены имъ не достаточно подробно.

Историческій обзоръ литературы по вопросу объ эмбриональномъ образованіи крови.

Великое значеніе крови для зародыша было извѣстно уже Нагвеу-ю (1651 г.), хотя онъ имѣлъ довольно своеобразное представленіе о немъ. Онъ думалъ, что маленькая *scatricula* (зачаточный дискъ) подъ вліяніемъ насиживанія переходитъ отчасти въ жидкое состояніе и что въ этой массѣ образуется прежде всего *Punctum saliens* зародыша, т. е. сердце и кровеносные сосуды, которые уже потомъ выдѣляютъ вокругъ себя твердыя составныя части тѣла цыпленка.

Послѣ того какъ Malpighi уже доказалъ существованіе форменнаго элемента въ крови (1661 г.), великій Дерптскій ученый К. Е. v. Ваег¹⁰⁾ сдѣлалъ въ началѣ этого столѣтія замѣчательное открытіе, что нѣкоторое время въ сердцѣ цыпленка течетъ совершенно прозрачная жидкость, которая не содержитъ никакихъ форменныхъ элементовъ. Это онъ доказалъ также для костистыхъ рыбъ. Относительно содержамаго сосудовъ въ новѣйшее время проф. Thoma¹⁴⁰⁾ выражается точно такъ же, какъ Ваег относительно содержамаго сердца, а именно, что у 39½ часоваго цыпленка нельзя еще точно прослѣдить движенія крови, потому что движущаяся жидкость не содержитъ никакихъ свободно плавающихъ форменныхъ элементовъ и представляется совершенно гомогенной. Этотъ интересный

фактъ — что кровеносный путь сначала не содержит никаких форменных элементов, подтвердили новѣйшіе исследователи и относительно другихъ животныхъ. Такъ Schwinck¹³³⁾ констатировалъ, что у амфибій въ извѣстный, хотя и недолго продолжающійся періодъ развитія ихъ, можно видѣть кровеносные сосуды, но не форменные элементы. Относительно рептилій Orpel¹⁰⁷⁾ констатировалъ, что у зародыша съ 19 первичными сегментами еще не было кровяныхъ тѣлецъ, которыя появились въ сердцѣ и сосудахъ только у зародыша съ 29 первичными сегментами. То же самое констатировалъ Bonnet²⁸⁾ относительно млекопитающихъ животныхъ. Такимъ образомъ всѣ исследователи сходятся въ томъ, что до извѣстной стадіи развитія форменные элементы въ крови совершенно отсутствуютъ. Теперь является вопросъ: какимъ образомъ и изъ чего образуются первые форменные элементы крови?

Ученые 18 столѣтія съ C. Fr. Wolf'омъ¹⁵⁴⁾ во главѣ представляли себѣ образование крови такимъ образомъ, что вещество сосудистой пластинки (Gefässblatt), которое въ периферической части состояло прежде изъ однообразной зернистой массы, разрывается жидкостью; такимъ образомъ получаютъ отчасти раздѣленные, отчасти связанныя между собою группы островковъ, между которыми проходитъ болѣе нѣжное вещество и которые образуютъ неправильные кружечки. Эта бѣлая болѣе нѣжная жидкость раздѣляетъ находящіяся еще въ связи между собою островки на все болѣе мелкія части, которыя поэтому кажутся разсѣянными безъ всякаго видимаго порядка, затѣмъ попадаетъ въ сердце, которое вслѣдствіе раздраженія этою жидкостью и начинаетъ сокращаться; эта жидкость потомъ превращается въ кровь.

Pander¹¹⁰⁾ въ своемъ сочиненіи: „Theoria generationis“ ed. III совершенно примкнулъ къ воззрѣнію Вольфа, но онъ полагалъ, что не жидкость, а сами островки превращаются въ кровяные элементы. Учитель его, Döllinger (1818), расширилъ это ученіе; онъ былъ того

мнѣнія, что слизистыя тѣльца (Schleimkörner), находящіяся вблизи движущейся жидкости, сами начинаютъ двигаться; образуются такимъ образомъ подвижные столбики; эти тѣльца во время движенія принимаютъ овальную форму.

Burdach³²⁾ первый высказалъ предположеніе, что зачатки крови и стѣнокъ кровеносныхъ сосудовъ являются одновременно, но стѣнки сами развиваются позже крови и на основаніи этого онъ вывелъ заключеніе, что кровь сама прокладываетъ себѣ путь. Что же касается образованія стѣнокъ сосудовъ, то онъ полагалъ, что оно происходитъ вслѣдствіе затвердѣванія периферической части пути, проложеннаго кровью, или же вслѣдствіе дѣленія находящейся въ желобкахъ жидкости на два слоя; наружный, болѣе плотный (сосудистая стѣнка) и внутренній, болѣе жидкій.

Противъ ученія объ образованіи кровяныхъ шариковъ путемъ непосредственнаго перехода изъ шариковъ желтка (Dotterkugel) особенно сильно возставалъ Valentin¹⁴⁷⁾ (1835 г.). По его мнѣнію, въ той стадіи, когда конечные сосуды (Terminalgefässe) содержатъ уже красную кровь, дѣйствительно кажется, будто нѣкоторые желточные шарики окрашены въ красный цвѣтъ, но это происходитъ вслѣдствіе того, что надъ ними находится слой весьма маленькихъ кровяныхъ островковъ.

По Reichert'y¹²⁴⁾ (1840) зачатки какъ крови, такъ и кровеносной системы являются сначала въ формѣ плотныхъ массъ, потомъ уже образуются трубки и въ нихъ элементы крови (кровяныя клѣтки). Первичныя кровяныя тѣльца, которыя онъ нашелъ въ сердцѣ, отличаются, по его мнѣнію; отъ тѣхъ, которыя образуются впоследствии. Они представляютъ собою круглыя клѣтки съ ясно видимымъ ядромъ и ядрышкомъ; они не совсѣмъ прозрачны, а наполнены мелкозернистымъ содержимымъ и нисколько не отличаются отъ нѣжныхъ клѣтокъ остальныхъ тканей.

C. Vogt^{147a)} (1842) подтвердилъ результаты, найденные Рейхертомъ для aliter obstetricans, но въ то же время сдѣ-

лалъ еще шагъ впередъ. По его мнѣнію, свѣтлая ядерная клѣтка имѣетъ сначала совершенно прозрачное и повидимому жидкое содержимое; но вскорѣ замѣчаютъ въ этой клѣткѣ зернистый осадокъ, образуются даже бѣльшія жировыя капли или массы, похожія на стеариновыя пластинки. Наружная оболочка первоначальной ядерной клѣтки разрушается, и въ кровяной жидкости плаваютъ шаровидныя, слабо-желтыя клѣтки, которыя по объему гораздо меньше первоначальныхъ. Чѣмъ старше зародышъ, тѣмъ больше исчезаетъ твердое содержимое кровяныхъ клѣтокъ, такъ что, спустя нѣкоторое время, клѣтка становится совершенно прозрачной, остаются только нѣкоторыя зернышки. Послѣ того какъ почти весь питательный матеріалъ истребленъ, мы опять замѣчаемъ внутри клѣтки нѣжную тѣнь, будущую новую ядерную клѣтку. Форма клѣтки все еще круглая, хотя она и сжата монетообразно въ поперечникѣ; цвѣтъ ея слабо-желтый и только благодаря большому ихъ количеству, кровь получаетъ ярко-красный цвѣтъ. Эллиптическую форму тѣльца принимаютъ только подъ конецъ зародышевой жизни. *C. Vogt* соглашается съ прежними изслѣдователями въ томъ отношеніи, что первичныя кровяныя клѣтки несравненно больше послѣдующихъ и объясняетъ это явленіе тѣмъ, что первоначальная клѣточная оболочка разрушается, а освободившаяся ядерная клѣтка развивается дальше. Это видно, по его мнѣнію, изъ того, что ядро первоначальной клѣтки равно по своей величинѣ цѣлой вполнѣ развившейся клѣткѣ.

Итакъ, если всѣ авторы и сходятся въ томъ пунктѣ, что и кровь и кровеносная система образуются изъ вышеупомянутыхъ островковъ, то далеко еще не рѣшенъ вопросъ, изъ какого зародышеваго листа они образуются. Новѣйшіе изслѣдователи раздѣляются относительно этого пункта на два лагеря: одни полагаютъ, что кровь образуется изъ мезодермы, а другіе — изъ энтодермы.

Основателемъ перваго направленія былъ *Rehak*¹²⁵⁾,

который въ 1855 году, на основаніи своихъ экспериментальныхъ изслѣдованій относительно происхожденія сосудовъ и кровяныхъ тѣлецъ, пришелъ къ слѣдующему результату: „сосуды образуются въ периферической части средняго зародышеваго листа; они являются въ формѣ сѣтеобразно переплетающихся, почти непрозрачныхъ цилиндровъ, которыя на краю сосудистаго поля превращаются въ каналы, стѣнки которыхъ состоятъ изъ одного слоя клѣтокъ. Большинство сосудистыхъ канальцевъ внутри сосудистаго поля совершенно свободно отъ клѣтокъ. Въ широкихъ же сосудистыхъ канальцахъ *areae vasculosae* мы напротивъ обыкновенно встрѣчаемъ уже въ концѣ перваго дня многочисленныя, частью безцвѣтныя, частью желтоватокрасныя гранулированныя клѣтки (кровяныя клѣтки). Нужно предполагать, что эти клѣтки своимъ происхожденіемъ, вѣроятно, обязаны клѣткамъ, лежащимъ по оси зачаточныхъ сосудовъ“.

Позже, въ 1866 году, *Афанасьевъ*⁸⁾ высказалъ мнѣніе, что въ среднемъ зародышевомъ листѣ развиваются пузырчатыя образованія, которыя обязаны своимъ происхожденіемъ тому, что одна клѣтка или цѣлая группа ихъ дѣлаются полыми. Въ стѣнкахъ пузырьковъ находятся ядра и бугристыя возвышенія. Стѣнка посылаетъ внутрь и наружу отростки, которые соединяются съ отростками сосѣднихъ пузырьковъ. Между пузырьками остаются пустыя пространства, которыя образуютъ между собою цѣлую систему каналовъ, куда поступаютъ кровяныя тѣльца; послѣднія суть продукты самой стѣнки и освобождаются отъ нея путемъ отшнуровыванія. Этотъ фактъ былъ недавно также подтвержденъ *Drasch'емъ*^{34*)}. Подобно *Афанасьеву* и *Drasch*, изслѣдуя плоскостныя препараты параллельно съ разрѣзами, могъ убѣдиться въ слѣдующемъ: 1) кровяныя островки образуются только въ среднемъ зародышевомъ листѣ и исключительно изъ клѣтокъ послѣдняго, 2) соматоплейра образуется исключительно эпигенетически, 3) об-

разованіе эндотеліальной сосудистой стѣнки идетъ рука объ руку съ образованіемъ соматоплейры.

Взглядъ His'a⁵⁸⁾, который онъ сперва высказалъ въ 1868 году, а потомъ полнѣе разработалъ въ 1875 и 1882 годахъ, уклоняется отъ мнѣнія вышеупомянутыхъ авторовъ. Онъ, именно, нашелъ, что кровь образуется внѣ первичныхъ зародышевыхъ зачатковъ и именно изъ элементовъ такъ называемаго бѣлаго желтка (weissen Dotters). Изъ элементовъ этого бѣлаго желтка образуются клѣтки, напоминающія собою лейкоциты (амебоидныя клѣтки), которыя со всѣхъ сторонъ эмигрируютъ въ заранѣ образовавшійся архибластическій зародышевый зачатокъ и поселяются въ щеляхъ и промежуткахъ, находящихся между зародышевыми листками. какъ только эти эмигрировавшія клѣтки становятся вполнѣ жизнеспособными, онѣ частью принимаютъ звѣздообразную форму и, соединяясь между собою посредствомъ отростковъ, представляютъ первичную, еще совершенно индифферентную соединительную ткань; изъ этихъ клѣтокъ образуется также первичная сосудистая стѣнка. Лейкоциты частью продолжаютъ свое существованіе, какъ таковыя, частью превращаются въ красныя кровяныя тѣльца. Эта индифферентная, состоящая изъ звѣздообразныхъ клѣтокъ ткань, вмѣстѣ съ находящимися въ ней лейкоцитами продолжаетъ еще увеличиваться нѣкоторое время насчетъ новыхъ клѣтокъ изъ бѣлаго желтка, а потомъ уже путемъ послѣдовательнаго дѣленія образовавшихся элементовъ. Эти послѣдніе, выполняя всѣ промежутки и щели, проникаютъ сперва между архибластическими тканевыми зачатками, а потомъ и въ нихъ самихъ, т. е. въ зародышевые листки, и присоединяются къ клѣткамъ послѣднихъ. Наибольшее количество этихъ клѣтокъ поселяется на архибластическомъ мезобластѣ, такъ что находимъ здѣсь смѣшанными между собою различныя тканевыя зачатки.

По Клейну⁶⁴⁾ кровяныя тѣльца образуются путемъ эндогеннаго образованія клѣтокъ въ своеобразно модифи-

цированныхъ клѣткахъ средняго зародышеваго листка. Въ противоположность мнѣнію His'a по Goette группы кровяныхъ островковъ образуются не изъ желточныхъ элементовъ зародышеваго вала, но изъ пропикшихъ въ него сегментационныхъ клѣтокъ.

По Dissе³⁶⁾ клѣтки зародышеваго вала группируются въ кучки, которыя проникаютъ подъ эпибласть и образуютъ здѣсь неравномѣрный, тонкій слой клѣтокъ, который вступаетъ въ соединеніе съ мезобластомъ *areae pellucidae*. Въ этой периферической части мезобласта образуются путемъ дѣленія общаго зачатка и кровь, и кровеносные сосуды. Кровообразованіе ограничивается этой частью мезобласта, между тѣмъ какъ образованіе сосудовъ распространяется независимо отъ количества крови и на *areae pellucidam*, и первые сосуды образуются путемъ многократнаго размноженія между кишечной (*Darmfaserblatt*) и сосудистой пластинками. Онъ подтвердилъ также факты, найденные Kölliker'омъ⁶⁵⁾, что кровь появляется въ периферической части мезодермы въ формѣ солидныхъ полосъ клѣтокъ.

Ученіе о происхожденіи первичныхъ элементовъ крови изъ энтодермы беретъ свое начало отъ Kupffer'a. Въ своей работѣ: „Ueber die Gastrulation an den mesoblastischen Eiern der Wirbelthiere und Bedeutung des Primitivstreifens“ онъ сообщаетъ результаты, полученные имъ послѣ изслѣдованія цѣлой серіи сагитальныхъ разрѣзовъ черезъ бластодерму *Saluber Aescularii* въ стадіи *Gastrulae*, и упоминаетъ о замѣчательныхъ рядахъ клѣтокъ, которыя, имѣя своимъ исходнымъ пунктомъ энтодерму, частью погружаются въ желтокъ (*Dotter*), частью выдаются по направленію къ уже хорошо къ тому времени развитой мезодермѣ. По его мнѣнію, эти ряды клѣтокъ имѣютъ многочисленныя полости, въ которыя часто вдается нѣкоторое количество клѣтокъ, подобно тому, какъ это дѣлаютъ кровяныя тѣльца въ полости части кровянаго островка. Авторъ полагаетъ, что эти формы и представляютъ собою первичныя сосуды — и кровообра-

зованія, но вмѣстѣ съ этимъ онъ принимаетъ, что соотвѣтствующія полости клѣтокъ „парабластического происхожденія“, т. е. что онѣ происходятъ изъ желточныхъ ядеръ или „мероцитовъ.“ То же самое видѣлъ Cornig³³⁾ у *Lacerta agilis*.

Обзоръ вопроса объ отношеніи первыхъ кровяныхъ тѣлецъ къ зародышевымъ листкамъ я бы хотѣлъ закончить тѣми результатами, къ которымъ пришелъ Ziegler¹⁵⁴⁾ на основаніи изслѣдованія крови позвоночныхъ. По его мнѣнію, кровеносная и лимфатическая системы происходятъ филогенетически изъ первичной полости тѣла. Въ онтогеніи можно наблюдать, что нѣкоторые изъ первичныхъ сосудовъ при своемъ происхожденіи составляютъ части первичной полости тѣла и потомъ мало-помалу отдѣляются отъ нея. Красныя кровяныя тѣльца происходятъ онтогенетически изъ солидныхъ зачатковъ сосудовъ (зачатки венъ) и при гистологической регенерациі они совершенно гомологически отдѣляются отъ венозныхъ капилляровъ. Красныя кровяныя тѣльца, специфическія респираторныя клѣтки, принадлежатъ какъ по своему происхожденію, такъ и по своей функціи къ кровеносной системѣ. Они не происходятъ изъ находящихся также въ крови бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ, но по своему происхожденію однородны съ ними въ томъ смыслѣ, что оба они происходятъ изъ образовательной ткани, которая является гистологическимъ зачаткомъ всѣхъ мезенхиматическихъ тканей.

