

Серія докторскихъ диссертаций, допущенныхъ къ защитѣ въ
ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно - Медицинской Академіи въ
1912—1913 учебномъ году.

№ 14.

КЪ ВОПРОСУ
О СКОРОСТИ ТЕЧЕНІЯ КРОВИ
въ артеріяхъ
при коллатеральномъ кровообращеніи.
(Экспериментальное изслѣдованіе).

Изъ пропедевтической хирургической клиники профессора
В. А. Оппель.

ДИССЕРТАЦІЯ
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ
Э. Л. Шапиро.

Ценаграмм диссертации, по порученію Конференціи, были: профессора
В. А. Оппель и В. Г. Косенчевскій и прив.-доц. С. Р. Миротворцевъ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Штаба Отдѣльнаго Корпуса Жандармовъ, В. Вульфа ул., 23.
1912.

612.15.
21-23

Серия докторских диссертаций, допущенных к защите в
ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно - Медицинской Академии в
1912—1913 учебном году.

№ 14.

7-10-1912

КЪ ВОПРОСУ

О СКОРОСТИ ТЕЧЕНИЯ КРОВИ
в артериях
при коллатеральном кровообращении.
(Экспериментальное исследование).

БИБЛИОТЕКА
Харьковского Мед. Инст.
№ 5252
Шифр

ПЕРЕВІР П.
1936

Изъ пропедевтической хирургической клиники профессора

В. А. Оппель.

ПРОВЕРЕН

ДИССЕРТАЦИЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

З. Л. Шапиро.

Библиотека-Читальня
Харьк. Гос. Мед. Ун-та и Института
Мед. Ин. № 1557
Шифр дес.
"11" катер 53.

Цenzорами диссертации, по поручению Конференции, были: профессора
В. А. Оппель и В. Г. Кореньевский и прив.-доц. С. Р. Миротворцев.

Изд.	НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА
№	7-го Харьк. Мед. Института

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типография Штаба Отдельного Корпуса Жандармовъ, В. Бульвова ул., 23.
1912.

Перечен
1966 г.

1950

Пересчет-60

7 - ноя 1952

Докторскую диссертацию врача Э. Л. Шапиро под заглавием: «Къ вопросу о скорости течения крови въ артеріяхъ при коллатеральномъ кровообращеніи» печатать разрешается съ тѣмъ, чтобы по опечатаніи было представлено въ ИМПЕРАТОРСКУЮ Военно-Медицинскую Академію 500 экземпляровъ самой диссертации и 300 экземпляровъ краткаго резюме ея (выводовъ), при чемъ 175 экземпляровъ диссертации и выводовъ должны быть доставлены въ канцелярію Академіи, а остальные 325 экземпляровъ диссертации — въ бібліотеку Академіи.

С.-Петербургъ, 24 октября 1912 года.

Ученый секретарь, профессоръ М. Ильинъ.

ГЛАВА I.

Въ то время, когда на болѣзненные процессы смотрѣли какъ на нѣчто чуждое здоровому организму, патологию считали дисциплиной, ничего общаго не имѣющей съ физиологіей ни по своимъ приемамъ, ни по содержанию.

Но съ тѣхъ поръ, какъ въ медицинѣ прочно установлено было то понятіе, что болѣзненные процессы въ организмѣ совершаются по тѣмъ же законамъ, что и физиологическіе, и что эти процессы только представляютъ изъ себя ненормальныя отклоненія отъ процессовъ физиологическихъ, и различіе между патологическими и физиологическими только количественное, но не качественное, съ тѣхъ поръ медицина, ставъ въ обширномъ смыслѣ слова прикладной физиологіей, и обрѣла твердую научную почву.

Приступая къ изученію интересующаго насъ вопроса о скорости течения крови въ артеріяхъ при коллатеральномъ кровообращеніи, имѣющемъ мѣсто въ условіяхъ патологическихъ, мы думаемъ, на основаніи вышесказаннаго, что поступимъ правильно въ томъ случаѣ, если раньше въ общихъ чертахъ наложимъ главныя явленія кровообращенія въ условіяхъ чисто физиологическихъ.

При этомъ мы ограничимся разсмотрѣніемъ только тѣхъ данныхъ физиологіи кровообращенія, которыя имѣютъ лишь самое близкое отношеніе къ рассматриваемому нами вопросу и, оставая въ сторонѣ весьма интересную главу о явленіяхъ, наблюдаемыхъ въ самомъ сердцѣ при его дѣятельности, приступимъ къ ознакомленію съ явленіями движенія крови по сосудистой системѣ.

Благодаря открытію Harvey'емъ, въ 1628 году, большого круга кровообращенія, произведена была полная переоценка старыхъ физиологическихъ и медицинскихъ теорій и заложенъ

Мед. институт
ЛЕНИНСКАЯ БИБЛИОТЕКА

быть краугольный камень современнымъ физиологii и патологii, которая учатъ насъ тому, что нормальное отправленiе различныхъ отдѣловъ сложнаго животнаго организма мыслимо лишь при обезпеченii ихъ правильнымъ и непрерывнымъ кровоснабженiемъ, нарушенiа коего ведутъ къ нарушенiю объема веществъ и къ пониженiю, а иногда и къ полному угасанiю жизненныхъ функций тканей.

Какъ известно, кровь въ тѣлѣ животнаго непрерывно движется по системѣ соединенныхъ между собою трубокъ, не сообщающихся съ внѣшней средой. Въ эту систему трубокъ входятъ артерiа, капилляры и вены и во главѣ этой системы находится совершеннѣйшii центральный органъ—сердце, развивающii ту энергiю, которая затрачивается на непрерывное передвиженiе въ одномъ, строго опредѣленномъ, направленiи всей массы крови животнаго и, въ частности, человѣческаго организма.

Кровеносные сосуды при этомъ не остаются пассивными и, какъ мы увидимъ ниже, принимаютъ дѣятельнѣе участiе въ процессѣ распределенiа крови въ организмѣ, помогая, такимъ образомъ, сердцу въ его работѣ.

Протекая по сосудистой системѣ непрерывнымъ токомъ, берущимъ начало отъ сердца, кровь съ одной стороны доставляетъ всемъ тканямъ организма вещества, необходимыя для ихъ роста и для процессовъ горѣнiа, происходящихъ въ нихъ, а съ другой—удаляетъ изъ тканей большую часть, образовавшихся въ результатъ жизнедѣятельности, продуктовъ разложенiа, передавая ихъ выдѣлительнымъ органамъ.

Чтобы составить себѣ понятiе о движенii крови по кровеноснымъ сосудамъ, нужно его разсматривать, какъ чисто физическii актъ движенiа всякой другой жидкости по трубкамъ и вмѣсто сердца и сосудистой системы умѣсто обратиться къ наиболее простымъ физическимъ схемамъ, принципиально однако сходнымъ съ кардиоваскулярнымъ аппаратомъ животнаго организма. Усложняя постепенно такiя простыя схемы, можно незамѣтно приблизиться къ усложнѣннмъ, имѣющимъ мѣсто въ сосудистой системѣ животнаго организма.

Раньше физиологи думали, что, прилагая одни физическiе законы къ движенiiу крови, можно объяснить всѣ физиологическiя явленiя кровообращенiа и что стоить только приложить законы гидродинамики къ движенiiу крови, какъ удастся объяснить всѣ факты, наблюдающiеся при изученiiи кровообращенiа.

Поэтому-то извѣстныя работы такихъ физиологовъ, какъ Poiseuille, Weber, Volkman и др. велiсь въ направленiи усовершенствованiа самой гидродинамики, которая тогда была разработана меньше другихъ отдѣловъ физики.

Но, по мѣрѣ развитiа физиологii, стало ясно, что разработка гидродинамики дала только общiя начала, приложимыя къ физиологii кровообращенiа и причина этому обстоятельству была та, что, какъ сказалось, сосудъ нашего тѣла нельзя разсматривать какъ трубку съ постоянно одинаковымъ просвѣтомъ, а что послѣднii чрезвычайно непостояненъ. Показалъ это Claude-Bernard, который, въ 1852 году, открылъ систему сосудодвигательныхъ нервовъ, подъ влiянiемъ которыхъ просвѣтъ сосудовъ измѣняется, въ зависимости отъ различныхъ обстоятельствъ.

Но хотя гидродинамика и потеряла свое прежнее, исключительное, значенiе при изученiiи сосудистой системы, все же главныя ея законы приложимы къ физиологii кровообращенiа, такъ какъ на основанiiи этихъ законовъ опредѣляется какъ давленiе, производимое движущейся жидкостью на стѣнки сосудовъ, такъ и скорость движенiа этой жидкости.

Простѣйшii видъ движенiа жидкости мы будемъ имѣть въ томъ случаѣ, когда она, подъ опредѣленнымъ постояннымъ давленiемъ, будетъ свободно истекать изъ отверстiа у дна, наполненнаго жидкостью, цилиндрическаго сосуда, играющаго въ схемѣ роль сердца.

По закону Торичелли скорость движенiа частицъ жидкости у вытечнаго отверстiа

$$v = \sqrt{2gH}$$

причемъ g обозначаетъ ускоренiе силы тяжести, выраженное въ метрахъ, а H —постоянная высота столба жидкости въ сосудѣ—тоже въ метрахъ.

Другими словами, жидкость будетъ вытекать съ той, благодаря постоянному давленiю, постоянной скоростью, которую приобрѣло бы падающее тѣло, пройдя во время своего паденiа пространство равное H .

Количество жидкости, вытекающей съ этой скоростью въ единицу времени изъ сосуда опредѣляется просто, разъ мы знаемъ площадь вытечнаго отверстiа.

И если эта площадь, или, что то же, площадь разрѣза вытечной струи равна, скажемъ A квадратнымъ метрамъ, то

объемное количество жидкости, вытекающей в 1 секунду скажем

$$Q = A \cdot v = A \cdot \sqrt{2gH}.$$

Наблюдения однако показывают, что количество жидкости, вытекающей из сосуда в единицу времени, меньше количества, вычисленного теоретически по этой формуле по той причине, что скорость, входящая вградиентом в формулу, определяющую количество жидкости, на дѣль меньше, такъ какъ не вся потенциальная энергія давящаго столба жидкости переходитъ въ скорость, а часть этой энергіи идетъ еще и на преодоленіе сопротивленія, встрѣчаемаго жидкостью какъ на пути къ выходному отверстию, такъ и у самаго выходнаго отверстия сосуда.

По вышеприведенной формуле:

$$v = \sqrt{2gH}$$

легко, зная скорость истечения жидкости, опредѣлить давленіе, затраченное для получения этой скорости и, наоборотъ, зная величину давленія, опредѣлить ту скорость, въ которую превратится потенциальная энергія давленія.

Усложнимъ теперь вышеописанную простѣйшую схему и заставимъ жидкость вытекать изъ сосуда, въ которомъ уровень ея поддерживается на одной постоянной высотѣ H , въ горизонтальную трубку, отходящую у основанія сосуда подъ прямымъ угломъ, причѣмъ діаметръ этой трубки равенъ діаметру выходнаго отверстия сосуда и одинаковъ по всей ея длинѣ, а стѣнки ея представляются неупругими. Такая схема будетъ уже значительно ближе къ системѣ кровообращенія животнаго организма, чѣмъ предыдущая.

При этихъ условіяхъ, жидкость по упомянутой горизонтальной трубкѣ будетъ протекать равномерно, т. е. количества ея, вытекающія за одинаковые промежутки времени, будутъ равны между собою, но скорость вытеканія будетъ меньше той скорости, которая была въ томъ случаѣ, когда сосудъ съ давящей жидкостью открывался значительнымъ отверстіемъ такого же діаметра прямо наружу. Значитъ, хотя въ этомъ случаѣ и происходитъ превращеніе потенциальной энергіи давленія въ кинетическую энергію движенія, но превращеніе это неполное.

Изъ известной намъ формулы:

$$q = A \cdot v_1,$$

мы можемъ вычислить нашу новую скорость

$$v_1 = \frac{q}{A},$$

а изъ также известной намъ формулы:

$$v_1 = \sqrt{2g \cdot h}$$

легко опредѣлить, что

$$h = \frac{v_1^2}{2g};$$

подставляя сюда вмѣсто $v_1 = \frac{q}{A}$, величину меньшую чѣмъ $\frac{Q}{A}$, мы въ результатъ получимъ, что h дѣйствительно меньше того H , подъ давленіемъ котораго происходитъ истеченіе жидкости.