Теперь обратимся къ литературѣ втораго главнаго вопроса, именно вопроса о развитіи крови въ нѣсколько болѣе поздней стадіи зародышевой жизни. Здѣсь приходится разрѣшить двѣ проблемы: 1) Гдѣ происходитъ размноженіе элементовъ крови? и 2) Какъ оно происходитъ?

Тутъ возможно тройное предположеніе: а) красныя кровяныя тѣльца происходятъ отъ бѣлыхъ или наоборотъ; б) красныя и бѣлыя кровяныя тѣльца происходятъ отъ од-

ного и того же индифферентнаго зародышеваго элемента или наконецъ с) они образуются отъ двухъ совершенно различныхъ элементовъ.

Уже Reichert въ своей работѣ: „Das Entwicklungsleben im Wirbelthierreich“ подчеркиваетъ тотъ важный фактъ, что при развитіи цыпленка и головастика замѣчается, что въ зачаточной печени происходитъ весьма дѣятельное образование клѣтокъ. Эти клѣтки представляютъ собою формы, принадлежащія къ различнымъ стадіямъ развитія; имѣются даже формы, составляющія переходную ступень къ первичнымъ кровянымъ тѣльцамъ.

Kölliker⁶⁵⁾ (1846 г.) на основаніи своихъ изслѣдованій о развитіи кровяныхъ тѣлецъ у млекопитающихъ, пришелъ къ тому заключенію, что, послѣ того какъ прекращается первичное зародышевое кровообразованіе въ общей кровяной массѣ, этотъ процессъ еще продолжается со стороны печени, съ одной стороны путемъ дѣленія уже существующихъ красныхъ кровяныхъ тѣлецъ, съ другой стороны — путемъ превращенія безцвѣтныхъ клѣтокъ, образующихся въ печени, въ цвѣтныя кровяныя клѣтки. Что же касается образованія безцвѣтныхъ клѣтокъ, которыя въ крови печени превращаются въ цвѣтныя и которыя, по его мнѣнію, образуются только въ печени, Kölliker не думаетъ, чтобы они составляли результатъ продолжающагося процесса развитія сосудовъ, но полагаетъ, что вновь образовавшіяся въ кровяномъ токѣ ядра съ ядрышками покрываются оболочкой и затѣмъ или прямо переходятъ въ цвѣтныя клѣтки, или же онѣ сперва дѣлятся, а потомъ окрашиваются. Этотъ процессъ въ печени долженъ окончиться, по предположенію Kölliker'a, когда, по развитіи ducti venosi Aurantii, кровь пупочной вены не можетъ больше проникать въ печень. Въ 1857 году онъ почти совершенно оставилъ свое прежнее воззрѣніе. На основаніи новѣйшихъ изслѣдованій онъ считалъ себя въ правѣ утверждать, что вышеназванные элементы, замѣ-

чаемые въ печени, берутъ свое начало большею частью въ селезенкѣ.

Moleschott^{95a}) (1853 г.) думаетъ, что печень въ весьма высокой степени способствуетъ переходу безцвѣтныхъ тѣлецъ въ цвѣтныя и доказалъ свое воззрѣніе экспериментами надъ лягушками, у которыхъ онъ предварительно экстирпировалъ печень; въ крови оказалось значительно большее количество безцвѣтныхъ тѣлецъ сравнительно съ цвѣтными, что, конечно, доказываетъ участіе печени въ этомъ процессѣ.

Remak въ своей работѣ: „*Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere*“ считаетъ невозможнымъ, чтобы печень играла роль кроветворнаго органа.

По Neumann'у¹⁰³) во все продолженіе зародышевой жизни въ печени происходитъ новообразованіе сосудовъ, имѣющее цѣлью образованіе капиллярной сѣти, и въ связи съ этимъ происходитъ также образованіе кровяныхъ клѣтокъ. Онъ думаетъ, что и селезенка должно имѣть значеніе для кроветворенія, хотя и второстепенное.

Какъ это видно изъ воззрѣній приведенныхъ изслѣдователей, а также и многихъ другихъ (Bizzozzo и Salvioli²³), Freyer^{49a}) и Löwit⁸²), всѣ они сходятся въ томъ, что образованіе кровяныхъ тѣлецъ прежде всего происходитъ въ циркулирующей крови, затѣмъ въ селезенкѣ и наконецъ въ костномъ мозгу, гдѣ ихъ образованіе продолжается всю жизнь. Относительно же значенія печени, какъ кроветворнаго органа, одни авторы высказываются не совсѣмъ рѣшительно, другіе же безусловно признаютъ за нею эту роль. Первичными формами слѣдуетъ по Kuber'у⁷⁸) считать эпителиальныя клѣтки всѣхъ этихъ органовъ, а именно — маленькія веретенообразныя клѣтки венозныхъ стѣнокъ, или по Van-der-Stricht'у¹³⁷) эритробласты (только для красныхъ кровяныхъ тѣлецъ), которые происходятъ отъ молодыхъ ядросодержащихъ красныхъ кровяныхъ тѣлецъ, находящихся въ цир-

кулирующей крови съ перваго момента появленія ея въ зародышѣ.

Относительно втораго вопроса: какъ происходитъ образованіе элементовъ крови? мы находимъ у авторовъ слѣдующія мнѣнія.

Kölliker уже въ 1854 году выразилъ ту мысль, что бѣлыя кровяныя тѣльца, соединившись съ гемоглобиномъ, превращаются въ красныя ядросодержащія, а потомъ, послѣ потери ядра путемъ выталкиванія его или же путемъ резорпціи, переходятъ въ нормальныя красныя кровяныя тѣльца. Это воззрѣніе онъ основываетъ на томъ фактѣ, что онъ вмѣстѣ съ Fahner'омъ⁴²) видѣлъ въ крови трехмѣсячнаго человѣческаго зародыша три формы элементарныхъ составныхъ частей: 1) цвѣтныя, ядросодержащія, большею частью плоскія, рѣже кругловатыя или эллиптическія тѣльца; 2) цвѣтныя безъядерныя тѣльца и 3) безцвѣтныя шаровидныя клѣтки.

Такое объясненіе происхожденія красныхъ кровяныхъ тѣлецъ отъ безцвѣтныхъ могло, по Энгелю, оставаться не опровергнутымъ только до тѣхъ поръ, пока не удалось замѣтить въ самихъ красныхъ кровяныхъ тѣльцахъ процессовъ дѣленія. Но уже Remak въ 1858 году замѣтилъ дѣленіе красныхъ кровяныхъ тѣлецъ у 3—6 дневнаго куринаго зародыша, а послѣ открытія каріокинетическаго способа дѣленія этотъ способъ размноженія былъ доказанъ Fleming'омъ⁴⁵), Pfitzner'омъ¹¹⁷), Bizzozzo'омъ²¹) и другими изслѣдователями также и для ядросодержащихъ красныхъ кровяныхъ тѣлецъ. Съ тѣхъ поръ авторы стали то нерѣшительно, то категорически высказываться противъ происхожденія красныхъ кровяныхъ тѣлецъ отъ бѣлыхъ.

Совершенно противоположнаго мнѣнія держится Mosso⁹⁶). На основаніи своихъ изслѣдованій онъ пришелъ къ тому заключенію, что бѣлыя кровяныя тѣльца происходятъ отъ красныхъ. Онъ различаетъ въ крови птицъ 3 сорта лейкоцитовъ: одни съ маленькими ядрышками, другія — съ боль-

шими ядрами и гиалиновыми гладкими тѣльцами. Въ четырехкратно перевязанныхъ артеріяхъ автору удалось видѣть, какъ красныя кровяныя тѣльца превращаются въ лейкоциты, молодыя и болѣе старыя гнойныя клѣтки.

Въ 1883 году появилась сообщеніе L ö w i t ' a ⁸²⁾ который на основаніи тщательныхъ изслѣдованій крови холодно- и тепло-кровныхъ животныхъ, пришелъ къ тому заключенію, что красныя и бѣлыя кровяныя тѣльца образуются изъ совершенно различныхъ предобразованій, названныхъ имъ эритро- и лейкобластами. Они отличаются другъ отъ друга характерными признаками и никакихъ переходныхъ между ними формъ ему не удалось прослѣдить. Самымъ поразительнымъ отличительнымъ признакомъ онъ считаетъ совершенно различное строеніе ядра и совершенно различный способъ дѣленія въ обѣихъ клѣточныхъ группахъ. Въ ядрахъ эритробластовъ красящееся вещество (хроматинъ) представлялось въ формѣ сѣти или остова (Gerüstwerkes), который при дѣленіи принимаютъ извѣстную нитевидную форму. Въ ядрахъ же лейкобластовъ хроматинъ находится въ формѣ болѣе или менѣе неправильныхъ кучекъ или комковъ. Въ работѣ 1887 г. L ö w i t ' a ⁸³⁾ говоритъ: „Къ тѣмъ различіямъ между лейкобластами и эритробластами, которыя были установлены прежними изслѣдованіями, слѣдуетъ, кромѣ различной структуры ихъ ядеръ, отнести еще и различіе въ матеріальныхъ (химическихъ) свойствахъ хроматина ихъ ядеръ, а именно: ядра эритробластовъ содержатъ преимущественно нуклеинъ (Nuclein), между тѣмъ какъ ядра лейкобластовъ содержатъ пиренинъ (Purgenin) или химически близкое ему тѣло. Это предложенное L ö w i t ' a дѣленіе образовательныхъ элементовъ кровяныхъ клѣтокъ на эритро- и лейкобластовъ было также принято D e n y s ' o m ' a ⁸⁵⁾ съ тѣмъ однако ограниченіемъ, что онъ видѣлъ въ нихъ каріомитозъ (кариомитозъ), въ чемъ, впрочемъ, убѣдился потомъ и самъ Л е в и т ѣ .

Противъ этого ученія можно было бы возразить, что оба

рода клѣтокъ могутъ имѣть общую предшествующую стадію развитія, и что такимъ образомъ клѣтки, которыхъ нельзя отличать другъ отъ друга, могутъ быть разсматриваемы, какъ одинъ общій исходный пунктъ для развитія эритроцитовъ и лейкоцитовъ. Такъ, напр., S a n f e l i c e ¹³¹⁾ принимаетъ, что красныя кровяныя тѣльца происходятъ отъ извѣстныхъ сортовъ бѣлыхъ клѣтокъ и объясняетъ этотъ процессъ слѣдующимъ образомъ: онъ называетъ нѣкоторыя формы клѣтокъ, которыя имютъ характеръ бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ, лейкоцитозными основными клѣтками для красныхъ кровяныхъ тѣлецъ; онѣ соответствуютъ лейкобластамъ L ö w i t ' a .

Изъ этихъ основныхъ клѣтокъ развиваются, по S a n f e l i c e ' y путемъ непрямаго дѣленія ядра (Mitose), съ одной стороны, собственно лейкоциты движущейся крови, а съ другой стороны, — другіе клѣточные элементы, которые онъ разсматриваетъ какъ переходныя формы къ краснымъ кровянымъ тѣльцамъ. Эти клѣтки вслѣдствіе большаго содержанія хроматина въ ядрѣ имѣютъ сѣтеобразную или остововидную структуру ядра; онѣ также размножаются путемъ непрямаго дѣленія (Mitose) и постепенно переходятъ въ ядросодержащія красныя и дефинитивныя красныя кровяныя тѣльца.

Между тѣмъ какъ S a n f e l i c e высказался не совсѣмъ рѣшительно противъ ученія L ö w i t ' a , Н. F. M ü l l e r ⁹⁷⁾ въ 1889 году выразился слѣдующимъ образомъ: „Нѣтъ двухъ совершенно различныхъ родовъ кровяныхъ клѣтокъ; можно доказать, что и лейкоциты и эритроциты имѣютъ общій исходный пунктъ. Изслѣдуя лейкобласты и эритробласты L ö w i t ' a , мы наталкиваемся еще на одно связующее звено. Тѣ клѣтки, которыя считаются зрѣлыми и готовыми для размноженія и которыя по свойствамъ клѣточного вещества и ядра относятся къ ряду лейкоцитовъ, могутъ превращаться въ предобразованія красныхъ кровяныхъ клѣтокъ (эритробласты L ö w i t ' a); онѣ, слѣдовательно, образуютъ связующее

звено между лейкоблaстaми и эритроблaстaми. Совершенно различно развившіеся клѣточные элементы крови, а именно, эритроциты и полиморфныя ядерныя клѣтки происходятъ изъ однихъ и тѣхъ же матернихъ клѣтокъ. Происходящія путемъ непрямаго дѣленія изъ этихъ матернихъ дочернія клѣтки превращаются: 1) въ эритроциты, послѣ того какъ ядро принимаетъ опредѣленную сѣтевидную форму и затѣмъ исчезаетъ, а клѣтки принимаютъ въ себя гемоглобинъ. 2) Дочернія клѣтки опять дѣлятся путемъ каріокинеза и производятъ опять ядросодержащія красныя и, наконецъ, безъядерныя клѣтки. 3) Дочернія клѣтки превращаются въ покоящіеся одноядерные лейкоциты, похожіе на матернія клѣтки, и, наконецъ, становятся совершенно зрѣлыми для размноженія подобно материнскимъ клѣткамъ. 4) Необходимо предположить, что одноядерныя бѣлыя кровяныя тѣльца, послѣ своеобразнаго измѣненія своего ядра и дифференцированія клѣточного вещества, переходятъ въ полиморфныя ядерные лейкоциты.

Дальше, *E d i n g t o n*^{39a)} обнаружилъ (1890 г.) работу о кровеобразованіи, въ которой онъ на основаніи изслѣдованія сухихъ препаратовъ и окрашиванія ихъ анилиновыми красками пришелъ, повидимому, къ довольно страннымъ выводамъ. По его мнѣнію, кровь получается изъ маленькихъ ядросодержащихъ клѣтокъ, которыя размножаются путемъ прямаго дѣленія. Особенно важнымъ онъ считаетъ дальнѣйшее развитіе ихъ: ядра этихъ дочернихъ клѣтокъ становятся свободными, и дальнѣйшее ихъ развитіе идетъ различными путями. Одни изъ нихъ окружаются оболочкой, продолжаютъ расти и называются тогда матрицитами (*Matricyten*). При ихъ дальнѣйшемъ ростѣ изъ нихъ выступаютъ маленькіе „альбоциты“ (*Albocyten*), которые превращаются въ ядросодержащія кровяныя тѣльца. Наконецъ ядро исчезаетъ, и кровяныя тѣльца становятся плоскими; другіе альбоциты превращаются въ лейкоциты. То наблюденіе, по которому красныя кровяныя тѣльца образуются изъ ядеръ,

основывается, по мнѣнію *M i n o t ' a*⁹⁴⁾, на ошибочности наблюденій. У цыпленка, напр., очень легко убѣдиться, что первичныя кровяныя тѣльца представляютъ собою клѣтки, состоящія изъ ядра и окруженныя тонкимъ слоемъ протоплазмы. Этотъ слой протоплазмы очень легко просмотрѣть, если препаратъ не окрашенъ надлежащимъ образомъ. По степени развитія авторъ различаетъ: α) кровь, содержащую только одну форму клѣтокъ, а именно — только красныя клѣтки съ незначительнымъ количествомъ протоплазмы; это первая стадія у всѣхъ позвоночныхъ животныхъ. β) кровь, содержащую клѣтки двухъ формъ — красныя и бѣлыя кровяныя тѣльца; красныя клѣтки имѣютъ или большое, крупнозернистое ядро (*Ichthyopsiden*), или уменьшенное, окрашивающееся въ темный цвѣтъ (*tauropsiden*, зародыши млекопитающихъ); γ) пластидную кровь (*Plastidenblut*) безъ красныхъ клѣтокъ, но зато съ бѣлыми клѣтками и красными пластидами, которыя встрѣчаются только у взрослыхъ млекопитающихъ. Онъ полагаетъ, что пластиды образуются внутриклеточно (*intercellulär*), а именно, путемъ дифференціаціи протоплазмы сосудообразующихъ клѣтокъ. *S p ü l e r*¹³⁵⁾ многократно повторивъ опыты *M i n o t ' a*, на основаніи исполнѣ соответствующихъ дѣйствительности препаратовъ, нашелъ, что тамъ, гдѣ *M i n o t* видѣлъ новообразованіе пластидъ, дѣло идетъ о распадѣ красныхъ кровяныхъ шариковъ.

Ради полноты считаю нелишнимъ упомянуть также о недавно появившейся работѣ *E n g e l ' я* о кровеобразованіи. Этотъ авторъ на основаніи своихъ наблюденій надъ развитіемъ кровяныхъ тѣлецъ въ движущейся крови двухъ мышинныхъ зародышей и одной 3-часовой мыши, одного ребенка съ селезеночной лейкоміей и вторичной анеміей и, наконецъ, одного преждевременно родившагося ребенка пришелъ къ результатамъ, которые онъ для лучшаго пониманія изложилъ въ слѣдующей схемѣ:

хорошо фиксирующимъ гемоглобинъ, затѣмъ смѣсью *Barfurth'a* (сулема + хромовоуксусная кислота aa). Раствора *Flemming'a* я въ послѣднее время почти совсѣмъ не употреблялъ, такъ какъ онъ затрудняетъ окраску препарата. Самые молодые зародыши оставались въ сулемѣ 3—5, постарше отъ 12—24 часовъ. Прибавляя ко все болѣе и болѣе крѣпкому алкоголю немного раствора *Lugol'я*, я всегда получалъ хорошіе результаты: ткань хорошо красится, контуры клѣтки ясно обрисовываются; также при соответствующемъ способѣ окрашивания виденъ и каріомитозъ; наконецъ и гемоглобинъ при этомъ способѣ наилучше фиксируется. Для избѣжанія появленія осадка ртути при долгомъ стояніи препарата, разрѣзы, наклеенные на объективную стеклышку и далѣе обработанные, должны нѣкоторое время лежать въ спиртѣ, къ которому прибавляютъ немного раствора *Lugol'я*.

Что касается окрашивания то, я надѣюсь, примѣнялъ все болѣе или менѣе употребляемые методы окрашивания крови. Преимущества же по моему не заслуживаетъ ни одинъ даже изъ наиболѣе употребительныхъ изъ нихъ, потому что результаты, даже при примѣненіи одного и того же способа окрашивания, получались не всегда одинаково удовлетворительными. Причина, конечно, лежитъ не въ самомъ методѣ, а въ томъ, что принципы окрашивания недостаточно извѣстны въ настоящее время. Въ этомъ отношеніи является весьма цѣннымъ приобретеніемъ работа *Heidenhain'a* (появилась въ маѣ 94 г.), ибо она очень наглядно разъясняетъ нѣкоторые основныя правила техники окрашивания. Этотъ авторъ при своихъ изслѣдованіяхъ надъ центральными тѣльцами (*Centralkörper*) замѣтилъ, что при окрашиваніи ткани воднымъ растворомъ гематоксилина и при послѣдующемъ обезцвѣчиваніи сѣрнокислой желѣзоаммоніевой солью, можно было, если обезцвѣчиваніе происходило быстро, видѣть (неизвѣстно по какимъ причинамъ) гораздо большее

количество центральныхъ тѣлецъ, чѣмъ при другихъ условіяхъ. Это наблюденіе навело его на слѣдующія мысли: (я дѣлаю подробную выписку, потому что этой работы на русскомъ языкѣ не имѣется). „Окрашиваніе ядро-красящими веществами основывается весьма вѣроятно на химической связи ихъ и если бы удалось съ самаго начала какимъ-бы то ни было образомъ насытить, хоть отчасти, сродство клѣточной протоплазмы, то при окрашиваніи желѣзной солью непременно удалось бы извлечь изъ клѣточной протоплазмы черное красящее вещество съ гораздо большей скоростью. Слѣдуя этимъ чисто теоретическимъ соображеніямъ, я окрашивалъ разрѣзы сначала такими красящими веществами, которыя окрашиваютъ весьма явственно клѣточную протоплазму и ядро, но не окрашиваютъ центральныхъ тѣлецъ; такимъ образомъ я надѣялся связать химическое сродство клѣточной протоплазмы, сродство же массы центральныхъ тѣлецъ наоборотъ сохранить для послѣдующаго воздѣйствія. Обработанные такимъ образомъ разрѣзы я окрасилъ потомъ гематоксилиново-желѣзной краской. При первомъ же опытѣ центральныя тѣльца окрасились въ весьма большомъ количествѣ. Такимъ образомъ, я ввожу новый принципъ въ технику гистологическихъ окрашиваній. Хотя здѣсь рѣчь идетъ о послѣдовательномъ многократномъ окрашиваніи, однако же не о произвольномъ послѣдовательномъ окрашиваніи, а о первоначальномъ суммированіи съ послѣдующимъ постепеннымъ специфическимъ обезцвѣчиваніемъ разрѣза. Первая краска, которая сначала дѣйствуетъ на ткань, должна произвести прочное окрашиваніе и должна выбираться по мѣрѣ возможности изъ прогрессивно дѣйствующихъ средствъ. Примѣняемый затѣмъ способъ окрашивания долженъ быть регрессивный. Происходящіе при этомъ процессы можно было бы изобразить приблизительно въ слѣдующей схемѣ:

Красящее вещество *A* напр. красить *X* и *Y*.
B „ „ „ *X*, *Y* и *Z*.

При дифференцировкѣ остается окрашеннымъ посредствомъ
 А X и Y
 посредствомъ B Z.

Производя окрашиванія по изложенному способу, мы получаемъ много различныхъ цвѣтовъ, которые можно было бы поставить въ одинъ рядъ съ обыкновенными контрастными и дифференціальными комбинированными окрашиваніями (Ehrlich), хотя послѣдній методъ принципиально отличается отъ только что названныхъ методовъ.“

Въ послѣднее время я главнымъ образомъ примѣнялъ Heidenhain'овскій методъ окрашиванія, а именно: срѣзы толщиной въ 3—6 μ наклеивались помощью дистиллированной воды на объективное стеклышко, и, пролежавъ на песочной печи 24 часа при 40° температуры, они фиксировались на пластинкѣ. Затѣмъ я ихъ помѣщалъ въ 1,5 % растворъ сѣрнокислой желѣзно-аммоніевой соли, въ которомъ они оставались отъ 1½ — 2 часовъ. Послѣ непродолжительнаго пребыванія въ простой водѣ я ихъ помѣщалъ на 24 часа въ ½ % растворъ гематоксилина (pig-sinum — Grüber), затѣмъ опять въ обыкновенную воду и наконецъ они постепенно обезцвѣчивались 1,5 % растворомъ сѣрнокислой желѣзно-аммоніевой соли. Послѣднее я производилъ въ обыкновенной чашечкѣ Petri, постоянно контролируя микроскопомъ. Чтобы ускорить обезцвѣчиваніе, нужно жидкость сильно взболтать. Для предварительнаго окрашиванія я употреблялъ Eosin, Orange, Tropölin, Safranin. Лучшие результаты даетъ Orange. Изъ другихъ способовъ окрашиванія я часто прибѣгалъ къ способу двойнаго окрашиванія гематоксилиномъ Delafield'a, и Eosin'у Fischer'a или къ шикриновой кислотѣ (Bizzozero). Послѣ фиксированія и затвердѣванія препарата въ алкоголь, я его изъ 96 % алкоголя помѣщалъ въ гвоздичное масло, гдѣ онъ оставался до тѣхъ поръ, пока не становился прозрачнымъ, а затѣмъ въ парафинъ. Не говоря уже о вы-

игрышѣ во времени, этотъ способъ давалъ мнѣ возможность считать первичные позвонки и такимъ образомъ контролировать возрастъ зародыша.

Мѣсто и время образованія крови.

Какъ изъ показаній новѣйшихъ авторовъ, такъ и изъ моихъ собственныхъ изслѣдованій, предпринятыхъ на серіяхъ срѣзовъ молодыхъ зародышей, слѣдуетъ, что образованіе крови и сосудовъ начинается въ послѣдней четверти перваго дня насиживания. Болѣе точно опредѣлить время невозможно, потому что развитіе эмбриона въ различныхъ случаяхъ происходитъ съ различною быстротой. Вообще, осеннія яйца развиваются медленнѣе весеннихъ; къ этому нужно еще прибавить индивидуальныя колебанія и зависимость отъ температуры инкубатора. Чтобы точнѣе опредѣлить возрастъ изслѣдованныхъ мною зародышей, я буду указывать на состояніе мозговой трубки (по Felix'у⁴³) и на число первичныхъ сегментовъ, а, главнымъ образомъ, на морфологическія отношенія мезодермы, по крайней мѣрѣ, тамъ, гдѣ дѣло идетъ о поперечныхъ разрѣзахъ. Въ плоскостныхъ видахъ я буду обозначать длину и ширину свѣтлаго зачатковаго поля, что по His'у⁵⁸) также имѣетъ значеніе для опредѣленія возраста.

Обращаюсь теперь къ описанію отдѣльныхъ препаратовъ, при чемъ я начну съ періода соответствующаго образованію перваго первичнаго сегмента. Я приведу раньше описаніе 6 плоскостныхъ видовъ, а за ними послѣдуетъ описаніе поперечныхъ разрѣзовъ.

Матеріалъ, которымъ я пользовался для опредѣленія мѣста и времени происхожденія крови, отчасти былъ приготовленъ не мною, а проф. E. Rosenberg'омъ,

находящимся теперь въ Утрехтѣ, и былъ любезно доставленъ мнѣ съ его разрѣшенія, за что и считаю своимъ долгомъ выразить ему свою здѣсь благодарность.

Первая фигура представляетъ собою дистальный видъ зачаточнаго диска цыпленка, на которомъ еще нѣтъ первичныхъ сегментовъ. Свѣтлое зачатковое поле, длиною въ 4,0 mm и шириною въ 2,5 mm, имѣетъ форму груши. Широкий конецъ его лежитъ у передняго конца первичнаго желобка, который начинается въ нѣкоторомъ разстояніи отъ передняго края *ageae pellucidae*. Та часть послѣдней, которая непосредственно окружаетъ первичную полоску, нѣсколько темнѣе всей остальной. Вокругъ хвостоваго конца зародыша, на периферіи *ageae pellucidae*, мы замѣчаемъ темныя пятна сѣтчатой формы. Эти пятна суть первыя очаги образованія крови, т. наз. кровяныя островки. На болѣе молодыхъ зачаточныхъ дискахъ ихъ не видно.

Фигура вторая представляетъ плоскостной видъ нѣсколько болѣе развитаго зачаточнаго диска, имѣетъ свѣтло-зачатковое поле длиною въ 5,0 mm и шир. въ 3,0 mm. Спинной желобокъ уже вполнѣ обрисованъ, на головной складкѣ онъ нѣсколько глубже, замѣтно уже начинается срастаніе краевъ его. Свѣтло-зачатковое поле имѣетъ еще грушевидную форму. Въ срединѣ зародыша уже видно первая пара первичныхъ сегментовъ. По обѣимъ сторонамъ оси зародыша лежитъ центральный поясъ (*Stammzone*), который ясно отграниченъ отъ боковыхъ поясовъ. Кзади отъ головной складки тянется постепенно увеличивающаяся непрерывная цѣпь кровяныхъ островковъ (зародышевый поясъ), которая особенно густа въ области первичной бороздки. Головная область лишена этихъ островковъ. Отъ этого зародышеваго пояса отходятъ кровяныя островки, какъ къ периферіи, такъ и къ центру свѣтлаго зачаточнаго поля, причемъ они находятся между собою въ связи, образуя сѣти.

Плоскостной видъ слѣдующаго зачаточнаго диска пред-

ставляетъ намъ головную часть мозговыхъ валиковъ въ періодѣ начинающаго соединенія ихъ. Длина *ageae pellucidae* ровно 5,5 mm, ширина 3,5 mm. Число первичныхъ сегментовъ равно 2. Сѣть кровяныхъ островковъ сдѣлалась гуще, ея петли постепенно утончаются по направлению къ центру и периферіи зачаточнаго диска. На периферической части *ageae pellucidae* кровяныя островки расположены точно такъ же, какъ и прежде описанные.

Нѣжная сѣть ихъ достигаетъ почти до самой осевой линіи зародыша и есть первичный зачатокъ сосудистой системы. На периферіи она стоитъ въ связи съ кровяными островками.

Слѣдующій зачаточный дискъ имѣетъ свѣтло-зачатковое поле длиною въ 7,0 mm и шириною въ 4,5 mm. Мозговая трубка уже срослась на большемъ протяженіи; сзади еще ясно замѣтенъ остатокъ первичной бороздки (*Primitivstreifen*). На передней части мозговой трубки замѣтенъ зачатокъ первичнаго передняго мозга. По обѣимъ сторонамъ мозговаго желобка лежатъ 6 развитыхъ первичныхъ сегментовъ. Въ свѣтло-зачатковомъ полѣ замѣтны нѣжныя темныя полоски, которыя тянутся по направленію къ эмбриону и образуютъ сѣть. Это зачатокъ кровеносной системы. Средняя часть сосудистаго поля (*agea vasculosa*) покрыта этою тонкой сѣтью, периферическая же часть ея, какъ и сосѣдняя часть *ageae pellucidae*, занята кровяными островками. Переходъ отъ толстыхъ нитей периферической сѣти къ тонкимъ нитямъ медиальной сѣти здѣсь очень ясенъ.

Зачаточный дискъ слѣдующей стадіи (фиг. 3) имѣетъ свѣтло-зачатковое поле длиною въ 6,5 mm и шириною 5,5 mm. Первый мозговой пузырь несетъ по бокамъ глазныя пузырьки; при томъ всѣ мозговые пузырьки совершенно дифференцировались. Вокругъ головы видны складки амниона. Вдоль расходящихся энтодермальныхъ пластинокъ

видны *venae omphalo-mesentericae*, а за ними десять паръ первичныхъ сегментовъ. Вены эти теряются постепенно къ периферіи сосудистаго поля, уступая мѣсто нѣжной сѣти сосудовъ; эта нѣжная сѣть въ срединѣ свѣтлаго зачатковаго поля замѣняется болѣе грубой сѣтью островковъ. Терминальныя вены теперь ясно выражены.

Свѣтлое зачатковое поле послѣдняго нами описываемаго плоскостнаго вида эмбриональнаго диска имѣетъ въ продольномъ и поперечномъ разрѣзахъ 12,0 mm. Амнионъ покрываетъ почти половину зародыша. Мозговые, глазные и умные пузырьки ясно обозначены. Вдоль нервной трубки тянется 20 паръ первичныхъ сегментовъ. Сосудистая сѣть свѣтлаго гесп. темнаго зачатковаго поля тянется до самаго зародыша. Въ ней можно уже различить главные и второстепенные сосуды: а именно: *sinus terminalis*, который, загибая спереди свои два колѣна по направленію къ зародышу, оставляютъ между собой пустое пространство; затѣмъ *venae omphalo-mesentericae* и всю капиллярную сѣть. Кровяные островки можно замѣтить только на задней периферіи *areae pellucidae*. При сильномъ увеличеніи легко видѣть, что капилляры наполнены кровяными тѣльцами. У куринаго зародыша, *area pellucida* котораго занимаетъ 19 mm въ длину и 17 mm въ ширину, кровяныхъ островковъ уже не видно.

Результаты, къ которымъ мы приходимъ на основаніи изученія плоскостныхъ видовъ, вышгиваютъ въ полнотѣ и ясности при изслѣдованіи поперечныхъ разрѣзовъ соответствующаго возраста. Къ описанію такихъ разрѣзовъ мы и перейдемъ теперь.

Поперечный разрѣзъ зачаточнаго диска куринаго зародыша отъ послѣдней четверти перваго дня представляетъ собою слѣдующую картину: (весь зачаточной дискъ разрѣзанъ на 120 разрѣзовъ) энтодермъ состоитъ изъ одного тонкаго клѣточного слоя, который по сторонамъ находится въ связи съ желточнымъ бѣлкомъ. Непосредственно надъ

ней и въ тѣсной связи съ ней лежитъ мезодерма, которая около первичной бороздки состоитъ изъ толстаго клѣточного слоя, находящагося въ связи и съ экто- и съ энтодермой. По направленію къ периферіи мезодерма постепенно утончается и дѣлится на двѣ пластинки, которыя, будучи во многихъ мѣстахъ связаны между собою, образуютъ неправильной формы полости, отчасти наполненныя мезодермальными клѣтками. Кишечно-боковая пластинка мезодермы покрыта въ наружныхъ своихъ частяхъ утолщеніями, которыя представляютъ собою первичные зачатки кровяныхъ островковъ. Эти утолщенія находятся главнымъ образомъ въ области зачаточнаго вала, къ которому они какъ будто тѣсно примыкаютъ. Но сильное увеличеніе показываетъ ясное между ними разграниченіе. По наблюденіямъ His'a⁵⁸), Disse³⁶), Rauber'a¹²²) и др. зачаточный валъ принимаетъ участіе въ образованіи крови только въ теченіи очень ограниченнаго періода развитія, а по мнѣнію Kölliker'a⁶⁵) и Ziegler'a¹⁵⁹) сосуды и кровь суть продукты исключительно средняго зачаточнаго листа и именно кишечно-боковой пластинки. При изученіи этой серіи поперечныхъ разрѣзовъ, какъ и другихъ серій разрѣзовъ эмбрионовъ приблизительно того же возраста, я находилъ ясную границу между элементами мезодермы и энтодермы, хотя и не всегда замѣтно было промежуточное пространство между ними. Даже на зачаточномъ валѣ, гдѣ клѣтки лежатъ близко другъ отъ друга, я былъ въ состояніи при сильномъ увеличеніи видѣть эту границу. На основаніи этихъ наблюденій я думаю, что имѣю право присоединиться къ мнѣнію Kölliker'a и Ziegler'a и полагаю вмѣстѣ съ ними, что кровяные островки происходятъ отъ мезодермы.