Если по длинѣ вытечной трубки сдѣлать, недалеко отъ начала ея, отверстіе и вставить въ него вертикальную трубку, просвѣтъ которой сообщается съ просвѣтомъ горизонтальной трубки, то въ этой вертикальной трубкѣ жидкость подымется на нѣкоторую, опредѣленную высоту, которую назовемъ h . Высота эта представляетъ ту величину напряженія, которое испытываетъ жидкость въ томъ мѣстѣ вытечной трубки, которое соответствуетъ вставленной вертикальной трубкѣ.

Если теперь закрыть вытечное отверстіе горизонтальной трубки, то жидкость въ вставленной вертикальной трубкѣ подымется до высоты, равной высотѣ H , давящаго столба жидкости въ центральномъ сосудѣ. Это показываетъ, что если двигательная сила, равная потенциальной энергіи столба жидкости въ сосудѣ съ высотой H , по пути встрѣтила препятствіе для превращенія въ скорость, она вновь перешла въ напряженіе.

Если по всей длинѣ вытечной горизонтальной трубки сдѣлать нѣсколько отверстій и вставить въ нихъ вертикальныя трубки или, такъ называемыя, пизометры, то легко убѣдиться въ томъ, что въ каждомъ изъ нихъ жидкость подымется на опредѣленную высоту и высоты стануть въ пизометрахъ одинаковыми лишь въ томъ случаѣ, когда мы закроемъ просвѣтъ вытечнаго отверстія и тѣмъ самымъ прекратимъ истеченіе жидкости. Но какъ

только движение жидкости в горизонтальной трубке сблается возможным, как только же высоты в пизометрах станут неодинаковыми: в пизометр, находящемся ближе всего к сосуду, высота будет наибольшей, в пизометр же, находящемся у вытечного отверстия, она будет равна нулю. В промежуточных же трубках уровни жидкости расположатся по линии, проведенной от уровня в первом пизометре и касающейся вытечного отверстия горизонтальной трубкой.

Эта линия, проходящая через все уровни жидкости в пизометрах, называется линией падения давления.

Высоты поднятия жидкости в пизометрах служат выражением того сопротивления, которое, благодаря препятствиям, имеется в системе от данного пизометра до вытечного отверстия и это сопротивление предостиг жидкости преодолеть на пути своего движения. Таким образом, понижение уровня жидкости в пизометрах по направлению к вытечному отверстию зависит оттого, что, с уменьшением расстояния пизометра от вытечного отверстия, уменьшается также и величина сопротивления току жидкости в горизонтальной трубке.

Если линию падения давления продолжать до встречи с центральным сосудом, то точка пересечения ее с жидкостью придется на некоторую величину ниже постоянного уровня жидкости в сосуде. Высота части давящего столба от точки пересечения его с линией падения давления до места отхождения горизонтальной трубки и представляет из себя всю ту силу, которая идет на преодоление сопротивлений по длине горизонтальной трубки. Остающаяся же часть давящего столба, вверх от пересечения с линией падения давления до постоянного уровня жидкости в центральном сосуде, идет частью на сообщение частицам жидкости определенной скорости, а частью на преодоление тех сопротивлений, которые представляют частицам жидкости при поступлении их из центрального сосуда в горизонтальную трубку.

И так мы видим, что весь давящий столб жидкости центрального сосуда по высоте своей распадается на три части:

- 1) часть, сообщающую частицам жидкости определенное направление;
- 2) часть, сообщающую частицам этой же жидкости определенную скорость;
- 3) часть, идущую на преодоление сопротивлений, встречающихся по длине трубки.

Если мы захотим выразить это в виде формулы, то получим:

$$H = h + h_1 + h_0,$$

где H — высота воляного столба в центральном сосуде, h — высота скорости, h_1 — высота сопротивления, а h_0 — потеря движущей силы, связанная с моментом вступления жидкости из центрального сосуда в горизонтальную трубку.

В чем же собственно заключается причина сопротивлений движению жидкости по трубкам? Быть может подобное сопротивление является, как это бывает при движении твердых тел, вследствие трения движущегося столба жидкости о плотные стенки трубки? Но это обстоятельство может иметь место лишь в том случае, когда движущаяся жидкость не смачивает той трубки, по которой она движется, но ведь и кровь смачивает стенки сосудов и мы манипулируем с водой, которая также смачивает стеклянные или металлические стенки наших приборов. Принимая это во внимание, все сопротивление нужно отнести на взаимное трение частей жидкости при их движении.

Столб текущей жидкости распадается, строго говоря, на бесчисленное количество концентрических трубок, скорость которых уменьшается по направлению от оси трубки к периферии ее и самый периферический слой, непосредственно соприкасающийся с стенками трубки, можно считать совершенно неподвижным, в результате прилипания его к стенкам под влиянием силы сцепления. Стало быть, трение, при течении жидкости, происходит между самими частицами жидкости. Доказывается это тем, что количество жидкости, протекающей при одном и том же давлении в определенное время через трубку определенного диаметра, будет одно и то же, если эта трубка будет сделана из меди, стекла, фарфора, латуни и т. п. Количество же различных жидкостей, протекающих в определенное время через одну и ту же трубку; наоборот, будут различны, не смотря на одинаковое давление постоянного столба, под которым это движение происходит. Таким образом, все трение происходит лишь между частицами различных концентрических слоев и может быть названо внутренним трением жидкости.

В результате этого внутреннего трения, жидкость в горизонтальной трубке приобретает известную напряженность, назыв-

ваемую боковым давлением, которое и определяется в каждом пункте трубки, помощью вышеупомянутых лазометров, играющих роль манометров. Благодаря работам Poiseuille'я, Volkmann'a, Donders'a, Jacobson'a и др. между скоростью движения частиц жидкости в трубкѣ, величиной сопротивления, диаметромъ и длиной трубки, установлена зависимость, известная подъ названіемъ закона Poiseuille'я. Зависимость эта выражается для трубки опредѣленнаго диаметра слѣдующимъ уравненіемъ:

$$W = k \cdot \frac{1}{r^2} \cdot v,$$

гдѣ W обозначаетъ сопротивление, l—длинну трубки, r—радіусъ просвѣта ея, v—скорость течения жидкости, а k—особый коэффициентъ, характеризующій свойства данной жидкости.

Изъ этого уравненія слѣдуетъ, что сопротивление возрастаетъ прямо пропорціонально скорости течения и длинѣ трубки и обратно пропорціонально квадрату радіуса просвѣта ея.

Вышеприведенное уравненіе, относящееся ко всей длинѣ трубки, пригодно также и для всякаго отрезка этой трубки и для сѣченія трубки, находящагося, скажемъ, на разстояніи a отъ начала ея, это уравненіе должно принять такой видъ:

$$W_a = k \cdot \frac{l-a}{r^2} \cdot v \quad I.$$

Извѣстно, что, при рассмотрѣнныхъ нами условіяхъ, сопротивление, представляющееся движенію жидкости в каждой точкѣ трубки, равно боковому давленію, существующему в этой же точкѣ. Вводя это понятіе в формулу Poiseuille'я и обозначивъ давленіе в началѣ трубки буквою p, мы получимъ:

$$W = p = k \cdot \frac{1}{r^2} \cdot v \quad II.$$

Это уравненіе устанавливаетъ зависимость между давленіемъ в данной точкѣ трубки, разстояніемъ этой точки отъ конца трубки, радіусомъ просвѣта ея и скоростью. Понятно, что съ увеличеніемъ сопротивленія внутри трубки, при всѣхъ остальныхъ равныхъ условіяхъ, увеличивается p, т. е. та часть высоты H даващаго столба, которая идетъ на преодоленіе этого сопротивленія и тѣмъ, конечно, меньше будетъ та часть H, которая переходитъ въ живую силу—въ скорость.

Вычислить эту послѣднюю изъ формулы II не трудно, а именно:

$$v = \frac{1}{k} \cdot \frac{p}{r^2} \cdot r^2,$$

т. е. при одномъ и томъ же постоянномъ давленіи, скорость уменьшается съ уменьшеніемъ радіуса и съ увеличеніемъ длинны трубки.

До сихъ поръ мы разбирали вопросъ о движеніи жидкости в трубкахъ, имѣющихъ на всемъ своемъ протяженіи одинаковый діаметръ. Теперь, съ цѣлью больше приблизить схему къ условіямъ, имѣющимъ мѣсто въ животномъ и, въ частности, человѣческомъ организмѣ, рассмотримъ, что будетъ со скоростью и давленіемъ в томъ случаѣ, когда выводящая трубка имѣетъ по своей длинѣ неодинаковыя просвѣты и состоитъ изъ частей, имѣющихъ различныя діаметры.

Такъ какъ, благодаря постоянному давленію, черезъ каждый разрывъ выводной трубки протекаетъ всегда одно и то же количество жидкости и такъ какъ скорость движущейся жидкости измѣряется количествомъ ея, вытекающимъ въ единицу времени, дѣленнымъ на величину просвѣта трубки в мѣстѣ вытекенія, то, значитъ, скорость течения в различныхъ отдѣлахъ нашей неравнодѣльной трубки не можетъ быть одинаковою и в каждомъ отдѣлѣ эта скорость будетъ обратно пропорціональна величинѣ просвѣта этого отдѣла.

Изъ того обстоятельства, что сопротивление в широкихъ отдѣлахъ трубки менѣе сопротивленія в узкихъ отдѣлахъ, слѣдуетъ, что на передвиженіе жидкости в первыхъ затрачивается меньшая сила, чѣмъ во вторыхъ, и потому боковое давленіе, наоборотъ, в широкихъ отдѣлахъ трубки падаетъ меньше, чѣмъ в узкихъ. В болѣе узкомъ отдѣлѣ трубки увеличивается какъ скорость течения жидкости, такъ и внутреннее треніе, следовательно, движущей силы должно уйти больше и боковое давленіе будетъ меньше, чѣмъ в расширенномъ отдѣлѣ.

Эти теоретическіе выводы подтверждаются на опытѣ, который обнаруживаетъ кромѣ того еще новыя явленія, заключающіяся в томъ, что, в самыхъ мѣстахъ измѣненія діаметра трубки, значительно понижается боковое давленіе. При переходѣ изъ широкой части въ узкую это понятно—часть энергии давленія затрачивается на увеличеніе скорости. Неоднѣнкіе же, а иногда даже и паденіе бокового давленія при переходѣ изъ узкой части трубки въ широкую, не смотря на уменьшеніе при

этомъ скорости, объясняется Donders'омъ затратой энергій, вследствие удара болѣе быстро движущейся струи въ узкой части о болѣе медленно движущуюся струю въ широкой части и образованіемъ вихревыхъ движений, на покрытие которыхъ и уходитъ энергія, освобождающаяся вследствие уменьшения скорости и не проявляющаяся въ видѣ повышения бокового давления.

Если, сохраняя свой диаметръ, трубка изгибается на своемъ протяженіи подъ угломъ, то въ мѣстѣ изгиба также наблюдается паденіе бокового давления, которое также можно объяснить затратой энергій на уравновѣшивание вихревыхъ движений, образующихся при ударѣ струи о стѣнку трубки, въ мѣстѣ изгиба.

Если трубка вѣтвится, то количественно жидкости черезъ обѣ вѣтви въ единицу времени будутъ протекать больше, чѣмъ до вѣтвленія, причемъ распределеніе массы движущейся жидкости, какъ это показалъ Jacobson, зависитъ отъ угла, образуемаго боковой вѣтвью съ основнымъ стволомъ и чѣмъ этотъ уголъ тупѣе, тѣмъ количество жидкости, протекающей черезъ боковую вѣтвь, будетъ больше. Вслѣдствіе расширенія русла, при вѣтвленіи уменьшается относительное паденіе бокового давления въ вѣтвяхъ, но въ мѣстахъ развитія вѣтвей повторяются описанныя выше условия, имѣющіяся при изгибаніи и увеличеніи поперечника русла, вследствие чего здѣсь также наблюдается болѣе или менѣе рѣзкое пониженіе бокового давления.