Приступаю къ описанію поперечнаго разрѣза зачаточнаго диска съ одной парой первичныхъ сегментовъ. Промежуточное пространство между экто- и энтодермой

расширено и почти совершенно выполнено мезодермой. Последняя у аксиальной части зародыша представляется въ видѣ толстаго слоя клѣтокъ, который по направленію къ периферіи утончается. Весь зачаточный дискъ раздѣленъ на 150 разрѣзовъ; на 55-омъ изъ нихъ замѣчаются въ нѣкоторомъ разстояніи отъ периферическаго края мезодермы кровяные островки въ видѣ сильнаго утолщенія. На 66-мъ разрѣзѣ это утолщеніе значительно больше, а около него находится еще одно меньшее. При дальнѣйшемъ наблюденіи этой серіи разрѣзовъ можно увидѣть, какъ попеременно исчезаютъ эти меньшіе кровяные островки, между тѣмъ какъ расположенный близко къ периферіи мезодермы болѣе толстый островокъ все увеличивается и на послѣднемъ разрѣзѣ является въ видѣ группы клѣтокъ значительной величины. Периферическій клѣточный слой нѣкоторыхъ островковъ уже принялъ форму сосуда стаго эндотелія, а остальные элементы ихъ представляютъ собою большія овальныя клѣтки съ большимъ ядромъ и тонкимъ протоплазматическимъ покровомъ.

Зачаточный дискъ съ двумя парами первичныхъ сегментовъ разрѣзанъ на 187 разрѣзовъ. Изъ нихъ 19-ый, считая съ головы, показываетъ отчетливо выраженную плевроперитонеальную полость (*Leibeshöhle*). Въ серединѣ между осевой и периферической частями мезодермы видны въ ней сосуды, лежащіе въ одной плоскости и посылающіе отростки въ экто- и энтодерму; нѣсколько дальше (разрѣзъ 38-ой) замѣчаются кровяные островки, которые сообщаются со стѣнками сосудовъ. Еще дальше (разрѣзъ 96-ой) количество островковъ постепенно увеличивается; островки и сосуды чередуются между собою и, наконецъ, на послѣднихъ срѣзахъ мы видимъ кровяные островки и только нѣсколько сосудовъ.

Зачаточный дискъ цыпленка съ 5 парами вполне сформировавшихся первичныхъ позвонковъ; шестой еще

только образуется. Дискъ раздѣленъ на 192 срѣза, начиная съ проксимальнаго конца. Въ области головы мы встрѣчаемъ исключительно пустые сосуды, затѣмъ появляются и кровяные островки. На этихъ препаратахъ можно прекрасно прослѣдить образованіе сосудовъ посредствомъ почкованія по теоріи *Prévost'a* и *Lebert'a*¹¹⁵⁾. По формѣ эти образованія продолговаты и остроконечны; они многократно переплетаются между собой своими концами. По мѣрѣ приближенія къ дистальному концу объемъ сосудовъ все увеличивается и вмѣстѣ съ тѣмъ возрастаетъ число кровяныхъ островковъ. Сосуды представляются въ видѣ круглыхъ или овальныхъ полостей, на внутренней поверхности которыхъ можно видѣть утолщенія стѣнокъ въ видѣ бугорковъ, состоящихъ изъ рыхло связанныхъ между собою клѣтокъ. На послѣднихъ разрѣзахъ этой серіи видны почти исключительно кровяные островки.

Плоскостный видъ зачаточнаго диска, къ описанію котораго мы теперь перейдемъ, представляетъ по *Tyrstig'у*¹⁴³⁾ слѣдующую картину. Мозговой желобокъ уже замкнулся на большомъ протяженіи и только позади послѣдняго, уже вполне отдѣлившагося зародышеваго позвонка, края мозгового желобка не соединились еще между собою, и спинной желобокъ, постепенно изглаживаясь, тянется по направленію къ задней части, гдѣ еще замѣтны слѣды зародышевой бороздки. Передній конецъ мозговой трубки имѣетъ утолщеніе — зачатокъ первичнаго передняго мозга. Далѣе, по обѣимъ сторонамъ видно 6 вполне развитыхъ первичныхъ сегментовъ. Боковыя пластинки отдѣляются отъ болѣе свѣтлаго сосѣдняго пространства рѣзкимъ контуромъ. Въ *area pellucida* легко можно замѣтить тонкія темныя полосы — нѣжную сосудистую систему —, которая тянется по направленію къ эмбриону и образуютъ сѣть. Изслѣдованіе поперечныхъ разрѣзовъ этого зачаточнаго диска въ отношеніи образованія крови и сосудовъ показываетъ слѣдующее. На срѣзахъ изъ области головы видны только сосуды; сосуды,

лежащие ближе к оси, меньше по объему, чем те из них, которые лежат ближе к периферии. По мере приближения к середине число сосудов увеличивается и появляются уже кровяные островки. На срезах из средней области видны сосуды и островки, причем последние преобладают. На последних срезах находятся только островки. При этом следует здесь заметить следующее: хотя кровяные островки варьируют как по величине, так и по числу, однако замечательно то обстоятельство, что в определенном месте, приблизительно на периферии, всегда наблюдается группа клеток, которая дистально все увеличивается, так что разница между головным и хвостовым концами этой группы клеток очень значительна.

Прежде чем перейти к изложению результатов сделанных мною до сих пор наблюдений относительно места и времени образования крови и сосудов, я хочу привести случай самостоятельного развития сосудистого поля. Куриное яйцо было вскрыто мной на восьмой день после искусственного высиживания. Измерения сосудистого поля после фиксации в алкоголь дали следующие величины: длина продольного диаметра равна 3,6 см, поперечного — 3,2 см. Светлое зачатковое поле, длиной в 1,6 см, шириной 1,0 см (resp. 0,8 см в узком конце), имеет форму груши. Таким образом измерения показывают нам, что сосудистое поле приблизительно соответствует возрасту. В центре такого сосудистого поля лежит эмбриональный диск, который по всем признакам принадлежит к концу первого или началу второго дня. Это феноменальное явление я себе объясняю следующим образом: когда зачатковый пояс (Keimzone) образовался (что обыкновенно бывает, как мы видели, у зачаточного диска с одним первичным сегментом), какая-то внешняя причина, действующая на центр зачаточного диска, повела к смерти эмбриона и к остановке развития крови и сосудов

к центру, между тем как кровяные островки, идущие от зачаточного пояса к периферии, продолжали развиваться; от них-то и произошли сосуды и кровь в этих местах.

На основании сделанных мною до сих пор наблюдений я прихожу к следующим выводам относительно места и времени первого появления крови и сосудов: *кровяные островки впервые образуются на светлом зачатковом поле, сзади и по бокам первичной бороздки. Их образование начинается еще до появления первичного первого сегмента. Отсюда развивается зачатковый пояс, который лежит близ периферии светлого зачаткового поля и простирается до уровня головной области. От этого пояса идут к периферии и центру зачаточного диска кровяные островки, образующие сначала более грубую, потом более тонкую сеть. Сосуды являются позже кровяных островков.*

Способ образования крови.

Я начал изучать способ образования крови и сосудов на сериях зачаточных дисков, начиная от 41 часового, и соответствующим образом обрабатывал препараты (фиксирующая жидкость - сулема, окрашивание — по способу Heidenhain'a, предварительное окрашивание — Orange, Tropöolin). Что этот зачаточный диск действительно вышеозначенного возраста (41 ч.) видно именно из следующих признаков: мозговая трубка уже замкнута в области первичных сегментов и отшнуровалась от эктодермы. Средний эмбриональный пласт состоит из первичных сегментов и боковых пластинок (Seitenplatten), между которыми уже образовалась плевроперитонеальная полость. Между пластинками первичных сегментов и боковыми пластинками уже образовались aortae descendentes. В

периферической части среднего эмбрионального пласта, въ области головы, находится много пустыхъ сосудовъ, между которыми попадаются также кровяные островки; область же первичной бороздки почти исключительно занята послѣдними. Между головнымъ и хвостовымъ концами оба элемента распределены почти равномерно.

Приступимъ теперь къ описанію развитія крови и сосудовъ на этихъ препаратахъ. Кровяные шарики имѣютъ всѣ одинаковую величину, шарообразную форму, 0,009 mm въ діаметрѣ. Каждый такой шарикъ состоитъ изъ большаго ядра, окруженнаго очень тонкимъ слоемъ протоплазмы. Элементы крови лежатъ или по одиночкѣ или группами, причемъ въ послѣднемъ случаѣ они тѣсно примыкаютъ къ стѣнкамъ сосудовъ. Для болѣе яснаго представленія служить фиг. 4-ая (см. таблицу). Мы видимъ здѣсь справа остатокъ кровянаго островка (ко), который весь почти состоитъ изъ вышеописанныхъ эмбриональныхъ кровяныхъ клѣтокъ. Клѣтки внѣшняго слоя островка постепенно сплюсциваются, принимая характеръ эндотеліальныхъ клѣтокъ сосудовъ, а внутреннія, неплотно прилегая другъ къ другу, лежатъ свободно въ просвѣтѣ сосуда. Между ними а и б находятся въ состояніи каріокINETического дѣленія. Эти то эмбриональныя клѣтки я бы назвалъ матерними клѣтками (метроцитами), такъ какъ онѣ, какъ увидимъ ниже, даютъ начало всѣмъ кровянымъ элементамъ. — Слѣва отъ описаннаго кровянаго островка находится на той же фигурѣ другой островокъ (ко¹), лѣвый клѣточный слой котораго принялъ участіе въ образованіи сосуда, а остатокъ лежитъ внѣ послѣдняго. Это явленіе объясняется тѣмъ, что сосудъ можетъ образоваться изъ двухъ сосѣднихъ островковъ; для этого клѣтки одного островка сплюсциваются, образуя часть стѣнки будущаго сосуда; то же самое дѣлаютъ противоположныя имъ клѣтки сосѣдняго кровянаго островка, причемъ ближайшія другъ къ другу клѣтки обоихъ остров-

ковъ срастаются между собою, такъ что въ результатѣ получается изъ обоихъ островковъ одинъ сосудъ. Такъ я видѣлъ и на нѣкоторыхъ другихъ мѣстахъ, что образованіе одной части стѣнокъ будущаго сосуда происходитъ отъ одного островка, а другая отъ другаго сосѣдняго островка.

Итакъ, изъ этихъ моихъ наблюденій, какъ изъ прежнихъ (смотри предыдущ. главу), легко замѣтить, что *первичное образованіе сосудовъ происходитъ путемъ сплюсценія внѣшнихъ клѣтокъ островка, которыя принимаютъ характеръ эндотеліальныхъ клѣтокъ; при этомъ стѣнки сосуда могутъ образоваться не только изъ клѣтокъ одного и того же островка, но образующія клѣтки могутъ принадлежать также двумъ сосѣднимъ островкамъ.*

Обратимся теперь къ описанію крови зачаточнаго диска естественнаго насиживанія, который старше вышеописаннаго на 12 часовъ, т. е. 53 часоваго возраста. Число первичныхъ сегментовъ равно 20. Фиксирующая жидкость — сулема, окрашиваніе — гематоксилиномъ и аммоніевожелѣзной солью.

На обработанныхъ такимъ образомъ препаратахъ можно увидѣть, что кровяные шарики лежатъ уже въ просвѣтахъ сосудовъ, а не прилегаютъ къ ихъ стѣнкамъ (см. фиг. 5). Между ними можно различать слѣдующіе виды клѣтокъ:

а) Круглыя клѣтки 0,009 mm въ діаметрѣ, съ большимъ ядромъ, небольшимъ количествомъ протоплазмы. Эти образованія суть ничто иное, какъ вышеупомянутыя „матернія“ клѣтки. Въ нѣкоторыхъ изъ нихъ видны центральныя тѣльца и аттракціонныя сферы. Лучистости въ аттракціонной сферѣ мнѣ не удалось замѣтить.

б) Круглыя большія клѣтки, 0,012 mm въ діаметрѣ, съ относительно небольшимъ ядромъ, въ которомъ хроматинъ распределенъ въ видѣ сѣти, съ большимъ количествомъ протоплазмы, имѣющей видъ протоплазмы красныхъ овальныхъ клѣтокъ. Онѣ многократно дѣлятся каріокINETическимъ способомъ.

с) О в а л ь н ы я к л ь т к и, 0,0075 мм въ продольномъ діаметрѣ и 0,006 мм въ поперечникѣ. Въ нѣкоторыхъ клѣткахъ двухъ послѣднихъ родовъ видны также центральныя тѣльца съ аттракціонными сферами.

д) О в а л ь н ы я б о л ь ш і я к л ь т к и съ двойнымъ ядромъ.

е) С о в е р ш е н н о к р у г л ы я к л ь т к и, 0,009 мм въ діаметрѣ. Въ нихъ протоплазма и ядро хорошо дифференцированы. Последнее относительно мало: величиною съ ядро овальныхъ клѣтокъ. Хроматинъ распределенъ не въ видѣ сѣти, а комками. Слой протоплазмы имѣетъ въ толщину около 0,003 мм (почти такой же величины, какъ продольный діаметръ ядра).

Разсмотримъ теперь кровь зачаточнаго диска цыпленка, старшаго, чѣмъ предыдущій на 12 ч., т. е. 65 часоваго возраста, ризвивавшагося при такихъ же условіяхъ, какъ и первый. Главная масса крови состоитъ изъ овальныхъ клѣтокъ; нѣкоторыя изъ нихъ имѣютъ центральныя тѣльца (см. фиг. 6). Кромѣ этой формы кровяныхъ элементовъ мы встрѣчали здѣсь еще слѣдующія:

а) К р у г л ы я, о п и с а н н ы я у ж е в ы ш е, б о л ь ш і я к л ь т к и, (см. фиг. 7, а), изъ которыхъ многія, здѣсь какъ и тамъ, находятся въ состояніи каріокINETического дѣленія. И въ нихъ видны иногда полярныя зернышки и аттракціонныя сферы. Нерѣдко я замѣчалъ полярныя зернышки парами, причемъ одно больше другаго.

б) У п о м я н у т ы я у ж е о в а л ь н ы я к л ь т к и. Здѣсь особенно бросается въ глаза видъ ихъ края: на периферіи замѣтна темнѣ окрашенная оболочка — корковая оболочка (Hüllschicht), около нея болѣе свѣтлый слой тѣла клѣтки. Есть ли эта дѣйствительно корковая оболочка — А у э р б а х о в с к а я клѣточная оболочка, я не берусь рѣшать; я хочу только обратить вниманіе на то, что я замѣчалъ ее только въ овальныхъ клѣткахъ и на ихъ предшественни-

кахъ — эритроблѣстахъ, и что въ общемъ она соотвѣтствуетъ той, которую описываетъ А у э р б а х ъ.

с) „Матернія клѣтки“, которыя теперь уже рѣдко встрѣчаются.

д) О п и с а н н ы я в ы ш е п о д ъ л и т. е) к л ь т к и съ діаметромъ въ 0,009 мм. Распределеніе хроматиноваго вещества соотвѣтствуетъ вполне тому, что было сказано тамъ. Протоплазма мелкозерниста и безцвѣтна. Размножаются онѣ путемъ каріокINETического дѣленія (фиг. 8 б). Въ противоположность другимъ клѣткамъ, область дѣленія въ этихъ клѣткахъ не свѣтлѣе остальной части протоплазмы, такъ что хроматиновыя нити какъ-бы утопаютъ въ массѣ протоплазмы.

Другую стадію развитія видимъ на препаратахъ отъ зародыша цыпленка 66 часоваго возраста, искусственнаго насиживанія. Фиксація при помощи хромовоуксусной кислоты, окрашиваніе борнымъ карминомъ. — Дифференціація кровяныхъ элементовъ только что началась, матернія клѣтки содержатъ больше хроматиновыхъ зернышекъ, чѣмъ у 41 часоваго зародыша естественнаго насиживанія. Замѣчательно въ этихъ препаратахъ то, что на каждомъ разрѣзѣ видны б о л ь ш і я , к р у г л ы я м н о г о я д е р н ы я клѣтки, имѣющія видъ гигантскихъ клѣтокъ. Въ нѣкоторыхъ изъ этихъ образованій ядро то лопастое, то дугообразное.

На серіи срѣзовъ изъ препаратовъ отъ зародыша цыпленка нѣсколько (на 5½ ч.) старшаго, чѣмъ предыдущій, также искусственнаго насиживанія, той-же фиксаціи и окрашиванія мы видимъ, что дифференціація уже наступила и что многоядерныя клѣтки часто подвергаются распаду, причемъ онѣ имѣютъ видъ распадающихся бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ въ обыкновенныхъ препаратахъ крови. — Считаю излишнимъ замѣтить при этомъ случаѣ, что эллиптическая форма кровяныхъ элементовъ появляется въ искусственно высиженныхъ, снесенныхъ зимою яйцахъ, позже, нежели въ естественно насиженныхъ снесенныхъ лѣтомъ.

Зародышевый дискъ 72 часового цыпленка искусственного высиживания. Фиксирующая жидкость — сулема. Окрашивание по способу Heidenhain'a. Только что началась дифференциация кровяныхъ элементовъ; въ метрочитахъ относительно много хроматина, который при этомъ способъ окрашивания является въ формѣ зернышекъ (3 или 4 на клѣтку).

Зачаточный дискъ 73 часового цыпленка, искусственного высиживания. Фиксация произведена 0,6% воднымъ растворомъ хромовой кислоты, окраска — борнымъ карминомъ. — Здѣсь впервые является элементъ крови, который имѣетъ всѣ признаки бѣлаго кровяного шарика. Величина его колеблется между 0,0035 mm и 0,0045 mm.

Раньше чѣмъ продолжать изложеніе своихъ наблюденій по препаратамъ крови эмбриона старшаго возраста, я хотѣлъ бы свести воедино все то цѣнное, что я наблюдалъ въ крови зародышей птицъ вышеприведеннаго возраста (73 ч.). Я хотѣлъ при этомъ обратить вниманіе, что желѣзно-гематоксилиновая окраска по способу Heidenhain'a дала мнѣ возможность прослѣдить структуру ядра и протоплазмы яснѣе, чѣмъ это возможно при другихъ способахъ окрашивания. Этотъ способъ окрашивания вмѣстѣ съ примѣненіемъ апохромата Zeiss'a (гомогенная иммерзія 1,5), дающаго увеличеніе въ 2000 разъ безъ потери въ отчетливости и ясности изображенія, насколько мнѣ извѣстно, до сихъ поръ не было примѣняемо съ цѣлью изученія эмбриональнаго развитія крови.

Возвратимся теперь къ кровянымъ элементамъ, которые мы назвали матерними (метрочитами) и которые впервые появились на зачаточномъ дискѣ 41 часового зародыша. По моему мнѣнію не подлежитъ никакому сомнѣнію, что метрочиты не содержатъ гемоглобина: ихъ клѣточное тѣло даетъ тѣ же самыя химическія реакціи, какъ и клѣтки окружающей ихъ ткани. У 53 часового зародыша мы замѣчаемъ уже появленіе другихъ формъ кровяныхъ элементовъ. Чѣмъ же мы объяснили бы это усиленное мито-

тическое дѣленіе элементовъ крови въ первые дни зародышевой жизни, — дѣленіе, связанное съ появленіемъ различныхъ видовъ кровяныхъ элементовъ —, если бы цѣль этого дѣленія не заключалась въ дифференциации? Благодаря этой дифференцировкѣ, въ продолженіе первыхъ 12 часовъ (при естественномъ насиживаніи лѣтнихъ яицъ) появились слѣдующіе виды кровяныхъ элементовъ: большія уже, не разъ мною описанныя, круглыя клѣтки съ круглымъ въ центрѣ лежащимъ ядромъ, хроматиновое вещество котораго имѣетъ сѣтеобразное строеніе (фиг. 7, а). Онѣ многократно дѣлятся каріокинетически (фиг. 7, б, в, г, д). Между клѣтками этого вида и появляющимися уже къ тому времени овальными наблюдаются всевозможныя переходныя формы. Гомогенный видъ клѣточного тѣла этихъ круглыхъ клѣтокъ напоминаетъ то же тѣло овальныхъ клѣтокъ. На основаніи изложеннаго мы должны признать въ этихъ круглыхъ элементахъ предобразованія овальныхъ клѣтокъ и по примѣру Löwit'a, Denys'a, и Van der Strucht'a назвать ихъ эритробластами.

Перейдемъ теперь къ другимъ упомянутымъ мною составнымъ частямъ крови. Мы видѣли, что уже въ началѣ третьяго дня появляются элементы, похожіе на метрочиты, дѣлящіеся тоже путемъ каріокинеза, но ни въ какомъ случаѣ не тождественные съ первыми: разграниченіе между ядромъ и протоплазмой ярко бросается въ глаза. Ядро состоитъ изъ черныхъ комковъ хроматина, протоплазма ихъ гораздо болѣе гранулирована, чѣмъ это обыкновенно бываетъ у метрочитовъ. При тщательномъ изученіи упомянутыхъ отличительныхъ признаковъ ихъ, смѣшивать ихъ съ метрочитами невозможно. Отъ эритроцитовъ они отличаются: а) по своей величинѣ, б) по внѣшнему виду клѣточного тѣла, в) по виду ядра, г) по отсутствію ясно ограниченнаго контура (membrana Auersbach'i?), наконецъ е) по наружному виду области дѣленія клѣтки. Löwit, Denys, van der Strucht видѣли такія образованія въ костномъ мозгу и селезенкѣ и, считая

ихъ предшествующей ступеню развитія бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ, назвали ихъ лейкоблaстами. Вмѣстѣ съ этими авторами я также называю эти образованія лейкоблaстами, хотя до 72 часовъ (т. е. 20 часовъ спустя послѣ перваго появленія ихъ) я еще не наблюдалъ бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ. Причина этого явленія заключается не въ отсутствіи бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ, а въ неполнотѣ дифференціаліи кровяныхъ элементовъ, благодаря чему они еще не успѣли превратиться въ опредѣленно выраженный типъ. Къ тому же число ихъ въ особенности въ это время очень незначительно.

Остается, наконецъ, выяснитъ происхожденіе клѣтокъ, названныхъ нами гигантскими. Относительно происхожденія гигантскихъ клѣтокъ вообще намъ извѣстно, что van der Stricht и Kostanecki доказали, что онѣ происходятъ отъ лейкоцитовъ. Первый полагаетъ, что онѣ развиваются двоякимъ путемъ: во первыхъ, ядро и протоплазма лейкоцита растутъ, увеличиваясь въ объемѣ, и непосредственно превращаются въ гигантскую клѣтку; во вторыхъ, бывають случаи, когда въ бѣлыхъ кровяныхъ тѣльцахъ развиваются фигуры многополярнаго методическаго дѣленія, которое ведетъ къ образованію гигантскихъ клѣтокъ, тогда какъ дѣленія клѣточного тѣла не происходитъ. Kostanecki констатируетъ присутствіе переходныхъ клѣточныхъ формъ между лимфоцитами и гигантскими клѣтками; эти послѣднія превосходятъ всѣ остальные объемомъ. Эти клѣтки, протоплазма которыхъ не дѣлится, претерпѣвають многополярный митозъ, и конечнымъ результатомъ этого процесса обыкновенно является образованіе типичныхъ гигантскихъ клѣтокъ.

Что же касается нашихъ гигантскихъ клѣтокъ, то ихъ мы наблюдали одновременно или еще раньше, чѣмъ лейкоциты (гигантскія клѣтки мы впервые увидѣли на зачаточномъ дискѣ 66 часоваго цыпленка, между тѣмъ какъ появленіе лейкоцитовъ было ясно замѣтно впервые на зачаточномъ дискѣ 72 часоваго цыпленка), слѣдовательно, произойти отъ послѣднихъ онѣ не могли. Гораздо скорѣе

можно предположить, что эти замѣчательныя образованія, которыя я назвалъ гигантскими клѣтками, нося лейкоцитозный герп. эритроцитозный характеръ, происходятъ отъ лейкоблaстовъ и эритроблaстовъ. Относительно значенія этихъ образованій я вполне раздѣляю взглядъ проф. Барфурта, высказанный имъ въ своей работѣ: „Zur Regeneration der Gewebe“. Онъ видитъ въ гигантскихъ клѣткахъ признакъ усиленнаго роста. Онъ полагаетъ, что вслѣдствіе усиленнаго питанія (или болѣе сильной функціи) является чрезмѣрная компенсація (Ueberscompensation): продуцируется больше клѣтокъ, чѣмъ сколько ихъ нужно послѣ; въ такихъ случаяхъ лишнія клѣтки подлежатъ обратному развитію (Rückbildung), и это явленіе сопровождается образованіемъ гигантскихъ клѣтокъ. Конечная судьба ихъ — распадъ.

Послѣ этого, быть можетъ, длиннаго, но безусловно необходимаго отступленія я перехожу къ дальнѣйшему изложенію моихъ наблюденій надъ кровью эмбриона старшаго возраста, а именно — 95 часоваго. Фиксирующая жидкость — сулема; окрашивание — желѣзо-гематоксилиномъ, Orange — Eosin — Safranin — желѣзо-гематоксилинъ и эозинъ. При этомъ способѣ окрашиванія появленіе лейкоцитовъ особенно ясно видно. При предварительномъ окрашиваніи сафраниномъ лейкоциты, какъ и лейкоблaсты, по виду гораздо темнѣе окрашены, нежели эритроциты и эритроблaсты. Лейкоциты окрашиваются эозиномъ точно такъ же, какъ и окружающія ихъ клѣтки. Фигура 10 представляетъ намъ видъ содержимаго сосуда зачаточнаго диска этого возраста. Здѣсь, какъ и на всемъ препаратѣ, главная масса крови состоитъ изъ эритроцитовъ и лейкоцитовъ; при болѣе тщательномъ изученіи препаратовъ, легко замѣтить, что число метрoцитовъ настолько незначительно, что они не всегда попадаютъ на поле зрѣнія. Впрочемъ число лейкоблaстовъ и эритроблaстовъ тоже относительно меньше.

То же самое наблюдается и при изслѣдованіи крови

108 часового зародыша цыпленка при тѣхъ же условіяхъ насиванія, фиксаціи и окраски. Наблюденія надъ кровью 121 часового эмбриона не дали ничего новаго; развѣ только то, что здѣсь я совсѣмъ не встрѣчалъ метрцитовъ. Наконецъ, наблюденія надъ кровью 6-дневнаго эмбриона (фиксир. ж. — сулема (+) хромовоуксусная кислота по Fleming'у аа), 7-дневнаго (фиксир. ж. — Formol) при различныхъ способахъ окрашиванія не дали ничего новаго въ отношеніе образованія составныхъ элементовъ циркулирующей крови. Поэтому во избѣжаніе повторенія я прохожу ихъ молчаніемъ.

Изложенныя мною наблюденія даютъ мнѣ право на слѣдующіе выводы.

Красные и бѣлые кровяные шарики суть дериваты одного и того же элемента, а именно метрцитовъ и происходятъ они отъ нихъ слѣдующимъ образомъ: результатомъ дифференціаціи матернихъ клѣтокъ (метрцитовъ) являются эритро- и лейкобласты, которые путемъ каріокинетического дѣленія превращаются въ эритро- и лейкоциты. Многоядерные элементы эмбриональной крови (гигантскія клѣтки) происходятъ отъ лейко- и отъ эритробластовъ.

Впрочемъ, какъ мы уже видѣли въ литературномъ обзорѣ, Müller⁹⁷⁾ и Wertheim¹⁵⁾ еще раньше высказали мнѣніе, что бѣлые и красные кровяные шарики — дериваты одного и того же кровянаго элемента. Но ихъ выводы только кажутся идентичными моимъ, въ сущности же они ничего общаго не имѣютъ; они принципиально различны, и вотъ почему:

Müller, изслѣдуя одного лейкемичнаго больнаго, нашелъ въ циркулирующей крови его своеобразныя большія, не содержащія гемоглобина клѣтки съ большимъ ядромъ. Отъ всѣхъ другихъ, подобныхъ имъ по виду элементовъ крови, они отличаются величиной и яснымъ рѣшетчатымъ строеніемъ хроматиноваго вещества. Кромѣ того, авторъ этотъ, описывая двѣ стадіи митотическаго дѣленія, ставитъ ихъ, благодаря ихъ величинѣ, въ извѣстныя отношенія къ

только что упомянутымъ большимъ клѣткамъ, отличая ихъ отъ всѣхъ другихъ часто встрѣчающихся митозъ клѣточныхъ элементовъ циркулирующей крови, содержащихъ или не содержащихъ гемоглобинъ. По его мнѣнію большія клѣтки лейкемичнаго больнаго имѣютъ много общихъ признаковъ съ тѣми мозговыми клѣтками (Markzellen), которыя онъ часто встрѣчалъ въ костномъ мозгу морской свинки. На основаніи морфологическаго сходства упомянутый авторъ отождествляетъ ихъ и думаетъ, что упомянутыя клѣтки изъ крови лейкемичнаго, подобно клѣткамъ изъ костнаго мозга морской свинки, суть также способныя къ дѣленію, но покоющіяся покамѣстъ матернія клѣтки, отъ которыхъ происходятъ и красные и бѣлые кровяные шарики.

Къ тому же выводу относительно образованія эритроцитовъ и лейкоцитовъ приходитъ и Wertheim на основаніи того же способа изслѣдованія крови сердца, селезенки и печени человѣческаго эмбриона и циркулирующей крови лейкемичнаго.

Итакъ, разница въ результатахъ, добытыхъ мною и только что приведенными авторами, заключается въ слѣдующемъ. „Матерняя клѣтка“ Müller'a остается не только во всю эмбриональную, но также и въ послѣэмбриональную жизнь, между тѣмъ какъ ту, которую я нашелъ, мы встрѣчаемъ только въ первый періодъ эмбриональной жизни. (Послѣ совершенной дифференціаціи кровяныхъ элементовъ мы болѣе не наблюдали ея.) Далѣе, между видѣнными мною материнскими клѣтками и бѣлыми, resp. красными кровяными шариками соединительнымъ звеномъ являются, по моему, лейкобласты и эритробласты, чего нѣтъ у Müller'a. (Впрочемъ, по его мнѣнію третьимъ отпрыскомъ матерной кровяной клѣтки можетъ быть „дочерняя“ клѣтка, отъ которой происходитъ эритроцитъ.) Наконецъ, матерняя клѣтка Müller'a имѣетъ уже рѣзко очерченный видъ, какого я до дифференціаціи кровяныхъ элементовъ вообще не наблюдалъ у эмбриона. — Такая поразительная разница

въ выводахъ нашихъ объясняется различіемъ методовъ и объектовъ нашихъ изслѣдованій. Въ то время какъ Müller и Wertheim хотятъ вывести законъ первичнаго развитія крови на основаніи изслѣдованія большаго индивидуума (человѣка, страдавшаго лейкеміей), или кровеобразовательныхъ органовъ взрослыхъ животныхъ, или, наконецъ, въ лучшемъ случаѣ, тѣхъ же органовъ эмбрионовъ уже болѣе или менѣе старшаго возраста, — я для этой цѣли шагъ за шагомъ прослѣдилъ развитіе крови на зачаточныхъ дискахъ, подвергнутыхъ мной специальной, соотвѣтствующей цѣли обработкѣ.

Но расходясь по существу съ мнѣніями Müller'a и Wertheim'a, результаты моихъ наблюденій скорѣе совпадаютъ съ заключеніями, сдѣланными по этому вопросу Löwit'омъ⁸²⁾ и van der Stricht'омъ¹³⁷⁾, которые доказываютъ, что красныя и бѣлыя кровяныя тѣльца происходятъ отъ лейкобластовъ и эритробластовъ. Недостааетъ только у нихъ видѣнной мною эмбриональной клѣтки, служащей исходнымъ пунктомъ для ихъ эритробластовъ и лейкобластовъ. Послѣднее я однако объясняю себѣ тѣмъ, что эти знаменитые гематологи не изслѣдовали соотвѣтствующимъ образомъ классическаго объекта эмбриональныхъ наблюденій — цыпленка.

Скажу теперь нѣсколько словъ о той роли, которую играютъ селезенка и печень въ развитіи крови въ первое время эмбриональной жизни. Собственно говоря, этотъ вопросъ занималъ меня раньше всѣхъ. Цѣлые мѣсяцы трудился я надъ тѣмъ, не лежитъ ли въ этихъ органахъ загадка эмбриональнаго развитія крови, и хотя всѣ мои поиски въ этомъ направленіи оказались тщетными и давали только отрицательные результаты, все же они принесли мнѣ пользу въ томъ отношеніи, что я, благодаря имъ, напалъ на вѣрный путь, приведшій меня къ желанной цѣли.