Описаннаго паденія бокового давления при измѣненіи диаметра, изгибѣ или развитіи трубки вѣтвютъ мѣсто и съ ними приходится считать лишь въ томъ случаѣ, когда въ нашей схемѣ переходы эти совершаются рѣзко. Если же эти переходы происходятъ съ извѣстной постепенностью, какъ это имѣетъ мѣсто въ кровеносной системѣ, то условия для паденія бокового давления почти исчезаютъ.

Разсмотрѣвъ движеніе жидкости по трубкамъ съ неподатливыми стѣнками, мы теперь разберемъ тотъ случай, когда, подъ влияніемъ постояннаго давления, жидкость будетъ протекать по трубкамъ съ уступчивыми стѣнками, способными расширяться подъ влияніемъ бокового давления снаружи и стремящимся къ восстановленію своего первоначальнаго диаметра. Такія трубки называются эластическими и вполнѣ аналогичны сосудистымъ трубкамъ животнаго. Если мы закроемъ вытечное отверстіе такой эластической трубки, то, такъ какъ при этомъ жидкость въ трубкѣ будетъ находиться подъ давленіемъ, равнымъ высотѣ давящаго столба, она расширится и удлинится, соответственно

давящему столбу и коэффициенту ея упругости. Если же открытъ вытечное отверстіе и держатъ уровень давящаго столба на одной опредѣленной высотѣ, то движеніе жидкости въ такой трубкѣ въ сущности не будетъ отличаться отъ движенія жидкости по трубкѣ съ неуступчивыми стѣнками, равной по длинѣ и диаметру расширившейся эластической трубкѣ.

Такимъ образомъ, всѣ предыдущіе выводы вполнѣ приложимы къ той части кровеносной системы, въ которой боковое давленіе не претерпѣваетъ рѣзкихъ колебаній, т. е. къ мелкимъ артеріямъ и венамъ, а также къ капиллярамъ, гдѣ кровь течетъ непрерывной, равномерной струей.

Совершенно другое мы будемъ наблюдать въ томъ случаѣ, если жидкость будетъ течь въ эластическихъ трубкахъ не непрерывной струей, а толчками, какъ это въ действительности имѣетъ мѣсто въ сосудистой системѣ животнаго организма, въ корнѣ которой находится периодически дѣйствующее сердце, которое только во время систолы желудочковъ сообщаетъ полость сердца съ просвѣтомъ сосудовъ.

Если стѣнки вынодной трубки неуступчивы, то движеніе жидкости въ ней будетъ продолжаться лишь до тѣхъ поръ, пока имѣется сообщеніе между центральнымъ сосудомъ съ его постояннымъ давящимъ столбомъ и просвѣтомъ трубки. Съ прекращеніемъ же сообщенія между сосудомъ и трубкой, истеченіе жидкости изъ послѣдней прекращается.

Если же вынодная трубка эластичная, то и при прекращеніи сообщенія между ней и центральнымъ сосудомъ, жидкость продолжаетъ вытекать въ некоторое время, а если сообщеніе это прерыватъ на короткій промежутокъ времени, то вытеченіе жидкости можетъ стать непрерывнымъ. Различіе между вытеченіемъ при прерываемомъ сообщеніи просвѣта эластической трубкѣ съ сосудомъ и вытеченіемъ при безпрерывномъ сообщеніи просвѣта трубки съ центральнымъ сосудомъ будетъ сказываться лишь въ томъ, что въ первомъ случаѣ жидкость будетъ вытекать медленнѣе, чѣмъ во второмъ.

Это явленіе легко объяснить: пока между сосудомъ и эластической трубкой имѣется сообщеніе, эта трубка, находясь подъ дѣйствіемъ давящей силы, растягивается, съ перерывомъ же сообщенія между трубкой и сосудомъ, трубка стремится выйти изъ состоянія растяженія; сокращаясь, она выдвигается изъ своего просвѣта жидкость, а потому истеченіе жидкости продолжается и въ періодъ прерыва сообщенія просвѣта трубки.

сь сосудомъ. Повято, что этотъ периодъ вытекания будетъ тѣмъ продолжительнѣе, чѣмъ болѣе жидкости накопилось въ просвѣтѣ трубки, на счетъ растяжения стѣнокъ ея.

Въ эластическихъ трубкахъ жидкость однако движется непрерывно только въ томъ случаѣ, когда на концѣ своею трубка значительно суживается, благодаря чему струя встрѣчаетъ въ концѣ значительное сопротивление, препятствующее слишкомъ быстрому возстановленію равновѣсія въ давленіяхъ, существующихъ въ различныхъ частяхъ трубки. Безъ этого сопротивления, вытекание и въ эластическихъ трубкахъ будетъ прерывистымъ, при прерывистомъ поступаніи жидкости изъ центрального сосуда.

Магеу, на основаніи только что приведеннаго, объясняетъ непрерывность теченія крови въ капиллярахъ и венахъ только эластичностью ихъ стѣнокъ и высказываетъ это въ противуположеніи теоріи Вебер'а, о зависимости непрерывности кровяной струи отъ сопротивленій, встрѣчаемыхъ кровью въ волосныхъ сосудахъ.

Выше нами приведена была такая формула, опреѣляющая скорость теченія жидкости въ зависимости отъ давленія, радиуса просвѣта и длины трубки:

$$v = \frac{1}{k} \cdot \frac{p}{l} \cdot r^2.$$

Изъ этой формулы можно сдѣлать заключеніе, примѣнимое не только къ движенію жидкости по упругимъ и неупругимъ трубкамъ, но въ вліяніемъ постоянно дѣйствующей силы, но также и къ движенію, являющемуся въ результатѣ дѣйствія перемежной силы. Въ этой формулѣ отношеніе $\frac{p}{l}$, т. е. давленія въ началѣ трубки къ длинѣ ея, представляетъ изъ себя тангенсъ угла, образуемаго осью трубки съ линіей паденія давленія. Назовемъ этотъ уголъ α . Подставляя въ формулу скорости вмѣсто $\frac{p}{l}$ — $\text{tag. } \alpha$ мы получимъ:

$$V = \frac{1}{k} \cdot \text{tag. } \alpha \cdot r^2,$$

т. е. для данной жидкости скорость въ трубкѣ, имѣющей радиусъ просвѣта r , зависитъ только отъ тангенса угла, образуемаго линіей паденія давленія съ осью трубки. Но такъ какъ этотъ уголъ, какъ намъ извѣстно, зависитъ отъ разности да-

лений въ началѣ и въ концѣ трубки или вообще въ двухъ опредѣленныхъ ея точкахъ и такъ какъ диаметръ кровеноснаго сосуда и свойства крови можно считать постоянными для каждаго даннаго момента, то, слѣдовательно, въ любомъ кровеносномъ сосудѣ скорость въ каждый данный моментъ будетъ зависетьъ только отъ разности между давленіемъ въ началѣ и въ концѣ этого сосуда и будетъ вѣднаться въ зависимости отъ увеличенія или уменьшенія этой разности.

Это послѣднее положеніе въ достаточной степени выдвигаетъ роль сердца и остальныхъ факторовъ движенія крови и подтверждается на опытѣ при посредствѣ схемъ Вебер'а.

На основаніи этого положенія, работа всѣхъ факторовъ движенія крови и, главнымъ образомъ, сердца должна сводиться лишь къ поддержанію постоянной разности между давленіемъ въ началѣ артерій и въ концѣ вень и, съ установленіемъ такой разности, движеніе крови будетъ совершаться помимо дѣятельности сердца до тѣхъ поръ, пока давленія въ началѣ и въ концѣ данной системы не сдѣлаются равными другъ другу.

При прерывистомъ вталкиваніи новыхъ количествъ жидкости въ эластическую трубку наблюдаются 2 рода движенія: во первыхъ—волнообразное, распространяющееся съ значительной скоростью по всей длинѣ трубки, но мало содѣйствующее перемѣщенію жидкости и во вторыхъ—поступательное движеніе, скорость котораго сравнительно меньше скорости волнообразнаго и на счетъ котораго, главнымъ образомъ, совершается перемѣщеніе жидкости (Супп).

Волнообразное движеніе распространяется быстрѣе тока крови и поэтому ударъ волны или пульсовой толчокъ ощущается въ вѣднѣуемомъ отрывкѣ артерій гораздо раньше, чѣмъ до этого мѣста успѣваетъ дойти та кровь, которая, при переходѣ изъ сердца въ аорту произвела эффектъ, полученный въ видѣ пульсоваго толчка. Веберъ выражаетъ это отлчье слѣдующими словами: «unda non est materia progrediens, sed forma materiae progrediens».

Кромѣ Вебер'а скорость распространенія волны по эластическимъ трубкамъ изучалъ въ новѣйшее время Моенс, который, опредѣливъ, что она находится въ зависимости отъ свойствъ стѣнокъ трубки и отъ свойствъ жидкости, далъ такую формулу:

$$v = 0,9 \sqrt{\frac{g \cdot e \cdot a}{\Delta \cdot d}}.$$

где g — сила тяжести, e — коэффициент упругости стѣнки трубки, a — толщина стѣнки трубки, Δ — удѣльный вѣсъ жидкости, d — диаметр трубки. Изъ этой формулы видно, что скорость прямо пропорциональна корню квадратному изъ эластической сократимости трубки и изъ толщины стѣнки ея и обратно пропорциональна корню квадратному изъ диаметра ея. Кроме того также явствуѣтъ, что эта скорость должна зависеть и отъ кровяного давления въ артеріи, потому что чѣмъ больше давление, тѣмъ сосуды больше растянуты и тѣмъ больше эластическое сопротивление ихъ стѣнокъ, а ерго и скорость.

Что касается способовъ, имѣющихся для наблюденія пульсаторныхъ колебаній кровеносныхъ сосудовъ, то они дѣлятся на 2 группы: сфигмоскопическіе и плетизмоскопическіе.

Въ отличіе отъ водообразнаго движенія, поступательное движеніе тока крови происходитъ вслѣдствіе того, что въ части аорты, ближе къ сердцу, въ результатѣ поступленія новаго количества крови, происходитъ повышеніе кровяного давления, которое выравниваясь съ давлениемъ въ периферическихъ концѣ артеріальной трубки, образуетъ теченіе крови отъ сердца къ капиллярамъ.

Главнымъ органомъ, поддерживающимъ распределеіе давления въ кровеносной системѣ, является конечно сердце, дѣятельность котораго развивается ту давиущу силу, которую въ предыдущихъ приведенныхъ схемахъ давалъ сосудъ, наполненный жидкостью до постоянной высоты. Эта, развиваемая сердечной мышцей, сила идетъ частью на преодоленіе сопротивленій, встрѣчаемыхъ кровью въ сосудистой системѣ, а частью проявляется въ видѣ живой силы поступательнаго движенія крови.

Такъ какъ измѣрить работу сердца непосредственно не представляется возможнымъ, то еней приходится судить по величинѣ составныхъ частей ея, т. е. по величинѣ бокового давления, возможно ближе къ сердцу, и по скорости поступательнаго движенія кровяной струи.

Определеіе бокового давления производило большое количество авторовъ и величину его въ аортѣ человека принято считать средней между величиной давления въ аортѣ у собаки и у лошади и колеблющейся между 140 и 190 мм. ртутнаго столба (Веррго).

Что касается скорости, съ которой должна была бы пазаться кровь изъ аорты человека, то она можетъ быть вычислена изъ известной уже намъ формулы:

$$v = \sqrt{2gH}.$$

Подставляя въ эту формулу вмѣсто g — 9,8 (ускореніе силы тяжести) и вмѣсто H — давленіе кровяного столба, равнаго 140 мм. помноженнаго на 13,6 (уд. вѣсъ ртути) = 1,9 метра, мы получимъ:

$$v = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 1,9}$$

что равняется 6,1 метра въ 1 секунду.

Изъ этого же уравненія слѣдуетъ, что, при всѣхъ равныхъ условіяхъ, скорость теченія крови увеличивается съ увеличеніемъ работы сердца, т. е. съ увеличеніемъ бокового давления и количества, выталкиваемой сердцемъ, крови.

Но, какъ указано было выше, на скорость движенія жидкости оказываетъ вліяніе, между прочимъ, и диаметръ трубки.

Исслѣдованія Schiffa и Claude Bernard'a положили начало ученію объ иннервации сосудистой системы, которое подробно развито Goltz'омъ и дополнено работами Vulpiana, Остроумова, Haidenhain'a, Фонъ-Анрепа и Цибудьскаго, Пиготронскаго, Ashera и друг.