Разсмотримъ вкратцѣ то, что дали мнѣ эти наблюденія.

Изслѣдованіе эмбриональнаго развитія крови въ селезенкѣ не менѣе трудно, чѣмъ изслѣдованіе эмбриональнаго развитія самой селезенки. Особенныя заслуги принадлежатъ въ этой области Kölliker'у⁶⁵⁾, Перемежко¹¹¹⁾, Maurer'у⁸⁷⁾ и Laguesse'у⁷⁹⁾. Maurer, особенно старательно изучавшій на лягушкѣ (*Rana temporaria*) эмбриональное развитіе селезенки, нашелъ, что селезенка сначала представляетъ собою большое скопленіе лимфатическихъ клѣтокъ, происходящихъ отъ энтодермы. Эти клѣтки вѣдряются въ мезенхиматозную ткань, и такимъ образомъ эмбриональная селезенка состоитъ изъ скопленія лимфатическихъ клѣтокъ, окруженныхъ клѣтками мезенхимы.

По Laguesse'у селезенка рыбъ образуется въ мезенхиматозной стѣнкѣ двѣнадцатиперстной кишки. Сначала она является въ видѣ участка сжатой ткани, въ которой скопилось множество свободныхъ клѣтокъ. По мнѣнію этого автора, свободныя клѣтки селезенки происходятъ отъ мезенхиматозной ткани. Онѣ малы и имѣютъ весьма небольшое количество протоплазмы.

Изученіе образованія селезенки и эмбриональнаго развитія въ ней кровяныхъ шариковъ у птицъ какъ другимъ, такъ и мнѣ давалось съ большими трудностями. Только у эмбриона 10-дневнаго возраста мнѣ удалось найти селезенку, а именно позади *cardiae*. Въ это время она еще не вполне отдѣлена отъ кишечной пластинки. Изслѣдуя селезенку зародыша отъ 10 до 13 дневнаго возраста, мы видимъ, что кровяные шарики замѣчаются только въ *hilus'* селезенки и на ея периферіи подъ оболочкой; качественнаго различія между кровяными элементами сосудовъ селезенки и циркулирующей крови эмбриона я не могъ найти и полагаю поэтому, что селезенка въ этомъ возрастѣ не принимаетъ никакого участія въ кровообразованіи.

Что касается печени, то различныя мнѣнія относительно участія ея въ эмбриональномъ развитіи крови были мною

уже упомянуты въ литературномъ обзорѣ. Мы видѣли, что большинство авторовъ (Kölliker, Gerlach, Neumann и др.) склонны отвѣтить на этотъ вопросъ въ утвердительномъ смыслѣ, въ виду найденныхъ ими въ печени переходныхъ формъ кровяныхъ элементовъ. Omer van der Stricht на основаніи своихъ изслѣдованій эмбриональной печени заключаетъ, что ядросодержащіе красные кровяные шарики происходятъ отъ несодержащихъ гемоглобина первичныхъ формъ кровяныхъ элементовъ, и что эритробласты печени образуются изъ ядросодержащихъ красныхъ кровяныхъ тѣлецъ, которыя находятся въ кровяномъ токѣ съ самаго начала появленія кровяной жидкости въ эмбрионѣ. F. Froben, въ своей работѣ объ образованіи крови въ эмбриональной печени позвоночныхъ (работа эта награждена медицинскимъ факультетомъ Дерптскаго университета золотою медалью, еще не напечатана), приходитъ къ заключенію, что сама печеночная ткань никогда не принимаетъ участія въ образованіи крови; дѣлаетъ это только мезенхиматозная ткань, вторгающаяся въ печеночную при образованіи сосудовъ.

Мои собственныя изслѣдованія относительно этого были направлены, главнымъ образомъ, на рѣшеніе вопроса: различаются ли между собою кровяные элементы эмбриональной печени и циркулирующей крови? Съ этой цѣлью я работывалъ по вышеуказаннымъ методамъ эмбрионовъ птицъ различныхъ возрастовъ, составилъ изъ нихъ серіи срѣзовъ и подвергалъ ихъ изслѣдованію. Нѣкоторые эмбрионы были фиксированы не *in toto*; изъ нихъ бралъ я только печень, часть сосудистаго поля, сердце, а у болѣе старшихъ — и конечности и обработывалъ ихъ при одинаковыхъ условіяхъ. Чтобы избѣгнуть различія въ окраскѣ, *gesp.* въ обезцвѣченіи, я клалъ извѣстное число срѣзовъ всѣхъ этихъ частей на одно предметное стеклышко и въ такомъ видѣ подвергалъ ихъ дальнѣйшей обработкѣ. Такимъ образомъ я могъ съ большою точностью изучать разницу въ составныхъ частяхъ

крови на различныхъ частяхъ эмбриона. Изслѣдованія эти показали мнѣ, что въ сосудахъ оконечностей находятся только лейкоциты и эритроциты; во всѣхъ другихъ частяхъ эмбриона равномерно распредѣлены всѣ остальные элементы крови. Такъ какъ я изслѣдовалъ только самыя первыя стадіи развитія печени и селезенки, то я не берусь рѣшать вопросъ объ участіи эмбриональной печени и особенно селезенки въ кровообразованіи вообще; я могу только сказать на основаніи своихъ наблюденій, что въ самое первое время своего появленія въ эмбрионѣ эти органы не принимаютъ участія при образованіи крови.

Хроматиновое вещество, непрямое дѣленіе, центральныя тѣльца (Centrosomata) эмбриональныхъ элементовъ крови.

Въ концѣ моей работы я бы хотѣлъ еще, въ видѣ прибавленія, сказать нѣсколько словъ относительно хроматиноваго вещества въ ядрѣ эмбриональныхъ элементовъ крови, а также объ ихъ непрямомъ дѣленіи и о полярныхъ зернышкахъ (Centrosomata) и аттракціонныхъ сферахъ, значеніе которыхъ, какъ извѣстно, открыто было van Beneden'омъ и Вовегі.

Какъ мы видѣли, въ метроцитахъ зародышеваго диска 41 часоваго эмбриона трудно отличить ядро отъ протоплазмы. Это явленіе можно объяснить только незначительнымъ содержаніемъ нуклеина (хроматина) и парануклеина (пиренина) въ ядрѣ. При желѣзно-гематоксилиновой окраскѣ, помощью котораго мнѣ удавалось возстановлять вещество ядра до окрашиванія одного хроматина, который появлялся въ видѣ единичныхъ, рѣдко двойныхъ, зернышекъ, обращало на себя вниманіе особенно то, что и въ мегасферахъ появлялись такія же зернышки. Кромѣ того, я видѣлъ множество черныхъ зернышекъ и въ шарикахъ собственнаго желтка. Не желая распространяться значеніи этихъ наблю-

деній и, тѣмъ болѣе дѣлать на основаніи ихъ какіе-либо поспѣшные выводы, я приведу только мнѣніе Kölliker'a, H. Virchow'a, A. Rauber'a, Janosik'a, Kollmann'a, Mehnert'a и Smichowski, по которымъ физиологическое значеніе мегасферъ заключается въ томъ, что послѣднія или сами служатъ питательнымъ матеріаломъ для зародыша, или же только доставляютъ его. Лавдовскій⁸⁰) думаетъ, что развитіе хроматиновыхъ веществъ въ животныхъ клѣткахъ находится въ тѣсной связи съ элементами собственнаго желтка. На основаніи той микрохимической реакціи, которую я получилъ при Heidenhain'скомъ способѣ окрашиванія, я думаю, что мегасферы воспринимаютъ хроматинъ (или вещества, по своимъ химическимъ свойствамъ близко къ нему стоящія) изъ желточныхъ элементовъ, чтобы передать ихъ эмбриональнымъ клѣткамъ.

Хроматиновыя зернышки находятся въ метрочитахъ на периферіи ядра. При этомъ заслуживаетъ вниманія то обстоятельство, что въ снесенныхъ зимою яйцахъ (искусственное насиживаніе), въ которыхъ дифференцировка кровяныхъ клѣтокъ наступаетъ поздно, хроматиновое вещество появляется въ ядрахъ тоже медленно; въ снесенныхъ же лѣтомъ яйцахъ (естественное высиживаніе) появленіе хроматиноваго вещества совершается такъ же быстро, какъ и дифференціація элементовъ крови. При такомъ недостаткѣ хроматина понятно, почему каріокинетическое дѣленіе метрочитовъ, особенно сначала, такъ неясно выражено. На старшихъ эмбрионахъ (при естественномъ высиживаніи — 53 часовъ, при искусственномъ — 72), въ которыхъ дифференціація кровяныхъ элементовъ уже произошла, находится такъ много хроматина, что по расположенію этого вещества можно легко различать отдѣльные виды клѣтокъ.

Что касается каріокинетическаго дѣленія эмбриональныхъ кровяныхъ элементовъ, то мы видѣли таковое при небольшомъ количествѣ хроматина уже къ метрочитахъ 41 часоваго зародыша цыпленка. Прослѣдимъ теперь кинетическій періодъ эритробласта или лейкобласта.

Фиг. 7а представляетъ клѣтку со всѣми признаками обыкновеннаго находящагося въ покоѣ эритробласта. Въ ней видно одно полярное зернышко и аттракціонная сфера.

Фиг. 7б представляетъ „экваторіальную пластинку“ (Aequatorialplatte). Два полярныхъ зернышка (центральныхъ тѣльца) лежатъ на противоположныхъ полюсахъ и связаны между собою центральнымъ веретеномъ (Centralspindel); на экваторѣ этого веретена расположены хроматиновыя петли, которыя показываютъ начинающійся уже метакинезисъ.

Фиг. 7в. Хроматиновое вещество показываетъ форму дочернихъ звѣздъ. Происшедшія въ это время измѣненія клѣточного тѣла — слѣдующія: область, гдѣ происходитъ митозъ, свѣтлѣе, чѣмъ окружающая часть клѣтки; въ этой свѣтлой части можно замѣтить много нитей, которыя въ фиг. 7б образуютъ веретено, въ фиг. 7в онѣ связываютъ центральныя тѣльца (полярныя зернышки) съ митоброхами Rauber'a (= Chromosomata другихъ авторовъ) и митоброхи между собою; въ фиг. 7г, гдѣ клѣточное тѣло уже начинаетъ отщипуровываться, эти ахроматическія нити соединяютъ митоброхи между собою. Въ высшей степени интересное явленіе мы замѣчаемъ на фиг. 7д: двѣ вполне отдѣлившіяся другъ отъ друга дочернія клѣтки связаны между собою ахроматическими волокнами, представляющими форму конуса. Эта картина интересна въ томъ отношеніи, что если F. Heermann и правъ, принимая ахроматинныя нити (веретена) происходящими изъ протоплазмы, то во всякомъ случаѣ онѣ во время процесса митотическаго дѣленія дѣлаются совершенно самостоятельными образованиями, которыя могутъ остаться между дочерними клѣтками и послѣ полного раздѣленія протоплазмы материнской клѣтки.

Каріокинетическое дѣленіе лейкобластовъ не представляетъ никакихъ особенностей; только ахроматинное вещество тутъ менѣе ясно выступаетъ и хроматинныя нити прямо расположены въ массѣ протоплазмы.

Мнѣ остается еще только сказать нѣсколько словъ о центральныхъ тѣльцахъ (полярныхъ зернышкахъ) эмбриональныхъ элементовъ крови, находящихся въ покойномъ состояніи.

Открылъ эти важныя образованія въ покоящихся клѣткахъ Flemming⁴⁵⁾, который прослѣдилъ также на большомъ разстояніи лучи аттракціонной сферы. Его наблюденія сдѣланы на клѣткахъ эндотелія, легочнаго эпителия и на лейкоцитахъ амфибій. Послѣ него F. Heilmann доказалъ присутствіе полярнаго зернышка съ аттракціонной сферой въ покоящихся сперматогоніяхъ лягушки и Proteus'a. Въ послѣднее время оказалъ особенныя заслуги въ этой области Heidenhain⁵⁵⁾. Вскорѣ послѣ открытія Flemming'a, этотъ авторъ доказалъ, что аттракціонная сфера отдѣляется отъ остальной протоплазмы пограничной линіей, и что клѣточная протоплазма расположена лучами, направляющимися отъ аттракціонной сферы, какъ отъ центра. Онъ такъ же, какъ и Flemming, приводитъ одинъ случай, гдѣ въ клѣткѣ находились два полярныхъ зернышка. Впослѣдствіи ему удалось доказать не только постоянное присутствіе 2 центральныхъ тѣлецъ въ лейкоцитахъ взрослыхъ амфибій, но частое появленіе даже третьяго полярнаго зернышка. Въ его послѣдней работѣ: „Neue Untersuchungen über die Centralkörper und ihrer Beziehung zu Kern und Zellprotoplasma“ мы находимъ въ заключеніяхъ, къ которымъ онъ пришелъ, что иногда центральныя тѣльца могутъ образоваться во время покоя клѣтки, и что такъ называемое дѣленіе центральныхъ тѣлецъ происходитъ въ формѣ почкованія.

Примѣняя Heidenhain'скій способъ окрашиванія совсѣмъ для другихъ цѣлей, я между прочимъ замѣтилъ, что и въ эмбриональныхъ покоящихся клѣткахъ появляются такія же центральныя тѣльца. Такъ, я видѣлъ ихъ, какъ показываетъ фиг. 7а, въ покоящихся эритроблестахъ 53 часового цыпленка. Въ эритроцитахъ (фигура 6) и лейкоблестахъ (фиг. 8) я ихъ видѣлъ только у зародышей не

моложе 65 часоваго возраста. Одинъ разъ я могъ различить въ одномъ эритроблестѣ двойное центральное тѣльце, состоявшее изъ одного большаго и другаго меньшаго зернышка.

Я довольствуюсь пока этимъ предварительнымъ сообщеніемъ о присутствіи центральныхъ тѣлецъ въ покоящихся эмбриональныхъ элементахъ крови. Я надѣюсь найти скоро время и возможность обработать имѣющійся у меня матеріалъ, собранный для этой цѣли.

Заключенія.

1. Кровяные островки впервые образуются на свѣтломъ зачатковомъ полѣ, а именно — *сзади и по бокамъ первичной бороздки*. Это ихъ образование пачинается еще до появления перваго первичнаго сегмента. Отсюда развивается *загатовый поясъ*, который лежитъ близъ периферіи свѣтлаго зачатковаго поля и простирается до уровня головной области. От *этого пояса идутъ къ периферіи и центру* зачаточнаго диска такъ называемые *кровяные островки*, образующіе сначала болѣе грубую, потомъ болѣе тонкую сѣть.

2. Сосуды образуются позже кровяныхъ островковъ. Сначала они появляются въ видѣ замкнутыхъ эндотеліальныхъ каналовъ впереди и медиально. Образование ихъ происходитъ слѣдующимъ образомъ: *эмбриональныя круглыя клетки, лежащія у периферіи кровяныхъ островковъ, измѣняютъ нѣсколько свою форму и принимаютъ эндотеліальный характеръ сосудистой стѣнки; элементы, образующіе сосудъ, могутъ исходить отъ двухъ сосѣднихъ островковъ*.

3. Кровь, какъ и сосуды, берутъ свое начало изъ элементовъ висцеральной пластинки мезодермы.

4. Первыми кровяными клѣтками являются клѣтки, не плотно прилегающія другъ къ другу въ серединѣ кровяныхъ островковъ. Онѣ являются материнскими клѣтками всѣхъ клѣточныхъ элементовъ крови.

5. Цѣль усиленнаго каріокинетическаго дѣленія элементовъ крови въ первое время эмбриональной жизни заключается главнымъ образомъ въ дифференціаціи.

6. Путемъ дифференцировки материнскихъ клѣтокъ образуются эритробласты и лейкобласты, которые посредствомъ митотическаго дѣленія даютъ красные и бѣлые шарики.

7. Метроциты (матер. клѣтки) находятся въ животномъ только временно, между тѣмъ какъ эритро- и лейкобласты существуютъ во все время жизни его и представляютъ собою тѣ именно элементы, изъ которыхъ образуются бѣлые и красные кровяные шарики.

8. Появленіе многоядерныхъ и великоядерныхъ (poly- и meganucleaire) лейкоцитовъ служитъ признакомъ усиленнаго дѣленія; они происходятъ отъ эритро- и лейкобластовъ и въ концѣ концовъ погибаютъ путемъ распада.

9. Въ самое первое время своего развитія печень и селезенка не принимаютъ участія въ образованіи крови.

10. Эмбриональные элементы крови содержатъ очень мало хроматиннаго вещества. Очень вѣроятно, что послѣднее доставляется имъ мегасферами.

11. Ахроматинное вещество обособляется отъ протоплазмы во время дѣленія клѣтки. Его нити дѣлятся позже раздѣленія тѣла матерней клѣтки.

12. Эмбриональные элементы крови имѣютъ центральныя тѣльца и аттракціонныя сферы не только во время дѣленія, но и въ періодъ покоя.

Литература.

1. А л а л ы к и н ъ, Д. Д. Къ вопросу объ измѣниі морфологическаго состава крови въ различныхъ состояніяхъ родильнаго періода. Дисс. 1892.
2. Aldehoff. Beitrag zur Kenntniss der eosinophilen Zellen. Prager medicin. Wochenschrift 1891, Nr. 8.
3. Altmann. Ein Beitrag zur Granulalehre. Verhandl. d. anat. Gesellschaft. 1892.
4. Aly, W. Ueber die Vermehrung der rothen Blutkörperchen bei Amphibien. Diss., Holl. 1884.
5. Arndt, R. Untersuchungen an den rothen Blutkörperchen der Wirbelthiere. I. u. II. Virch.-Arch. 1879. Bd. 78 und 1881 Bd. 83.
6. Arnold. Beobachtungen über Kerne und Kerntheilungen in den Zellen des Knochenmarkes. Virchow's Archiv Bd. 93, 1883.
7. Idem. Weitere Beobachtungen über die Theilungsvorgänge in den Knochenmarkzellen und Weissen Blutkörperchen. Тамъ-же 1884, Bd. 93.
8. А ф а н а с ь е в ъ. Ueber die Entwicklung der ersten Blutbahnen im Hühnerembryo. Sitzungsberichte der math.-naturw. Cl. der k. Akad. d. Wiss. in Wien, 1866, Bd. 53.
9. Idem. Ueber den dritten Formbestandtheil des Blutes im normalen und pathologischen Zustande und über die Beziehung desselben zur Regeneration des Blutes. Deutsch. Archiv XXXV, 1884.
10. v. Baer, K. E. Ueber die Entwicklungsgeschichte der Thiere. Beobachtung und Reflexion. Königsberg 1828.
11. Barfurth, D. Versuche zur functionellen Anpassung. Archiv f. microsc. Anat. Bd. 37, 1891.
12. Idem. Zur Regeneration der Gewebe. Тамъ-же.
13. Idem. Biologische Untersuchung über die Bachforelle. Тамъ-же Bd. 27. 1886.
14. Idem. Regeneration und Involution. Separat-Abdruck aus „Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte von Fr. Merkel und R. Bonnet 1893.
15. Baumgärtner, R. H. Beobachtungen über die Nerven und das Blut.
16. Bayerl, B. Die Entstehung rother Blutkörperchen im Knorpel am Ossificationsrande. Archiv f. microsc. Anat. Bd. 23. 1884.
17. Billroth, Th. Untersuchungen über die Entwicklung der Blutgefässe. Berlin 1856.
18. Bischoff, Th. Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen. Leipzig. 1842.
19. Bizzozero, G. Ueber die Theilung der rothen Blutkörperchen im Extrauterinleben. Centralblatt f. d. med. Wissensch. Nr. 8, 1881.
20. Idem. Ueber einen neuen Formbestandtheil des Säugethierblutes und die Bedeutung desselben für die Thrombose und die Blutgerinnung überhaupt. Тамъ-же 1882.
21. Idem. Ueber die Bildung der rothen Blutkörperchen. Virchow's Archiv Bd. 95, 1884.
22. Idem. Neue Untersuchungen über den Bau des Knochenmarks bei den Vögeln. Arch. f. microsc. Anat. Bd. 35. 1890.
23. Idem et Salvioli, G. Die Milz als Bildungsstätte rother Blutkörperchen. Centralblatt f. d. med. Wissensch. Nr. 16, 1879.
24. Bizzozero, G. und Torre, A. Ueber die Blutbildung bei Vögeln. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1880.
25. Idem. Ueber Entstehung und Entwicklung der rothen Blutkörperchen bei Vögeln. Moleschott's Untersuchungen Bd. XII, 1881.
26. Idem. Ueber die Bildung der rothen Blutkörperchen bei den niederen Wirbelthieren. Centralbl. f. d. med. Wiss. Nr. 33, 1882.
27. Idem. Ueber die Entstehung der rothen Blutkörperchen bei den verschiedenen Wirbelthierklassen.
28. Bonnet. Grundriss der Entwicklungsgeschichte der Haus-säugethiere. Berlin, 1891.
29. Böttcher, A. Untersuchungen über die rothen Blutkörperchen der Wirbelthiere. Virchow's Archiv. 1866, Bd. 36.
30. Brunn, W. Ueber die den rothen Blutkörperchen der Säugethiere zugeschriebenen Kerne. Archiv f. mikros. Anatomie. Bd. 14. 1887.
31. Булгакъ. Объ участіи селезенки въ образованіи форменныхъ элементовъ крови. Дисс. 1872 г.

32. Burdach, K. E. Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft. Bd. II. Leipzig 1828.
33. Corning, H. K. Zur Frage der Blutbildung aus dem Entoderm. Archiv f. mikrosk. Anat. 1890, Bd. 36.
34. Davidoff, M. Ueber die Entstehung der rothen Blutkörperchen und den Parablast. von Salamandra maculosa. Zoologischer Anzeiger 1884. Nr. 174.
- 34a. Drasch, O. Die Bildung der Somatopleura und der Gefäße beim Hünchen. Anat. Anz. Bd. IX, Nr. 18.
35. Denys. La structure de la moelle des os et la genese du sang chez les oiseaux. La cellule, Tome IV. 1887. Cit. nach Oppel.
36. Disse, J. Die Entstehung des Blutes und der ersten Gefäße im Hühnerei. Archiv f. mikrosk. Anat. 1879, Bd. 16.
37. Duval, M. Atlas d. Embryologie. Paris, 1889.
38. Eberth, C. J. Zur Histologie des Blutes. Virchow's Archiv 1868, Bd. 43.
38. Idem. Zur Histologie des Blutes. Fortschritt d. Medic. 1885 Bd. III, Nr. 1.
- 39a. Edington, A. Report on the Morphologie and Development of the Blood. Brit. med. Journ. Nr. 1835.
40. Eliasberg, M. Experimentelle Untersuchungen über die Blutbildung in d. Milz der Säugethiere. In.-Diss. Dorpat, 1893.
41. Erb, W. Zur Entwicklungsgeschichte der rothen Blutkörperchen. Virch. Archiv 1865.
42. Fahrner, J. C. De globulorum sanguinis in mammalium embryonibus atque adultis origine. Turici 1875.
43. Felix, W. Die erste Anlage des Excretionssystems des Hühnchens. Festsch. von Nägeli und von Kölliker. Zürich 1891, cit. in der Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie. 1891. Bd. VIII, 3.
44. Feuerstack, W. Die Entwicklung der rothen Blutkörperchen. Zeitschr. für wiss. Zoologie. 1888. Bd. 38.
45. Flemming. Ueber Theilung und Kernformen bei Leukocyten und über deren Attractionssphären. Archiv für mikrosk. Anat. XXXVII, 1891.
46. Idem. Neue Beiträge zur Kenntniss der Zelle. II. Theil. Archiv für mikrosk. Anat. Bd. XXXVII, 1891.
47. Foa, P. und Salvioli, G. Origine dei globuli rossi del sangue Nota preventiva. Archivio per le scienze med. Vol. IV. Cit. no Hoffmann-Schwalbe. Jahresbericht 1879.
48. Foster, M. und Balfour, F. M. Grundzüge der Entwickelungsgeschichte der Thiere. Deutsche Ausgabe von Kleinenberg, 1876.

49. Freiberg. Experimentelle Untersuchungen über die Regeneration der Blutkörperchen im Knochenmarke. Inaug.-Dissert. Dorpat 1892.
- 49a. Freyer, M. Ueber die Betheiligung der Milz bei der Entwicklung der rothen Blutkörperchen. Königsberg 1872. Inaug.-Diss.
50. Funke, E. Ueber die Theilung rother Blutkörperchen bei Hühnerembryonen. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1880. Nr. 41.
51. Габричевский, Г. Очеркъ нормальной и паталогической морфологии крови. Москва 1891.
52. Gensch, H. Das secundäre Entoderm und die Blutbildung beim Ei der Knochenfische. Königsberg 1882. Diss.
53. Grünberg, M. Experimentelle Untersuchungen über die Regeneration der Blutkörperchen in den Lymphknoten. Dissert. Dorpat 1891.
54. Hayem, G. Du sang et de ses alterations organiques. Paris 1889, cit. nach Oppel.
55. Heidenhain, M. Ueber die Centralkörperchen und Attractionssphären der Zellen. Anatom. Anzeiger 1891.
- 55a. Idem. Neue Untersuchungen über die Centralkörper und ihre Beziehungen zum Kern und Zellenprotoplasma.
56. Hertwig, O. Lehrb. der Entwicklungsgeschichte. Jena 1890.
57. Idem. Die Zelle und die Gewebe. Jena. Gustav Fischer 1892.
58. His, W. Untersuchungen über die Bildung des Hühnerembryo. Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte von His u. Braune 1877.
59. Idem. Die Lehre vom Binde substanzkeim (Parablast). Ebenda 1882.
60. Hirt, C. H. De copia relativa corpusculorum sanguinis alborum. Diss. inaug. 1855.
61. Hübener. Nonnula de lienis functione. Diss. inaug. Kiliae 1854.
62. Janosik, J. Beitrag zur Kenntniss des Keimwulstes bei Vögeln. Sitzungsber. der math.-nat. Cl. der Akad. zu Wien. 1881. Bd. 84, Abh. III, H. 4.
63. Klebs. Ueber Kerne und Scheinkerne der rothen Blutkörperchen der Säugethiere. Virchow's Archiv Bd. 38.
64. Klein, E. Das mittlere Keimblatt in seinen Beziehungen zur

- Entwicklung der ersten Blutgefäße und Blutkörperchen im Hühnerembryo. Sitzungsber. der math.-nat. Cl. d. K. Ak. in Wien 1871. Bd. 63, Abh. II, H. 3.
65. Kölliker, A. Ueber die Blutkörperchen eines menschlichen Embryo und die Entwicklung der Blutkörperchen bei Säugethieren. Zeitschr. f. ration. Med. 1846. Bd. V.
66. Idem. Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. Leipzig, II. Aufl.
67. Kollmann, J. Der Randwulst und der Ursprung der Stützsubstanz. Archiv f. Anat. und Entwicklungsgeschichte 1884.
68. Korn, Th. Ueber die Betheiligung der Milz und des Knochenmarkes an der Bildung rother Blutkörperchen bei Vögeln. Virch. Archiv. 1881. Bd. 86.
69. Kostanecki, K. Die embryonale Leber in ihrer Beziehung zur Blutbildung. Anatomische Hefte, herausg. v. Merkel u. Bonnet. Abh. I, H. 3. 1892.
70. Idem. Ueber Centralspindelkörperchen bei karyokinetischer Zelltheilung. Тамъ-же 1892.
71. Idem. Ueber die Schicksale der Centralspindel bei karyokinetischer Zelltheilung. Тамъ-же 1892.
72. Idem. Ueber Kerntheilung bei Riesenzellen nach Beobachtungen an der embryonalen Säugethierleber. Anatomische Hefte. 1892.
73. Кривуша. Къ вопросу о паталого-анатомическихъ измѣненіяхъ органовъ при цынгѣ. Diss. 1888.
74. Kuborn, P. Du developpement du say dans le foie de l'embryon. Anat. Anz. 1890, Bd. V.
75. Кульчицкій, Н. К. О происхожденіи окрашеннаго тѣльца крови млекопитающихъ. Труды общества испытателей природы при Императорскомъ Харьковскомъ Унив. Т. XV.
76. Kupffer, C. Beobachtungen über die Entwicklung der Knochenfische (M. Schulze's Archiv, Bd. IV, 1868).
77. Курловъ, М. Г. Объ измѣненіяхъ крови у безселезеночныхъ животныхъ въ теченіи перваго года по удален. селезенки. Врачъ 1889.
78. Kyber, E. Ueber die Milz des Menschen und einiger Säugethiere. Archiv für mikr. Anat. VI, 4.
79. Laguessac, E. Recherches sur le développement de la rate chez les poissons. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. 1890. Цит. по Н. Е. Ziegler'y. Separatabdr. aus „Zool. Centralblatt“. I. Jahrgang Nr. 17/18.

80. Лавдовскій, М. Микроскопическія Untersuchungen einiger Lebensvorgänge des Blutes. Virch. Archiv 1884.
81. Idem. Von der Entstehung der chromatischen und achromatischen Substanzen in den thierischen und pflanzlichen Zellen. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte von Merkel und Bonnet 1894.
82. Löwit. Ueber die Bildung rother und weisser Blutkörperchen. Wiener Akad. Sitzungsber. Bd. 88. 1883.
83. Idem. Ueber Neubildung und Zerfall weisser Blutkörperchen. Тамъ-же. Bd. 92. 1887.
84. Idem. Die Umwandlung der Erythroblasten in rothen Blutkörperchen. Тамъ-же. Bd. 25. 1887.
85. Idem. Die Umwandlung der Erythroblasten in rothen Blutkörperchen. Sitzungsber. d. k. Akad. Mat.-nat. cl. Wien 1887. Bd. 95, Ab. 3.
86. Idem. Die amitotische Kerntheilung. Biolog. Centralblatt. Bd. XI. 1891. Nr. 17.
87. Maurer, F. Die erste Anlage der Milz und das erste Auftreten von Lymphatischen Zellen bei Amphibien. Morph. Jahrb. Bd. 16, Heft I.
88. Malassez, Z. Sur l'origine et la formation des globules rouges du sang dans la moëlle des os. Archiv d. la Physiol. norm. et pathol. 1882. I, 9, Nr. 1. Цит. по Minot'y.
89. Marquis, C. Das Knochenmark der Amphibien in den verschiedenen Jahreszeiten. Inaug.-Diss. Dorpat 1892.
90. Mehnert, E. Gastrulation und Keimblätterbildung der Emys lutaria taurica. 1891.
91. Мечниковъ, Е. Zur Entwicklungsgeschichte der rothen Blutkörperchen. Virchow's Archiv 1867. Bd. 41.
92. Idem. Ueber Phagoocytenkampf bei Recurrens. Virchow's Archiv. Bd. 109.
93. Idem. Ueber phagoocytaire Rolle der Tuberkelriesenzellen. Virchow's Archiv. Bd. 113.
94. Minot. Zur Morphologie der Blutkörperchen, Anatomischer Anz. Jahrg. V. 1890. Nr. 21.
95. Idem. Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Deutsche Ausgabe von S. Kaestner. 1894. Leipzig.
- 95a. Moleschot, J. Ueber die Entwicklung der Blutkörperchen. M's Archiv. 1883.
96. Mosso. Die Umwandlung der rothen Blutkörperchen in Leuko-

- cyten und die Necrobiose der rothen Blutkörperchen bei der Coagulation und Eiterung. Virch. Archiv. Bd. 109.
97. Müller, N. F. Zur Frage der Blutbildung. Sitzungsber. d. k. Acad. d. Wiss. in Wien. Abth. III, Bd. 98, Juni 1889.
98. Idem. Ein Beitrag zur Lehre vom Verhalten der Kern- zur Zellsubstanz während d. Mitose. Тамъ-же. Abth. III, Bd. 100, Mai 1891.
99. Neumann, E. Ueber die Bedeutung des Knochenmarks für die Blutbildung. Centralbl. Oct. 1868.
100. Idem. Neue Beiträge zur Kenntniss der Blutbildung. Archiv für Heilkunde. 1874.
101. Idem. Knochenmark und Blutkörperchen. Eine Berichtigung. Archiv f. mikro. Anat. XII. 1876.
102. Idem. Ueber Blutregeneration und Blutbildung. Zeitschr. f. klin. med. Bd. 3, Heft 3. 1881.
103. Idem. Ueber die Entwicklung rother Blutkörperchen im neugebildeten Knochenmark. Virch. Archiv. Bd. 119. 1890.
104. Образцовъ, В. Zur Morphologie der Blutbildung im Knochenmark der Säugethiere. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1880. Nr. 24.
105. Idem. Zur Morphologie der Blutbildung im Knochenmark der Säugethiere. Virch. Arch. Bd. 84. 1881.
106. Овсянниковъ, Ф. В. О крови и лимфѣ. Осованія къ изученію микроскопической анатоміи челоуѣка и животныхъ по редакціи М. Д. Лавдовскаго и Ф. В. Овсянникова. Т. I. 1887. С.-Петербург.
107. Oppel, A. Unsere Kenntniss von der Entstehung der rothen und weissen Blutkörperchen. Centralbl. f. allgem. Pathologie und pathologische Anatomie. Bd. III. 1892. Nr. 5 u. 6.
108. Osler und Gardner. Ueber die Beschaffenheit des Blutes und Knochenmarks in der progressiven perniciosen Anaemie. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1877.
109. Idem. Vergleichung des Entwicklungsgrades der Organe zu verschiedenen Entwicklungszeiten bei Wirbelthieren. Jena 1891.
110. Pander, Chr. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Hühnchens im Eye. Würzburg 1817.
111. Перемежко. Ueber die Entwicklung der Milz. Wiener Sitzungsbr. der kaiserlich. Acad. der Wissensch. Bd. 56, Abth. II. Wien 1867.
112. Idem. Ueber die Theilung der rothen Blutkörperchen bei Amphibien. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1879.