Не останавливаясь на рассмотрѣніи интереснаго вопроса объ иннервации сердца, отмѣтимъ лишь, что сердце получаетъ нервы отъ головного и спинного мозга, причемъ первые идутъ къ нему въ п. vagus и функционируютъ какъ задерживающіе сердечную дѣятельность, а вторые идутъ отъ симпатической системы и дѣйствуютъ какъ возбудители сокращенія сердечной мышцы.

Отъ взаимодѣйствія этихъ нервовъ зависитъ частота сердечныхъ сокращеній, благодаря которой измѣняется также количество крови, поступающей въ аорту, что отражается на боковомъ давленіи, а, слѣдовательно, при всѣхъ остальныхъ равныхъ условіяхъ, и на скорости.

Прибавивъ къ этому, что сердце получаетъ импульсы къ сокращенію отъ нервныхъ узловъ, въ немъ самомъ заложенныхъ, мы перейдемъ къ рассмотрѣнію данныхъ, полученныхъ, выше названными авторамъ при изученіи иннервации кровеносныхъ сосудовъ.

Нервы, заведующие деятельностью кровеносных сосудов, называются вазомоторами или сосудодвигателями. В живом организме они возбуждаются к деятельности рефлекторно, а в опыте они подаются как непосредственному, так и рефлекторному возбуждению. Сосудодвигательный нервный аппарат собственно всегда находится в состоянии возбуждения, в результате чего мышечная оболочка сосудов всегда более или менее напряжена, что и дает, так называемый сосудистый тонус, так необходимый мелким сосудам, лишенным эластических волокон. Для сосудов крупного и среднего калибров функция сосудодвигательной нервной системы не безразлична, но не так важна по той причине, что стénки их обладают совершенной эластичностью.

Сосудодвигательные нервы бывают двух родов: сосудосуживающие и сосудорасширяющие.

Сосудосуживающие нервы залегают в симпатической нервной системе, находящейся в сообщении с спинным мозгом, где имеются ее автономные центры, при посредстве ганглиум sympatheticum, отходящих от передних корешков спинномозговых нервов. Эти центры спинного мозга заведуют тонусом сосудов отдельных сегментов тела. Кроме автономных частей центров в спинном мозгу, существует еще главный центр, находящийся в головном мозгу и расположенный на дне четвертого желудочка в верхнем отделе ромбовидной ямки, по обе стороны от средней линии, вследствие чего каждая половина тела имеет как бы свой отдельный сосудистый центр. В результате возбуждения этого центра, получается сужение просвета сосудов всего тела и повышение артериального давления, если же сдвигать разрыв на границе спинного мозга с продолговатым, то наступает расширение сосудов всего тела и резкое падение бокового давления.

При нормальных жизненных условиях, как главный сосудодвигательный центр в головном мозгу, так и частные — в спинном, находятся в состоянии постоянного тонического возбуждения, под влиянием газов крови, причем увеличение количества CO_2 усиливает этот тонус, а увеличение количества O понижает его. Кроме того, сосудодвигательный центр может раздражаться рефлекторно со стороны всех чувствительных нервов, а также с некоторых центростремительных нервов различных функций.

Что касается сосудорасширяющих нервов, то, кроме вышеприведенных авторов, в этой области работали еще Eckhard, Dastré и Morat, Goltz, Левашовъ и др.

Открыты были эти нервы позже сосудосуживающих по той причине, что по большей части, а в особенности в конечностях, они лежат вместе с сосудосуживающими и с трудом изолируются.

В виду того, что в стénках сосудов не имеется мышечных приспособлений для расширения их просвета и так как сосудорасширители кончатся в ганглиозных клетках мышечного слоя, имеющих связь и с сосудосуживающими нервами, действие сосудорасширителей удовлетворительнее всего объясняется авторами парализующим их влиянием на tonus сосудосуживающих нервов.

Что касается частных центров сосудорасширителей, то они имеются в спинном мозгу, заведуют расширением отдельных сегментов тела и реагируют на раздражения чувствительных нервов той области, которой они заведуют. Общій же центр для сосудорасширителей не описан.

В экономии организма, как показал Чувевский, роль сосудодвигателей заключается в том, что, благодаря их функции, каждому органу доставляется необходимое ему в каждый данный момент количество крови, вследствие чего достигается наиболее целесообразное распределение ее в теле животного. Без такого распределения, функции организма в целом были бы невыполнимы, так как в нем «не так много крови, говорит Чирьев, чтобы ее было достаточно для всех органов одновременно».

Все эти исследования показали таким образом, что каждый сосуд может, отчасти под влиянием нервно-мышечного аппарата, непосредственно залегающего в толще его стénки, отчасти через посредство центральной нервной системы, автономно увеличивать или уменьшать свой просвет, независимо от просвета близлежащих сосудов.

Изъ этого следует, что боковое давление крови, указывая на общую сумму сопротивлений и величину сердечной работы в каждый данный момент, не дает представления о том, каким образом кровь в данный момент распределена в каждом органе в отдельности по той причине, что там, где сосуды расширены, крови протекает больше, а там, где они

6495

ПЕРЕВИР ПО 1936

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

БИБЛИОТЕКА
Харьковского Медицинского Института
№ 5852
Инд. Фр.

сужены — меньше и, чтобы определить эти изменения кровообращения, необходимы методы и помимо определения давления. Конечно, на первомъ мѣстѣ среди этихъ методовъ должно быть поставлено непосредственное опредѣленіе скорости теченія крови въ сосудѣ.

По останавливаясь на детальномъ описаніи различныхъ микрометрическихъ аппаратовъ, называемыхъ тонографами и служащихъ для исследования колебаній бокового давления въ сосудистой системѣ, укажемъ лишь, что первымъ, сдѣлавшимъ попытку инструментально измѣрить боковое давление въ кровеносномъ сосудѣ, былъ англичанинъ Hales, который, въ 1727 г., предложилъ пользоваться для этой цѣли вертикально расположенной стеклянной трубкой, нижній конецъ которой онъ вводилъ въ просвѣтъ изслѣдуемаго сосуда.

Благодаря дальнейшему усовершенствованію физиологической методики вообще и въ частности изобрѣтеніямъ въ этой области Fick'a, Marey'a, Сѣченова, Hürthle, Gad'a, Ludwig'a и друг., мы въ настоящее время обладаемъ приборами, показанія которыхъ почти безошибочно иллюстрируютъ высоту и колебанія давления въ любомъ пунктѣ сосудистой системы.

Что касается измѣренія скорости движенія крови, то можно, во-первыхъ, непосредственно опредѣлить ту скорость, съ которой какая-нибудь частица крови можетъ обойти весь кругъ кровообращения и, во-вторыхъ, объ этой скорости можно судить по тому количеству крови, которое въ единицу времени проходитъ черезъ просвѣтъ изслѣдуемаго сосуда.

Родоначальникомъ перваго способа и вообще первымъ, правльно опредѣлившимъ на опытѣ скорость круговорота крови, былъ Eduard Hering, профессоръ ветеринарной школы въ Штуттгартѣ, описавшій, въ 1829 году, 18 случаевъ опредѣленія скорости полного круговорота крови у лошади. Для этой цѣли онъ впрыскивалъ въ вену jugularis растворъ желтой хромовой соли, присутствіе которой легко открывается растворомъ полуторхлористаго желѣза, который онъ прибавлялъ къ порціямъ крови, взятымъ изъ такой же вены противоположной стороны.

Въ дальнейшемъ способъ этотъ былъ усовершенствованъ Vierordt'омъ.

Но дѣло въ томъ, что способъ этотъ въ томъ видѣ, какъ его привѣяли Hering и Vierordt, даетъ возможность опредѣлить только минимумъ того времени, которое проходитъ отъ

момента введенія опредѣленнаго раствора желтой кровяной соли въ центральнй конецъ какой-нибудь вены до момента опредѣленія появления этой соли въ периферическомъ концѣ одноименной вены и путь, по которому проходитъ вводимый реактивъ, остается внѣ сферы нашихъ наблюденій. Кромѣ того впрыскиваемая жидкость, будь она даже самыми индифферентными, не могутъ не оказывать извѣстнаго вліянія на сосудистую систему, которое, въ свою очередь, несомнѣнно должно отразиться и на скорости теченія крови. Если при этомъ еще принять во вниманіе ошибки, происходящія при опредѣленіи времени, проходящаго отъ момента введенія реактива до момента появления его въ одноименной венѣ, то обстоятельство, что, для открытія даннаго вещества реактивомъ, требуется все-таки извѣстное количество его, что мы не можемъ опредѣлить совпадаетъ ли моментъ впрыскиванія съ систолой или диастолой сердца, съ актомъ вдоха или выдоха — обстоятельствомъ далеко не безразличными для тока крови, то за этимъ, такъ называемымъ, инфузионнымъ методомъ остается признать только весьма ограниченное значеніе и оставить за нимъ только историческй чисто интересъ.

Въ 1850 году, Volkmanн предложилъ примѣнить для опредѣленія скорости теченія крови принципъ, которымъ пользуются въ гидравликѣ для опредѣленія скорости теченія жидкости. Принципъ этотъ основанъ на непосредственномъ опредѣленіи пространства, проходимаго испытуемой жидкостью въ единицу времени. Для этой цѣли Volkmanн сконструировалъ приборъ, названный имъ гемодрометромъ и описанный впервые Hüttenhain'омъ, въ 1846 году, въ его диссертации подъ заглавіемъ: «observations de sanguinis circulatione haemodrometri ope institutae».

Приборъ этотъ состоитъ изъ U-образной изогнутой трубки, оба конца которой открываются въ горизонтальный каналъ, снабженный въ мѣстѣхъ соединенія съ концами трубки двумя кранами, въ которыхъ U-образно просверлены ходы. Краны эти соединяются между собой такъвъ образомъ, что при поворотѣ одного, въ одинаковомъ смыслѣ поворачивается и другой. Концы вышеупомянутаго горизонтальнаго канала, заключеннаго въ оправу, могутъ быть соединены съ металлическими капиллями, устанавливаемыми въ оба конца перерѣзаннаго сосуда. Краны, при помощи зубчатки, могутъ быть повернуты такъ, чтобы кровь непосредственно могла протекать изъ одного конца горизонтальнаго сосуда въ другой, минуя U-образную трубку, или же кранамъ можно придать такое положеніе, чтобы кровь

должна была непременно пройти через U-образную трубку. До начала опыта U-образная трубка, как и вся система, наполняется физиологическим раствором и затѣм въ просѣтъ перерѣзаннаго сосуда вставляются канюли. Сперва краны повернуты такъ, что кровь не попадает въ U-образную трубку, но какъ только устанавливается спокойный и равномерный токъ крови, краны повертываются такъ, чтобы кровь могла поступать въ U-образную трубку. Вытѣкая впереди себя физиологической растворъ, кровь постепенно наполняетъ трубку. Отмѣчается моментъ поворота крановъ, т. е. начало поступления крови въ трубку и моментъ достижения токомъ крови противоположнаго конца трубки. По времени, которое понадобится кровяной струѣ для прохождения U-образной трубки, длина которой известна, приводя это время къ единицѣ, судить о скорости течения крови въ данномъ кровеносномъ сосудѣ.

Несмотря на то, что благодаря гемодрометру Volkman'a въ свое время получены были очень важныя и интересныя данныя, все же способъ этотъ не безукоризненный. Въдѣ скорость движения крови въ сосудахъ очень измѣнчива, въ зависимости отъ взаимодействия многихъ вышеприведенныхъ причинъ и судить объ этой скорости правильно было бы по результату среднему, полученному отъ многократнаго измѣренія ея въ периодъ хотя бы небольшого промежутка времени, а не по однократному, какъ при примѣненіи прибора Volkman'a. Затѣмъ при смѣненіи крови съ индифферентнымъ растворомъ, въ трубкѣ получается цѣлый рядъ различно окрашенныхъ дисковъ и очень трудно отличить чистую кровь отъ крови, смѣшанной съ небольшимъ количествомъ индифферентнаго раствора.

Исходя изъ вышеприведенныхъ соображеній, Vierordt устроялъ приборъ, названный имъ гематахметромъ, опредѣляющій среднюю величину скорости течения крови въ кровеносномъ сосудѣ изъ нѣсколькихъ наблюденій, на протяженіи известнаго большого промежутка времени.

Приборъ этотъ основанъ на принципѣ пропорциональности между величиной скорости струи и величиной угла отклоненія вѣтвищаго въ ней небольшого маятника. Состоитъ этотъ приборъ изъ прямоугоньаго ящика, двѣ противоположныя вертикальныя стѣнки котораго сдѣланы изъ стекла. Внутри этого ящика виситъ металлическій шарикъ, снабженный двумя металлическими остриями, касающимися стѣнныхъ стѣнокъ ящика. Въ двухъ дружныхъ вертикальныхъ стѣнкахъ этого ящика изъясены по отвѣтствію, съ помощью которыхъ ящикъ сообщается съ двумя металлическими трубками, на которыя одѣваются призматическая канюли, введенныя въ просѣтъ подлежащаго изслѣдованію, сосуда. Вся система до опыта наполняется

индифферентной жидкостью. Подъ вліяніемъ тока крови, маятникъ отклоняется отъ вертикальной оси и отклоненія эти опредѣляются на глазъ.

Вслѣдствіе непрозрачности крови, можно судить объ отклоненіи маятника только по касанію остриями стеклянныхъ стѣнокъ ящика, но это треніе, несомнѣнно, должно уменьшать амплитуду отклоненія шарика, который въ силу этого не можетъ входить точно слѣдовать за колебаніями скорости. Кроме того, въ ящикѣ, отъ значительнаго расширенія струи, образуется застой, способствующій свертыванію крови, которое также затрудняетъ несомнѣнно движенье шарика. Къ минусамъ этого прибора слѣдуетъ еще присоединить и то, что въ немъ нѣтъ приспособленія для графическаго регистраціи. Chauveau и Lortet усовершенствовали гематахметръ Vierordt'a въ томъ отношеніи, что отсчитыванія отклоненія маятника производится въ ихъ приборѣ не на глазъ, а регистрируются, при помощи особаго записывающаго аппарата.

Въ приборѣ этомъ ящикъ замѣненъ металлической трубкой съ окошечкомъ, черезъ которое въ просѣтъ трубки вводится металлическая, плоская игла, устанавливаемая въ плоскости, перпендикулярной къ оси трубки. Игла эта, такимъ образомъ, представляетъ собою неравноплечій рычагъ, короткое плечо котораго находится въ трубкѣ, а длинное — внѣ ея. Последнее отклоняется въ сторону противоположную току крови и эти отклоненія записываются на вращающемся барабанѣ.

Отрицательную сторону этого аппарата представляетъ способъ фиксированія стрѣлки и малѣйшее погруженіе ея въ трубку или выдвиганіе рѣзко отражается на величинѣ отклоненія наружнаго ея отрѣзка при одной и той же скорости тока крови.

Къ этимъ приборамъ относится также гемодромографъ Maguey'a, который призмалъ принципъ трубокъ Pitot.

Трубки Pitot представляютъ собою двѣ вертикально поставленныя манометрическія трубки (пизометры), открывающіяся своими нижними, загнутыми послѣ угломъ, концами тоже въ трубку, по которой протекаетъ жидкость, причемъ открытыя нижніе концы вертикальныхъ трубокъ погружены въ противоположныя стороны.

Такъ какъ скорость течения жидкости прямо пропорциональна величинѣ относительнаго паденія бокового давленія, о чемъ мы уже упоминали выше, то намѣреніе скорости сведется въ данномъ случаѣ къ намѣренію равенны уровню жидкости въ обоихъ пизометрахъ.

180° и отменить это время. Теперь вновь противъ центрального просвета артерии будетъ стоять сосудъ съ масломъ, а противъ периферическаго — сосудъ съ кровьюю.

Повторяя эту процедуру несколько разъ и отменивъ, сколько было сдѣлано поворотовъ и сколько времени прошло отъ начала опыта до конца его, мы будемъ имѣть въ данную для опредѣленія скорости, съ которой протекала кровь въ исследуемомъ нами сосудѣ. Зная заранѣе измѣренные объемы сосудовъ аппарата, количество оборотовъ, время, ушедшее для производства этихъ оборотовъ и диаметръ кровеноснаго сосуда, мы можемъ легко вычислить величину скорости течения крови по известной намъ формулѣ:

$$v = \frac{q}{a},$$

гдѣ q —количество крови, протекавшей въ течение одной секунды черезъ приборъ и a —площадь просвета кровеноснаго сосуда.

Несмотря однако на популярность и почти исключительное пользование Ludwig'овскими часами при специальныхъ лабораторныхъ исследованияхъ, не подлежащихъ сомнѣнью, что и этотъ аппаратъ представляетъ много слабыхъ сторонъ, дѣлающихъ показанія его безубуверными

Къ такимъ слабымъ сторонамъ его нужно отнести прежде всего сопротивление, которое встрѣчаетъ токъ крови въ самомъ аппаратѣ, благодаря чему разница между давленіемъ въ кровеносномъ сосудѣ впереди аппарата и позади него доходитъ, по опредѣленіямъ Dagiel'а, до 2¹/₂%. Затѣмъ необходимо прибѣгать къ маслу, которое распадается часто на капли, смазываетъ стѣнки стекляныхъ сосудовъ, смѣшивается съ кровью и можетъ даже попасть въ кровяное русло, также слѣдуетъ отнести къ отрицательнымъ сторонамъ Ludwig'овскихъ часовъ.

По нашему мнѣнью, самымъ существеннымъ недостаткомъ аппарата Ludwig'a является то обстоятельство, что онъ не представляетъ изъ себя регистрирующаго прибора. Указаніе же въ которыхъ физиологовъ на то, что экспериментированіе съ этимъ аппаратомъ требуетъ отъ исследователя большого напряженія вниманія, чтобы не пропустить того момента, когда сосуды должны обмѣняться мѣстами, помощью поворота диска на 180°, то это качество имѣть долженъ выработать въ себѣ экспериментаторъ и это обстоятельство относить къ слабымъ сторонамъ аппарата, намъ кажется, нельзя. Конечно, если моментъ для поворота пропущенъ, то часть масла попадаетъ въ периферическій просвѣтъ исследуемой артеріи, что съ одной стороны можетъ вести къ закупоркѣ мелкихъ сосудовъ, искусственно увеличивающей сопротивление току крови, а съ другой—уменьше-

ніе количества масла въ приборѣ—достаточная причина для прекращенія опыта, въ виду нарушенія основнаго принципа, согласно которому объемы количества крови и масла въ приборѣ должны быть во всѣхъ фазахъ опыта равны между собой.

Удачно осуществивъ попытку избежать вышеуказанные недостатки аппарата Ludwig'a—Hürthle, который изобрѣлъ приборъ, основанный на томъ же принципѣ.

Отличается этотъ приборъ отъ часовъ Ludwig'a слѣдующимъ: 1) имѣетъ двухъ сосудовъ здѣсь имѣется одинъ, цилиндрической формы сосудъ, внутри котораго движется поршень; 2) сосудъ этотъ неподвиженъ имѣетъ съ своей оправой и подставка вращается на 180° вокругъ вертикальной оси оправы; 3) въ аппаратѣ масла имѣтъ и цилиндръ, какъ и всѣ система, наполняется физиологическимъ растворомъ; 4) во время, какъ одинъ изъ каналовъ подставки открывается въ нижнюю часть сосуда, другой, при помощи стѣкляной трубки, находящейся въ сосудѣ, сообщается съ верхней частью сосѣдняго; 5) поршень при помощи блоковъ соединяется съ рычагомъ, записывающимъ движенія поршня на законченной бумагѣ.

Опытъ производится также, какъ и съ часами Ludwig'a: кровь изъ приводимаго отъ артерій отрѣзка попадаетъ въ нижнюю часть цилиндрическаго сосуда, движется впереди себя поршень, который толкаетъ находящійся надъ нимъ столбъ физиологическаго раствора черезъ вышеописанную стѣкляную трубку въ отводящій отрѣзокъ артерій.

Когда поршень дошелъ до верхней кромки цилиндра, который весь, такимъ образомъ, вытолкнулся кровью, подставка поворачивается на 180° и теперь кровь, благодаря вышеописанной стѣкляной трубкѣ, будетъ попадать въ верхнюю часть цилиндра и давить на поршень сверху, въ результатѣ чего кровь изъ сосуда будетъ влияться въ периферическій конецъ артерій. Продѣлавъ это несколько разъ мы, зная объемъ цилиндра, вычисленія производимъ также, какъ и при работѣ съ часами Ludwig'a. Вышеописанный рычажокъ, черта кривую на законченной бумагѣ, даетъ намъ возможность слѣдить за правильностью дѣйствія поршня. Линія, изъ которыхъ состоитъ эта кривая, представляется не прямыми, а ломаными, въ результатѣ пульсовыхъ колебаній скорости течения крови въ артеріяхъ.

Теоретически разсуждая, ждуть отъ прибора Hürthle большого, чѣмъ отъ часовъ Ludwig'a прирѣдъ ли имѣется достаточно основаній—вводитъ сопротивление поршня и регистрація результатовъ исследования достигается не вполнѣ, а практически, вслѣдствіе его большой хрупкости, трудной чистки и дороговизны, онъ до сихъ поръ еще не имѣется во многихъ физиологическихъ лабораторіяхъ, гдѣ предпочитаютъ все же работать съ часами Ludwig'a.

Если мы теперь обратимся к результатам определения скорости течения крови, полученным опытным путем на животных, то мы должны констатировать, что цифры скоростей тока крови в каждый данный момент, в более или менее крупных артериях, представляются далеко не одинаковыми не только у разных животных, но и у одного и того же животного, на протяжении опыта.

В многочисленных опытах Volkmann'a и Lenz'a мы встречаем такие цифры.

У теленка в ар. carotis (Lenz): 127, 241, 268, 250, 262, 243, 344, 399, 183, 131, 237, 121, 138, 126, 184, 88 мм. в секунду.

У козы в ар. carotis (Volkmann): 358, 280, 240 мм. в 1 сек.

У овцы в ар. carotis (Volkmann): 241, 287, 241, 350 мм. в 1 сек.

У лошади в ар. carotis (Volkmann): 306, 431, 220, 254 мм. в 1 сек.

У собаки в ар. cruralis (Lenz): 114 мм.

» » » » carotis » 194, 173 мм.

» » » » » (Volkmann): 273, 262 280, 357, 329, 338, 205 мм. в 1 сек.

У Vierordt'a, экспериментировавшего на собаках, цифры такие.

В ар. carotis: 106, 226, 256, 273, 301, 322, 342 мм. в 1 сек.

В ар. cruralis: 128, 137, 138, 157, 164, 173, 237 мм. в 1 сек.

Из результатов этих опытов видно, что в ар. cruralis у собаки кровь течет медленнее, чем в ар. carotis, не смотря на то, что согласно исследованиям Vierordt'a, диаметр просвета ар. carotis почти равен диаметру просвету ар. femoralis у одного и того же животного.

Dogiel первый определял, в лаборатории Ludwiga, объем кровяного тока, путем непосредственного его измерения, помощью кровяных часов Ludwiga. При нормальных условиях, у собак средней величины (10,5—21,9 кило), в ар. carotis, он получал такие цифры: 269, 101, 193, 357, 269 мм. в 1 сек., а в ар. femoralis—60 мм.

Чувевский, работая с прибором Hürthle, получил такие цифры скорости тока крови.

В ар. carotis: 181,1, 385,5, 149,3, 231,8, 234,2 259,6, 311,5, 176,8, 303,7 мм. в 1 секунду. Цифра средней скорости, выведенная из этих величин, равна 241,3 мм. в 1 секунду.

У больших собак (37—51 кило) скорость тока крови медленнее: 285,5, 103,5, 75,7. В среднем она равна 155 мм. в 1 сек. и это уменьшение скорости тока автор объясняет относительно большим просветом ар. carotis у крупных животных.

В ар. femoralis у собак среднего веса, цифры скорости тока у Чувевского такие: 102,2, 68,3, 77,5, 149,2, 175,5, 122,9, 223,8. В среднем 131,4 мм. в 1 сек.

У больших собак: 106,7, 30,2 мм. в 1 сек.

На основании этих цифр Чувевский делает заключение, что скорость тока в ар. femoralis умеренная, а иногда даже и малая.

Скорость же тока в ар. carotis превышает скорость в ар. femoralis в 1,8 раз, чем, ceteris paribus, органы питаемые ар. carotis поставлены в лучшие условия кровоснабжения, чем органы, питаемые ар. femoralis.