113. Поповъ. Паталогическія измѣненія крови и кроветворныхъ органовъ при нѣкоторыхъ веществахъ, вызывающихъ гемоглобинэмію. Дисс. 1892.
114. Prévost et Dumas. Ueber die Bildung des Blutes. Frorier's Notizen zur Natur und Heilkunde. 1824. Nr. 175.
115. Prévost et Lebert. Mémoires sur la formation des organes de la circulation et du sang., dans les batraciens. Ann. des sciences nat. 1844, sér. III, T. I. Cit. nach Minot.
116. Pouchet, G. Evolution et structure des nayaux des éléments du sang chez le Triton. Robin et Pouchet. Journ. de l'anatomie et de la physiol. 1879. Cit. nach Engel.
117. Pfitzner. Ueber den feineren Bau der bei der Zelltheilung auftretenden fadenförmigen Differenzirungen des Zellkernes. Morphol. Jahresber. Bd. 7.
118. Idem. Zur Kenntniss der Kerntheilung bei den Protozoen. Тамъ-же. Bd. XI. 1885.
119. Platner. Beiträge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Theilungserscheinungen. Archiv für microsc. Anatomie. Bd. XXXIII. 1889.
120. Idem. Ueber die Entstehung des Nebenkerns und seine Beziehung zu Kerntheilung.
121. Rabl, C. Theorie des Mesoderms. Morphol. Jahrbuch 1889. Bd. 15.
122. Rauber, A. Ueber den Ursprung des Blutes und der Bindestoffsubstanzen. Sitzungsber. der Natur.-Ges. zu Leipzig 1887.
123. Idem. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Bd. I.
124. Reichert, K. B. Das Entwicklungsleben im Wirbelthierreich. Berlin 1840.
125. Remak. Ueber Theilung der Blutzellen beim Embryo. Moleschot's Archiv 1858.
126. Recklinghausen, F. Ueber die Erzeugung der rothen Blutkörperchen. Archiv f. mikr. Anat. 1866. Bd. II.
127. Rollet, A. Entwicklung der Blutkörperchen. Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben. Wien 1871.
128. Roux, W. Beiträge zur Entwicklungsmechanik des Embryo. Zeitschr. für Biologie. 1885.
129. Rindfleisch, E. Ueber Knochenmark und Blutbildung. Archiv f. mikr. Anatomie 1879. Bd. 17, I, II u. III.
130. Rückert, J. Ueber die Anlage des mittleren Keimblattes und die erste Blutbildung bei Torpedo. Anat. Anzeiger 1887. Nr. 4 u. Nr. 6.

131. Sanfelice, F. Genesi dei corpuscoli rossi nel midollo delle ossa dei vertebrati. Bolettino della società dei naturalisti in Napoli, Serie I, Vol. III, Anno III, 1889, Fasc. II, cit. nach Löwit.
132. Schmidt, A. Ueber die Beziehungen des Faserstoffes zu den farblosen rothen Blutkörperchen und über die Entstehung der letzteren. Pflüger's Arch. 1874. Bd. 9.
133. Schwink. Untersuchungen über die Entwicklung des Entothels und der Blutkörperchen der Amphibien. Morph. Jahrb., Bd. 17, 1891, Heft 2.
134. Semmer, Ueber die Faserstoffbildung im Amphibien- und Vogelblute und die Entstehung der rothen Blutkörperchen der Säugethiere. Dissert. Dorpat. 1874.
135. Spuler, A. Ueber die „intracelluläre Entstehung roher Blutkörperchen“. Archiv f. microsc. Anat. Bd. 42, 1893.
136. Smiechowski, A. Ueber das erste Auftreten des Hämoglobins bei Hühnerembryonen. In.-Diss. Dorpat 1892.
137. Omer van der Stricht. Le developpement du sang dans le foie embryonnaire (Mémoire couronné Liege 1891) cit. nach Oppel.
138. Strasburg, J. Beiträge zur Blutbildung in der embryonalen Säugethierleber. Diss. 1887.
139. Strassburger. Zu dem jetzigen Stande der Kern- und Zelltheilungsfragen. Anatom. Anzeiger 1893.
140. Thoma, R. Untersuchungen über die Hystogenese und hystomechanik des Gefässsystems. 1893.
141. Török. Die Theilung der rothen Blutzellen bei Amphibien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 32, 1888.
142. Tornier. Das Knochenmark. Inaug.-Diss. Breslau 1890.
143. Türstig, J. Mittheilungen über die Entwicklung der primiven Aorten nach Untersuchungen an Hühnerembryonen. Inaug.-Diss. Dorpat 1886.
144. Ullmann. Einige Bemerkungen zu neueren Untersuchungen über die Entstehung der körperlichen Elemente des Blutes.
145. Усковъ, Н. В. Кровь, какъ ткань. 1890. С-Петербургъ.
146. Idem. Die Blutgefässkeime und deren Entwicklung bei einem Hühnerembryo. Memoires de l'acad. imp. de sciences. St. Petersb. 1887, T. 35.
147. Valentin, G. Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Berlin. 1835.
- 147a. Vogt, C. Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Geburtshelfekröte (*Alytes obstetricans*).

148. Waldejer. Bemerkungen über die Keimblätter und den Primitivstreifen bei der Entwicklung des Hühnchensembryo. Zeitschr. für ration. Medic. 1869. Bd. 34.
149. Idem. Ueber Karyokinese und ihre Beziehung zu den Befruchtungsorganen. Archiv f. mikr. Anatomie. 1888. Bd. 32.
150. Weber, E. H. Ueber die Bedeutung der Leber für die Bildung der Blutkörperchen der Embryonen. Zeitschr. f. ration. Med. 1846. Bd. IV.
151. Wertheim, E. Zur Frage der Blutbildung. Zeitschr. für Heilkunde. Bd. 12. 1891.
152. Wissozky, N. Ueber Eosin als Reagens auf Hämoglobin und die Bildung von Blutgefässen und Blutkörperchen bei Säugethier- und Hühnerembryonen. Archiv für mikrosk. Anatomie 1887. Bd. 13.
153. Войно-Оранскій, А. Къ вопросу о морфологii крови новорожденныхъ. Диссерт. 1892.
154. Wolff, C. Fr. Theoria generationis. Halle. 1774.
155. Zacharias, E. Ueber Chromatophilie. Berichte der deutschen botan. Gesellschaft. 1893 cit. nach Heidenhain.
156. Ziegler, H. E. Die Entstehung des Blutes bei Knochenfischenembryonen. Arch. f. mikrosk. Anat. 1887. Bd. 30.
157. Idem. Die Entstehung des Blutes der Wirbelthiere. Berichte der Naturforscher-Ges. zu Freiburg. Bd. IV u. V. 1889.
158. Idem. Der Ursprung des mesenchymat. Gew. bei den Selachiern. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 32. 1888.
159. Idem. Ueber die embryonale Analage des Blutes bei den Wirbelthieren. Sep.-Abdr. a. d. Verhandlungen der deut. Zool. Ges. 1892.
160. Idem und Ziegler, F. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte von *Torpedo*. Arch. f. mikrosk. Anat. 1892. Bd. 39.

Оглавление.

1. Введение	7
2. Историческій обзоръ ученія объ эмбриональномъ образованіи крови	9
3. Методы изслѣдованія	25
4. Время и мѣсто образованія крови и сосудовъ и отношеніе ихъ къ зародыщевымъ пластамъ	29
5. Способъ образованія крови	37
6. Хроматиновое вещество, каріокинетическое дѣленіе и центральныя тѣльца эмбриональныхъ элементовъ крови	51
7. Заключение	56
8. Литературный указатель	58

О п е ч а т к и.

Стран.:	Строка:	Напечатано:	Слѣдуетъ читать:
23	14 снизу	Spüler	Spuler
32	10 сверху	умные	ушные
32	3 снизу	энтодермъ	энтодерма.

Объясненія рисунковъ.

Фигуры 1, 2 и 3 — плоскостные виды куриныхъ зародышевыхъ дисковъ — демонстрируютъ топографію развитія крови и сосудовъ. Они рисованы лупой при увелич. въ 5 разъ.

Фиг. 1. Плоскостной видъ зародышеваго диска до появленія первичныхъ сегментовъ. Мж — мозговой желобокъ, пб — первичная бороздка, сзп — свѣтлое зачатковое поле, тзп — темное зачатковое поле, ко — кровяные островки; они лежатъ сзади и по бокамъ первичной бороздки.

Фиг. 2. Плоскостной видъ зародышеваго диска съ однимъ первичнымъ сегментомъ. пс — первичный сегментъ, з — первичная зона, отъ которой къ периферіи, какъ и къ оси эмбриона отходятъ кровяные островки.

Фиг. 3. Плоскостной видъ зародышеваго диска съ десятью первичными сегментами. им — передній мозговой пузырь, sr — sinus rhomboid, сзп — свѣтлое зачатковое поле, тзп — темное зачатковое поле, сш — сосудистое поле, которое сообщается съ во — *venae omphalomesentericae*.

Фиг. 4. (Leitz obj. 7 + 1 ocul.) Разрѣзъ свѣтлаго зачатковаго поля 41-часоваго зачаточнаго диска для выясненія образованія сосудовъ и первое появленіе метрцитовъ, эк — эктодерма, кб — кожнобоковая пластинка, пл — плевроперитонеальная полость, ко — кровяной островокъ, наружный слой кѣтокъ котораго принимаетъ эндотеліальный характеръ; внутреннія кѣтки, теряя связь между собою, становятся свободными метрцитами, изъ нихъ а и б находятся въ состояніи каріокINETического дѣленія; ко₁ — другой островокъ, на лѣвой сторонѣ котораго находится почти уже сформировавшійся кровяной сосудъ, эн — энтодерма, шб — мегасферы, ѳж — элементы желтка, р — осадки ртути, ке — кровяной сосудъ.

Фиг. 5 (Leitz obj. 7 + 1 ocul.) представляетъ содержимое сосуда 53-часоваго зародышеваго диска; элементы крови уже отчасти дифференцировались. Вслѣдствіе малаго увеличенія замѣтна только разнородность кровяныхъ элементовъ, но не детальная ихъ структура.

Фиг. 6. (Zeiss. Apochrom. Compensationsocul. № 12, homm. Immers. 1, 5). Эритроцитъ изъ крови 65-часоваго эмбриона; на немъ видно центральное тѣльце.

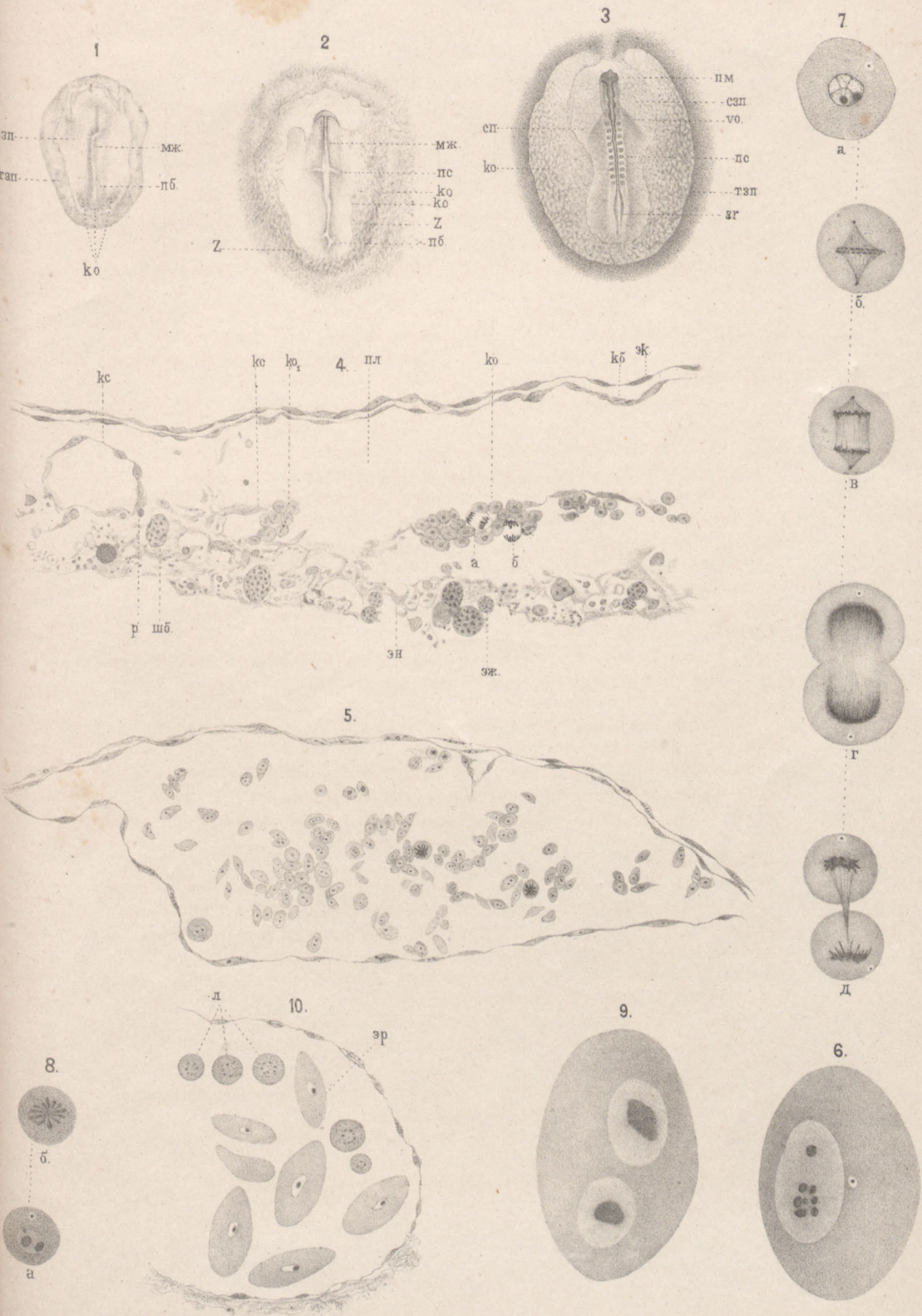
Фиг. 7. (Zeiss. Apochrom., Compensationsocul. 8, homm. Imm. 1, 5). а — покоящаяся эритробласть; б-д — видъ ея въ состояніи каріокINETического дѣленія; б — экваторіальная пластинка, в и г — первая и вторая стадія дочернихъ звѣздъ, е — двѣ дочернія кѣтки послѣ окончательнаго раздѣленія тѣла материнской кѣтки; онѣ соединены еще между собою нитями ахроматического веретена

Фиг. 8 (рисована какъ и фиг. 7). а — покоящаяся, Б₁ — въ состояніи каріокINETического дѣленія; на покоящемся лейкобластѣ видно центральное тѣльце.

Фиг. 9 (рисована какъ и фиг. 6) представляетъ собой многоядерный эритроцитъ въ крови того-же зародыша.

Фиг. 10. Содержимое сосуда 93-часоваго эмбриона. л — лейкоцитъ, эр — эритроцитъ.

Фигуры 4—10 рисованы при помощи camerae lucidae.



Лит. Э. Бертельсона, Юрьевъ (Лиф. губ.)

Положенія.

1. Кровотеченія съ трудомъ переносятся страдающими *adlipositate universalis*, благодаря одновременному ожиренію костнаго мозга.
2. Болѣзнь *Thomson's*, связанная съ извѣстнымъ возрастомъ, принадлежитъ къ далеко не рѣдкимъ страданіямъ.
3. Хлороформированіе при трудныхъ родахъ не только ослабляетъ страданія роженицы, но и способствуетъ энергіи маточныхъ сокращеній.
4. *Formol* окажется не только хорошимъ и дешевымъ дезинфекціоннымъ средствомъ, но и будетъ употребляться внутренно, какъ антибактеріальное средство.
5. Диагностицируя кистому яичника, необходимо предварительно съ увѣренностью исключить возможность кистомы пупочнаго протока (*Urachus'a*).
6. Этиологію злокачественной анеміи слѣдуетъ искать въ первичномъ заболѣваніи костнаго мозга.