Скорость тока крови в аорте непосредственно конечно измерить нельзя, но Volkmann и Vierordt, пользуясь своими цифрами скорости в ар. carotis, вычислили скорость тока в восходящей аорте.

Так Volkmann считает, что у животных скорость эта колеблется между 214 и 993 мм. Такие же приблизительно цифры дают Vierordt, Dogiel и Ludwig.

Критикуя эти цифры, Jacobson говорит, что при этих вычислениях вообще не принято было во внимание обстоятельство, что во время диастолы в bulbus aortae скорость равна нулю. Если же вычислить эту скорость, говорит Jacobson, принимая во внимание среднюю величину просвета аорты—5 кв. сантим. и объем крови, выталкиваемой сердцем в 1 секунду—75 с. см., то получится цифра скорости в 25 см. в 1 секунду, которая вдвое меньше той скорости, которая должна быть на самом деле.

Негман и Поорвег обратили внимание на то, что средняя цифра скорости предыдущих авторов очень велика и не согласуется с новейшими результатами исследования объема крови, выбрасываемого в аорту в 1 секунду.

БИБЛИОТЕКА
Императорского Московского
Университета
№
Изд.

Определение систолической массы крови (schlagvolumen) давно интересовало физиологов.

Harvey считал ее равной в среднем 60 грамм.

По Passavant и Ioung'у она не превышает 45 грамм.

Volkman и Vierordt, при своих вычислениях скорости тока крови в аорте, вычисляли и систолическую массу крови, найдя ее равной $\frac{1}{100}$ веса тела животного (Volkman), что у человека весом в 75 kilo равно 188 гр. и $\frac{1}{333}$ веса тела (Vierordt) веса тела, что для человека в 63,6 kilo равно 180 грамм.

Систолическую массу пытались также вычислить, зная емкость полостей сердца, исходя из положения Kürschner'a, что желудочки всю содержащуюся в них кровь выбрасывают во время систолы в аорту, но это было опровергнуто опытами Stolnikow'a показавшими, что систолическая масса крови не соответствует емкости желудочков. Stolnikow заставлял кровь из аорты течь прямо в art. axillaris, перевязывая, по способу Ludwig'a, отходящие от аорты артериальные стволы. Кровь собиралась в стеклянный градуированный сосуд и затем возвращалась к сердцу через vena jugularis. По его измерениям, систолическая масса крови колеблется между 0,00032 — 0,00160 веса тела.

Tigerstedt измерял систолическую массу крови в аорте у кроликов, при помощи часов Ludwig'a и нашел ее равной 0,7 гр. или 0,00027 веса тела.

Fick предложил для вычисления систолической массы крови определять содержание CO_2 в артериальной и венозной крови сердца и одновременно в выдыхаемом воздухе, в единицу времени. Объем CO_2 в выдыхаемом воздухе есть то количество его, которое теряет кровь, и если известна разница между содержанием CO_2 в граммах крови из левого сердца и граммах крови из правого сердца, то можно вычислить сколько грамм крови прошло за единицу времени через легкие, чтобы дать количество CO_2 , определенное в выдыхаемом, в течение одной секунды, воздуху.

Grehand и Quinquaud, Zuntz и Hagemann использовали принцип Fick'a, исследуя содержание кислорода в артериальной и венозной крови и вычисляя его по отношению к обмену кислорода, путем дыхания.

Цифры Zuntz'a такия:

У лошади 440 гр. в 1 сек.

У собаки 39 » » 1 »

Grehand и Quinquaud, на собаках, получили цифру 27,8 гр. в 1 сек.

Stewart применивший для вычисления систолической массы крови свой инфузионный метод, дает такія цифры:

У больших собак 1,8 гр. на 1000 веса.

» средних » 2,8 » » 1000 »

» малых » 3,3 » » 1000 »

Лебедев, занимавшийся в клинике проф. Яновскаго определением систолической массы крови, дает таблицу цифр ее у человека по различным авторам:

Harvey	60 к. с.	Place	70 к. с.
Passavant	45 » »	Tigerstedt. 50—100 » »	
Ioung	45 » »	Zuntz	60 » »
Vierordt	180 » »	Loeuy и Schrötter 55 » »	
Volkman	188 » »	Яновскій. 110—150 » »	
Huxley	100 » »	Müller	60—70 » »
Fick	53—73 » »	Plesch	59 » »
Hoorweg	47 » »		

Изменения скорости тока крови, в зависимости от сокращений сердца, заключающихся в ускорении тока во время систолы и замедления во время диастолы, констатированы всеми исследователями, изучавшими скорость движения крови.

Lortet, помощник геохромографа Chauveau, первый старался установить зависимость между нарастанием скорости и давлением при систоле. По его наблюдениям, с началом систолы начинается нарастание скорости, которая, быстро достигая максимума, так же быстро падает. Абсолютной скорости он при этих опытах не определял, а лишь наблюдал качественныя ея изменения и пришел къ заключению, что скорость достигает максимума раньше давления и что скорость тока крови в крупных артериях изменяется на протяжении опыта.

Vierordt, экспериментируя в этом направлении на собаках, при помощи тимохроматра, пришел къ заключению, что чѣмъ рѣже сердцебиеніе, тѣмъ систолическое ускореніе рѣзче. В среднемъ это ускореніе для art. caotis (при-

нимая за 100 скорость в последний момент диастолы) равно 24%, а для *art. caralis*—32%, причем в его опытах скорость во время систолы в *art. carotis* колебалась между 256 и 301 мм., а в *art. caralis*—между 128 и 237 мм. в 1 секунду.

Chauveau, наблюдая скорость в *ar. carotis* у лошади, нашел ее в одном опыте во время систолы равной 570 мм. во время диастолы—180 и в конце диастолы—120 мм. В другом опыте во время систолы скорость была 400 мм., во время диастолы—250 и в конце диастолы—190 мм.

По наблюдениям Цибульского, пользовавшегося своим фотометахметром, в бедренной артерии резко выражены изменения скорости тока крови во время каждой эволюции сердца, чем в *ar. carotis*. Автор считает, что изменения эти зависят от систолы сердца и диастолы повышения давления. Первое ускорение тока совпадает с систолой сердца, затем следует незначительное падение скорости с *ar. carotis* и более резкое уменьшение ее в *ar. femoralis* и вслед за этим падением, скорость вновь резко повышается в *ar. carotis*, иногда превышая первое ускорение и менее значительно понижается в *ar. femoralis*. Регистрируя одновременно и боковое давление, при посредств ртутного манометра, автор приходит к тем же выводам, что и Lotet, т. е., что максимум давления достигается несколько позже максимума скорости тока крови. Это запаздывание Цибульский в своих опытах и опытах Lotet склонен объяснить влиянием инерции столба ртути в манометре. Из опытов Цибульского следует, что при средней скорости в *ar. carotis* в 250 мм., среднее падение скорости во время диастолы составляет 40% систолической скорости. Падение же диастолы скорости в *ar. femoralis* равно 52% систолической скорости, при средней скорости в 295 мм. в 1 секунду.

Дыхательный акт, оказывая влияние на боковое давление, тем самым должен влиять и на скорость течения крови. На опыте это было доказано впервые Негингом, который отметил, что увеличение частоты дыханий увеличивает скорость круговорота крови. Так при 10 дыханий в 1 минуту, скорость круговорота крови равна 35 сек., при 20—32,5, а при 56—22,5 сек.

Vierordt дает такие цифры: при 24 дыханиях в 1 минуту, скорость круговорота крови равна 16,93 сек., а при 11,2 дыханиях в 1 минуту—14,60 сек.

Оба эти автора признали диффузионный способ и экстенсивентровали на лошадях.

Графически наблюдения в этом направлении производил Lotet и Цибульский. Не приводя кривых, из которых можно было бы видеть зависимость скорости от различных фаз дыхания и от происходящих при этом изменений бокового давления, Lotet приходит к заключению, что максимум скорости тока крови совпадает с актом выдоха, а минимум—с актом вдоха и чем чаще дыхание, тем больше скорость течения крови в артериях.

Исследования Цибульского показали, что максимум скорости тока в большинстве случаев совпадает с началом выдоха, а минимум—с концом выдоха или началом вдоха. Из фотографий, приведенных Цибульским, также видно, что повышение бокового давления, в зависимости от дыхательного акта, сопровождается увеличением скорости, а понижение давления—уменьшением скорости. Особенно резко дыхательные движения отражаются на диастолах и гораздо меньше влияние их на систолу.

Так в *art. carotis*:

	СИСТОЛА.		ДИАСТОЛА.	
	Вок. дав.	Колич. крови в 1".	Вок. дав.	Колич. крови в 1".
Выдох.	194	2.500	154	1.225
	188	2.400	178	1.675
	184	2.450	174	1.875
Вдых.	194	2.700	184	1.675
	212	2.850	192	2.075
	212	2.825	162	925
	212	2.750	152	915

В *art. femoralis*.

Вдох.	55 (разн. в ман.)	5.750	32 (разн. в ман.)	2.450
	53	5.650	35	3.300
	65	6.275	50	3.150
Вдых.	73	6.600	54	4.625
	75	6.650	53	4.625
	71	6.525	48	4.325

Как видно из приведенной таблицы, явление это имѣет мѣсто какъ въ сонной, такъ и въ бедренной артеріи. Диастолическое паденіе скорости тока рѣзче выражено во время выдоха, при которомъ, какъ извѣстно, рѣзко замедляется пульсация и это замедленіе пульсация, по мнѣнію автора, является моментомъ уменьшающимъ скорость тока крови.

Дѣятельность сердца и сосудовъ, какъ мы упоминали выше, находится въ зависимости отъ состоянія нервной системы и влияние послѣдней конечно должно отражаться на скорости тока крови.

Исслѣдованія Stolnikow'a и Павлова показали, что, при измѣненіи частоты сердечной дѣятельности, измѣняется также количество крови, поступающей въ аорту, что отражается на боковомъ давленіи, а слѣдовательно, при всѣхъ равныхъ другихъ условіяхъ, и на скорости тока.

Выясненіемъ вопроса о существованіи зависимости между частотой сердечныхъ сокращеній, боковымъ давленіемъ и скоростью течения крови занимался Lenz, который, производя съ этой цѣлью перерѣзку и раздраженіе блуждающаго нерва, пришелъ къ выводу, что, вслѣдъ за перерѣзкой, скорость тока значительно понижается, а затѣмъ падаетъ ниже нормы, раздраженіе же блуждающаго нерва всегда вызываетъ паденіе скорости тока крови.

Voikman, на основаніи своихъ гемодрометрическихъ исследованийъ, приходитъ къ заключенію, что перерѣзка блуждающаго нерва всегда вызываетъ замедленіе движенія крови.

Къ тѣмъ же результатамъ пришелъ и Vierordt, опредѣлявшій продолжительность одного оборота крови. Онъ нашелъ, что время, потребное для одного круговорота, увеличивается у собакъ на $\frac{1}{3}$, у кроликовъ же эта операція значительнаго эффекта не даетъ.

Chaucheau, работая съ помощью своего гемодрометра, пришелъ къ заключенію, что перерѣзка блуждающаго нерва, вызывая лишь участіе сердечной, не отражается на скорости течения крови.

Въ противоположность этимъ авторамъ, Lortet, помощью своего графическаго аппарата, нашелъ, что скорость, послѣ перерѣзки блуждающихъ нервовъ, значительно увеличивается, причѣмъ характеръ самой кривой скорости измѣняется, благодаря повышенію линій минимумовъ.

Измѣреніемъ объема кровяного тока, при раздраженіи п. sympathici, п. depressoris, а также при перерѣзкѣ п. vagi, занимался Dogiel, работавшій въ лабораторіи Ludwiga, помощью кровяныхъ часовъ. Но изъ приведенныхъ имъ таблицъ трудно сдѣлать заключеніе относительно влияния этихъ моментовъ непосредственно на скорость.

Опыты Dogiel'я однако показали, что между количествомъ крови, поступающимъ въ ар. carotis и ар. femoralis и пульсовой скоростью, которая увеличивается при перевязкѣ блуждающихъ нервовъ, пропорциональности установить не удается. Dogiel также показалъ, что между количествомъ крови, поступающимъ въ ар. carotis и между давленіемъ въ этой послѣдней не только нѣтъ прямой пропорціональности, но даже можетъ быть и обратная. На основаніи этого, Dogiel говорить, что ни сердечная дѣятельность, ни общее давленіе не имѣютъ исключительнаго влияния на скорость и, по его мнѣнію, «важнѣе дѣйствіе нервовъ, заложенныхъ въ самихъ сосудахъ» и что результатъ этого дѣйствія есть большее слабоемъ въ суммѣ моментовъ, обусловливающихъ скорость тока крови.

Цибульскій также опредѣлялъ влияние перерѣзки блуждающаго нерва на скорость тока крови. Согласно его изслѣдованіямъ, перерѣзка обоихъ блуждающихъ нервовъ, давая участіе пульса, вызываетъ рѣзкое увеличеніе скорости тока крови, которое онъ наблюдалъ какъ въ ар. carotis, такъ и въ ар. femoralis.

Такъ, скорость тока въ ар. carotis, до перевязки блуждающаго нерва:

	Систола.	Диастола.
	332,390	222,290,
непосредственно послѣ перевязки стала:	469,593.	331,542,
а спустя минуту:	449.	400.
Скорость тока въ ар. femoralis, до перерѣзки блуждающаго нерва:	487,477.	185,
непосредственно послѣ перерѣзки стала:	468.	203,
а спустя 2 секунды:	513,522.	366,373.
Спустя 5 секундъ:	542.	427.

Увеличение скорости, спустя некоторое время, несколько уменьшается, но даже через 2—3 часа послѣ перерѣзки она еще остается выше нормы. В некоторых опытах перерѣзка блуждающего нерва производилась у животных, отравленных кураре и в этих случаях автор не констатировал ни замѣтнаго учащения пульса, который был частым и до перерѣзки, ни возрастания скорости тока крови. На основании этого, онъ приходитъ къ заключению, что увеличение скорости тока крови, при перерѣзкѣ блуждающихъ нервовъ, есть результатъ увеличения частоты сердечныхъ сокращеній.

Раздраженіе сердечнаго конца блуждающего нерва сопровождается быстрымъ паденіемъ скорости, причемъ скорость падаетъ болѣе рѣзко, чѣмъ давленіе и, при прекращеніи раздраженія, скорость возвращается къ нормѣ. Раздраженіе же центрального конца блуждающего нерва, обыкновенно, сопровождается незначительнымъ уменьшеніемъ скорости тока въ аг. carotisъ соответствующей стороны и увеличеніемъ ея на противоположной. По мнѣнію автора это указываетъ на существованіе въ блуждающемъ нервѣ сосудосуживающихъ волоконъ для области головы.

Чувскій также производилъ измѣренія скорости тока въ аг. carotis, послѣ перерѣзки блуждающихъ нервовъ, причемъ сперва перерѣзался п. vagusъ съ одной стороны (иногда вмѣстѣ съ п. sympathico), а затѣмъ послѣ некотораго промежутка времени, въ однихъ случаяхъ большаго, а въ другихъ—меньшаго, перерѣзался другой блуждающій нервъ. Приводимъ цифры его трехъ опытовъ.

1) Carotis dextra.

До перерѣзки	скорость	267,4	давл.	100,6
послѣ » vagi sin.	»	335,5	»	112,2
» » vagi dext.	»	471,8	»	125,8

2) Carotis sin.

До перерѣзки	»	284,6	»	83,0
послѣ » vagi dext.	»	545,5	»	109,5
спустя одну минуту	»	420,8	»	119,4
послѣ перер. vagi sin.	»	272,5	»	105,0

3) Carotis sin.				
До перерѣзки	»	75,7	»	88,2
послѣ » п. sympat. sin.	»	122,6	»	86,6
» » vagi dext.	»	206,1	»	97,3
спустя 115 сек.	»	159,2	»	97,2
послѣ перер. vagi sin.	»	117,4	»	113,5
» » symp. dext.	»	70,2	»	104,0

На основаніи полученныхъ данныхъ, Чувскій дѣлаетъ такіе выводы по поводу измѣненія скорости и давленія. Перерѣзка одного блуждающего нерва (изолированнаго или вмѣстѣ съ п. sympat.) вызываетъ въ аг. carotisъ увеличеніе скорости въ отношеніи 1 : 1,6 и повышеніе кровяного давленія больше, чѣмъ на 16%. Спустя 1 минуту и даже раньше, скорость тока крови начинаетъ уменьшаться, а давленіе продолжаетъ еще повышаться, достигая значительныхъ цифръ. Изъ данныхъ послѣдняго опыта (3) слѣдуетъ, что бурныя явленія, развившіяся со стороны вазомоторнаго аппарата, послѣ перерѣзки одного vagus'a, спустя некоторое время проходятъ и нарушенныя условія кровообращенія возвращаются къ нормѣ. Если второй блуждающій нервъ перерѣзается очень скоро вслѣдъ за первымъ, то какъ скорость тока, такъ и кровяное давленіе еще болѣе повышаются; если же перерѣзка второго vagus'a произойдетъ нѣсколько позже, то, послѣ кратковременнаго незначительнаго увеличенія, скорость тока крови и кровяное давленіе начинаютъ падать.

Общій выводъ изъ этого, говоритъ Чувскій, такой, что «перерѣзка одного изъ блуждающихъ нервовъ дѣлаетъ временно условія кровообращенія головы значительно болѣе благоприятными, увеличивая объемъ кровяного тока, проходящаго черезъ органъ и уменьшая сопротивленіе въ его сосудистой системѣ. Перерѣзка же обоихъ блуждающихъ нервовъ, вызывая ослабленіе сердечной дѣятельности и ненормально усиливая дѣятельность сосудосуживающаго центра, создаетъ тяжелыя условія для кровоснабженія головы, уменьшая объемъ кровяного тока, снабжающаго органъ и увеличивая сопротивленіе въ сосудистой системѣ его».

Съ перерѣзкой всѣхъ нервовъ задней конечности или одного п. ischiadicus, создаются такія условія для кровяного тока въ аг. femoralis, при которыхъ центральная иннервация сосудистой системы конечности приводится въ первомъ случаѣ къ нулю, а во второмъ—къ минимуму.

Объем кровяного тока и кровяное давление при этих условиях изучал Чувеский. По его наблюдениям, средняя скорость, полученная им из 7-ми опытов равна 277,8 мм. в 1 секунду, что превышает нормальную среднюю скорость тока крови 134,4 мм., выведенную им же, более, чем вдвое. Внутрисосудное давление при этом также представляется повышенным, но гораздо менее значительно: 88,7 мм. (среднее) против нормального 77 мм. (среднее). У более крупных животных эти изменения, в результате перерывки нервов, выступают гораздо более резко.

Также увеличение кровяного тока, при значительном увеличении внутрисосудистого давления, автор объясняет «расширением сосудистого русла извлекаемой конечности, в результате ослабления сосудистого тонуса в системъ art. cruralis и увеличением проходимости мышечных сосудов, вследствие потери мышцами их нормального тонуса и последующего расслабления всей мускулатуры конечности».

Выяснением непосредственного влияния перерывки и раздражения сфалицианга и бедренного нервов на скорость тока крови в ар. femoralis занимался Dogiel, применяя для этой цели часы Людвига. Он поставил 3 серии опытов. В 1-ой серии изменения скорости производилась у собак, отравленных морфием, в ар. femoralis. Во 2-ой — также в ар. femoralis, но у собак, отравленных кураре. В 3-й — в вена femoralis у собак, отравленных морфием.

Наблюдая замедление тока крови, как при механическом раздражении, так и при раздражении помощью электрического тока п. ischiadici и п. cruralis у животных, отравленных морфием, он такого замедления не мог констатировать у животных, отравленных кураре. На основании своих опытов, Dogiel пришел к заключению, что непосредственно просвета сосудов при раздражении нервов нижней конечности не меняется, так как он не наблюдает замедления тока крови у кураризированных животных, а замедление тока крови у животных, отравленных морфием, должно быть рассматриваемо, как результат сокращения, под влиянием раздражения поперечно-полосатых мышц.

Во опыт Цибульского, момент перерывки сфалицианга нерва сопровождался скорпроходящим уменьшением скорости тока в ар. femoralis, связанным значительным ускорением. При раздражении же периферического конца этого

нерва, всегда получалось уменьшение скорости тока в ар. femoralis, наступавшее лишь по прошествии 30 секунд от начала раздражения. Разницы в результате, в зависимости от отравления животного морфием или кураре, автор не наблюдает.

Влияние сокращения мускулатуры на объем кровяного тока одним из первых констатировал Székow. Этот автор, исследуя обмен газов в мышцах нижней конечности при покое их и во время сокращения, указал на то, что при сильном сокращении мускулатуры нижней конечности, кровь из вены вытекает с большей скоростью, чем при покое мышц, на основании чего он приходит к заключению, что сокращение сопровождается увеличением тока крови.

Съ этим не согласны Ludwig и Schmidt, которые приходят к выводу, что сокращение мускулатуры способствует выдавливанию крови, уже поступившей в вены, но в тоже время оно препятствует поступлению тока крови в артерии и цифры этих авторов, полученные ими при вычислении объема крови, проходящей через сокращающиеся мышцы, не говорят за увеличение количества крови в деятельной мышце.

Sadler измерил кровяной ток в покойных, сокращенных и утомленных мышцах. Не проводя цифровых данных, он приходит к заключению, что сокращение мускулатуры влечет за собою увеличение кровяного тока, что выражается увеличением количества крови, вытекающей из мышечной вены.

Кроме Dogiel'a, применявшего более точный способ измерения тока крови в артериях, при сокращении мускулатуры, помощью Ludwig'овскаго аппарата, и приведенного к результатам, приведенным нами выше, ток крови в ар. cruralis, при покое и сокращении мышц нижней конечности, измерял, помощью Ludwig'овских часов, также Gamilewsky, который пришел к тем же выводам, что и Dogiel, т. е., что ток крови в артериях при сокращении мышц, в результате раздражения п. ischiadici и п. cruralis, замедляется вследствие сдавливания просвета сосудов сокращающейся мускулатурой.

Опыты Чувескаго съ несомнностью подтверждают результаты Dogiel'я и Gamilewsk'аго.

При тетаническом сокращении мускулатуры конечности, под влиянием сильного индукционного тока, проходящего в периферической концы перерываннаго п. ischiadici, автор

получил такі цифры (средні) скорости и давления въ ар. femoralis.

До сокращения	скорость	201,7	давление	83,0.
Во время	»	»	100,9,	» 84,6.
Послѣ	»	»	228,3,	» 82,0.

При такомъ же раздраженіи, но слабымъ токомъ:

До сокращения	скорость	289,0,	давление	110,5.
Во время	»	»	179,0,	» 111,5.
Послѣ	»	»	324,8,	» 109,1.

При ритмическомъ тетаническомъ сокращеніи:

До сокращения	скорость	229,9,	давление	101,0.
Во время	»	»	294,4,	» 102,0.
Послѣ	»	»	318,5,	» 100,4.

На основаніи своихъ опытовъ, Чувевскій приходитъ къ заключенію, что «всякое мышечное сокращеніе, будетъ ли оно длительное или короткое, одиночное или повторяющееся, взятое само по себѣ, создаетъ въ мышечномъ органѣ наиболѣе неблагоприятныя условия для движенія кровяного тока, а слѣдовательно для кровоснабженія».

Причиной авторъ считаетъ, въ согласіи съ Dogiel'емъ и Gumilevsk'имъ сопротивленіе въ сосудистой системѣ, благодаря сдавленію просвета сокращающейся мускулатурой. Увеличеніе кровяного тока послѣ сокращенія, авторъ объясняетъ тѣмъ, что уменьшеніе тока крови во время сокращенія вызываетъ анемию вазомоторовъ, въ результатъ которой, какъ реакція, наступаетъ ослабленіе сосудистаго тонуса, расширеніе кровяного русла и усиленіе кровяного тока.

Такое же увеличеніе тока крови авторъ наблюдалъ послѣ временной и скоронреходящей анеміи конечности, вызываемой помощью сдавленія просвета ар. citralis, что даетъ ему поводъ провести аналогію между этими двумя явленіями.

Volkmanн и Vierordt, производя кровопусканія у животныхъ, показали, что по мѣрѣ уменьшенія количества крови, скорость теченія ея уменьшается, вслѣдствіе чего увеличивается время, потребное для кругооборота крови.

Опыты въ этомъ направленіи были поставлены также Цибульскимъ, который у однихъ животныхъ вызывалъ анемию, помощью кровопусканія, а другимъ — вводилъ определенное количество крови въ кровеносную систему, вызывая у нихъ платору. Авторъ отмѣчаетъ, что скорость тока крови послѣ кровопусканія уменьшается. Такъ, при кровопусканіи изъ ар. femoralis количества = $\frac{1}{21}$ въса тѣла, скорость крови, бывшая въ ар. carotis до кровопусканія:

сistol.	диастол.
255, 250	238, 230,

черезъ 2 секунды послѣ кровопусканія стала:

150	119,
-----	------

а черезъ 12 секундъ послѣ кровопусканія

122, 94, 55	111, 66
-------------	---------

При увеличеніи же количества крови въ сосудистой системѣ, скорость тока сначала увеличивается, а потомъ также падаетъ.

Такъ, скорость въ артеріи carotis до введенія дефибрированной крови:

Систолическая.	Диастолическая.
315 (min.)—368 (max.).	155 (min.)—567 (max.).

Послѣ введенія 100,0 дефибрированной крови (въ ар. femoralis):

685	593—637.
-----	----------

Послѣ введенія 200,0 дефибри. крови

203—513	224—347.
---------	----------

Спустя 10 секундъ:

532—546	422.
---------	------

Послѣ введения 300,0 дефибр. крови:

405—487 289—315.

Послѣ введения 350,0 дефибр. крови:

224 0.

Спусти 10 секундъ:

208 0.

Существование продолжительной плевры, или анемии, Nagel объясняетъ болѣзненнымъ измѣненіемъ самой стѣнки сосуда в функции сосудодвигательнаго аппарата, но у здоровыхъ животныхъ, при искусственно вызванной плеврѣ, помощью введения въ кровеносную систему физиологическаго раствора, избытокъ послѣдняго быстро диффундируетъ, какъ показали Knoll и Vaganoff, въ подкожную и жировую клетчатку.

Не безразлично для скорости теченія крови и положеніе, въ которомъ находится тѣло испытываемаго животнаго. На это впервые указал Pioggu, а затѣмъ вопросъ этотъ былъ разработанъ Пашутиннымъ на схемѣ и данныя его подтверждены были Цибульскимъ, опытами на собакахъ.

Оказывается, что, при вертикальномъ положеніи головы внизъ, скорость въ ар. carotis сначала увеличивается, а въ ар. femoralis обыкновенно уменьшается. Но у нѣкоторыхъ животныхъ скорѣе, а у другихъ позже, за этимъ замедленіемъ тока въ ар. femoralis поступаетъ также ускореніе.

Затѣмъ постепенно въ ар. carotis скорость тока падаетъ, а въ ар. femoralis чаще остается увеличенной, но иногда и здѣсь наступаетъ замедленіе тока.

При вертикальномъ положеніи головы вверхъ, скорость тока въ ар. carotis сразу падаетъ, а въ ар. femoralis—рѣзко повышается. Затѣмъ въ ар. carotis она постепенно возрастаетъ, не доходя однако до нормы; въ ар. femoralis же она начинаетъ постепенно уменьшаться и можетъ даже стать меньше скорости, бывшей при горизонтальномъ положеніи животнаго.

Изъ этого слѣдуетъ, что самая неблагоприятная условія кровообращенія у животнаго создаетъ вертикальное положеніе туловища головой вверхъ, т. е. то положеніе, въ которомъ мы обычно пребываемъ и нужно предположить, что у человѣка выработались приспособленія, парализующія дѣйствія неблагоприятныхъ механическихъ условій, являющихся результатомъ привычнаго вертикальнаго положенія и по мнѣнію Вериго

нужно допустить, «что дѣйствіе тяжести крови на сосудистую систему уничтожается активнымъ сокращеніемъ мышечныхъ стѣнокъ этой послѣдней, не позволяющихъ емкости сосудистой системы увеличиваться дальше нѣбольшыхъ предѣловъ».

Экспериментально это подтвердилъ Hill, на обезьянахъ, у которыхъ онъ наблюдалъ суженіе сосудовъ брюшныхъ внутреннихъ вслѣй разъ, когда онъ приводилъ животное въ вертикальное положеніе головою вверхъ.

Суммируя все вышеприведенное, можно прийти къ заключенію, что наше представленіе о, такъ называемой, нормальной средней скорости теченія крови въ достаточной степени неопредѣленно.

Но что несомнѣнно имѣетъ мѣсто и рѣзко бросается въ глаза это то, что скорость теченія крови въ сравнительно крупнаго калибра артеріяхъ, какъ carotis и femoralis, представляется довольно незначительной. На возвращеніе въ такую кинетическую энергію, по вычисленіямъ Вериго, затрачивается лишь 8 мм. кровяного, или меньше 1 мм. ртутнаго столба. «Принимая давленіе крови въ крупныхъ артеріяхъ равнымъ 150 мм., говорятъ Вериго, мы можемъ, такимъ образомъ, сказать, что собственно на скорость передвиженія крови по артеріямъ затрачивается едва $\frac{1}{200}$ часть той энергіи, которую сердце сообщаетъ выталкиваемой имъ крови».

Изъ вышеприведеннаго также слѣдуетъ, что въ зависимости отъ измѣненія дѣятельности сердца измѣняется и боковое давленіе, что конечно отражается на скорости тока крови, измѣняя ее въ томъ же направленіи.

Если же измѣненіе артеріальнаго давленія является въ результатѣ периферическихъ причинъ, то скорость тока крови, должна измѣниться въ направленіи обратномъ измѣненію артеріальнаго давленія. Отсюда ясно, что, при остальныхъ равныхъ условіяхъ, скорость теченія крови есть результатъ совместной дѣятельности сердца и сосудодвигателей, причемъ эти факторы или помогаютъ другъ другу, давая, въ зависимости отъ того, что превалируетъ въ данный моментъ, то ускореніе, то замедленіе кровяного тока.

Для иллюстраціи этой зависимости приводимъ таблицу, заимствованную нами у Beaunis.



ФАКТОРЫ		РЕЗУЛЬТАТЫ	
Энергия сердца	Периферическая протокция	Давление	Кровоснабжение
1) Незаменимая . . .	а) увеличенная	а) увеличивается	а) уменьшается
	б) уменьшена	б) уменьшается	в) увеличивается
2) Увеличенная . . .	а) неизменяемая	а) увеличивается	а) увеличивается
	в) увеличенная	в) увеличивается	в) может остаться без изменения, может увеличиться
	с) уменьшенная	с) может повыситься, понизиться и остаться без изменения	с) увеличиться
3) Уменьшенная	а) неизменяемая	а) уменьшается	а) уменьшается
	в) увеличенная	в) может остаться без изменения, повыситься и понизиться	в) уменьшается
	с) уменьшенная	с) уменьшается	с) может остаться без изменения, увеличиться и уменьшиться

Определения и регистрации количества крови и его колебаний у человека до последнего времени производились при помощи, изобретенного Mocco, плетизмографа — герметически закрытого сосуда с водой, в который помещается исследуемая конечность, от увеличения или уменьшения объема которой, в зависимости от кровонаполнения, повышается или понижается уровень жидкости в сосуде и эти колебания уровня записываются в виде кривой. Kries видоизменил этот прибор, заменив воду воздухом, колебания которого, в зависимости от кровонаполнения, передаются пламени горьлки и фотографируются. Но эти методы измерения скорости кровотока совершенно неприменимы для измерения абсолютных количеств притекающей крови в объемных единицах, так как, не будучи в состоянии определять каждый раз степень сжатия вентрикула, мы не можем судить о количестве задерживаемой им крови и не можем, следовательно составить себе точное представление относительно того, произошло ли увеличение объема руки на счет венозного застоя, или на счет увеличения притока артериальной крови.

Strasburger предложил судить о работе сердца по произведению из числа пульсовых ударов в 1 минуту на пульсовую амплитуду. Определяя работу сердца, способ этот не позволяет все же судить о количестве притекающей крови и об изменении его в зависимости от различных условий, как центрального, так и периферического характера.

Докторъ Алексѣевъ предложилъ судить о скорости кровяного тока по разности давленийъ въ плечевой артерій и пальцовой, но этотъ способъ былъ бы точенъ только тогда, если бы на протяжении между плечевой и пальцовой артеріями просвѣтъ сосуда оставался постояннымъ во все время опыта, чего конечно на самомъ дѣлѣ не бываетъ.

Методъ опредѣленія скорости тока крови, предложенный Fellner'омъ, даетъ только понятие о средней величинѣ ея, опредѣляемой по отношению пройденнаго кровью пути, отъ мѣста сдавленія рукавомъ Riva-Rocci до кончиковъ пальцевъ, къ времени, упущенному на прохожденіе этого пути. По Fellner'у, скорость тока крови въ ар. radialis колеблется между 200 и 400 мм. въ 1 сек.

Методъ прямого измѣренія количества крови, притекающей въ единицу времени къ единицѣ объема руки человѣка, т. е. вели-

тины кровоснабжения, предложить быть, в 1905 г., Яновским и Игнатовским. Принцип способа состоит в следующем. Боковое диастолическое давление в ар. brachialis, приблизительно равное 60 мм. Hg., во много раз превышает давление в венах руки и, благодаря этому, можно сдавить плечо лишь на столько, что отток крови по венам прекратится, а приток будет свободно продолжаться и увеличение объема руки будет происходить исключительно на счет увеличения объема притекающей крови, который измеряется количеством воды, вытесняемой благодаря этому из сосуда, в который опущена рука исследуемого. Предварительно измеряется кровяное давление в ар. brachialis по звуковому методу Короткова, как наиболее точно, причем, для измерения скорости кровообращения, достаточно знать начало и конец появления звуков, т. е. maximum и minimum артериального давления. Метод этот является большим подспорьем к изучению патологии кровообращения человека и, благодаря его применению, клиника проф. Яновского выяснила много очень важных фактов. Не вдаваясь в разбор всех работ, вышедших в этом направлении из клиники проф. Яновского, мы рассмотрим лишь те из них, которые близко касаются интересующего нас вопроса.

Для того, чтобы установить клиническую норму скорости кровообращения, Дьяков ввел наблюдения над 12 здоровыми людьми, одновременно измеряя и давление. Оказалось, что на 1000 к. с. объема руки, в 10 секунд в среднем притекает около 37 к. с. крови, при максимум в 50 и минимум в 23 к. с. В результате гимнастики, в предълах, не вызывающих падения давления, чаще получается увеличение скорости. Чтобы выяснить насколько ускорение тока крови после гимнастики зависит от изменения работы сердца и насколько от изменения состояния сосудистых стенок, производилась местная гимнастика, чем исключалось влияние сердечной работы. Оказалось, что местная гимнастика, оказывая весьма незначительное влияние на кровяное давление, в большинстве случаев заметно увеличивает скорость кровообращения в соответствующей руке. Местная ванна в 45° также производила местное ускорение кровообращения. Этот автор также наблюдал уменьшение скорости кровообращения под влиянием фарадического тока. «Подводя итоги наблюдений над здоровыми людьми, говорить Дьяков, мы должны отметить, что у них кровяное давление повидному стремится оставаться в постоянном равно-

веса, не смотря на постоянную вмешательства, скорость же кровоснабжения быстро меняется».

Таким образом, этому автору удалось подтвердить на людях то взаимоотношение между кровяным давлением и скоростью, которое отмечено физиологами у животных.

Пунин, в той же клинке проф. Яновского, производил наблюдения над влиянием временных препятствий току крови на величину кровоснабжения, причем эти препятствия вызывались кратковременным зажатием просвета ар. brachialis. Работу эту Пунин предпринял с целью проверки теоретического соображения проф. Яновского, что, при наличии ритмической деятельности сосудов, эти препятствия току, не оказывая большого влияния на кровоснабжение у здоровых субъектов, должны резко проявлять свой эффект у людей с большой сосудистой системой. Исследования эти показали, что зажатие артерий у здоровых людей, в течение 1 или 2 сердечных сокращений, совершенно не отразилось на кровообращении. Зажатие в течение 3-х сердечных сокращений дало при следующем за этим сокращении значительное понижение кровонаполнения (3-х из 10), а у большинства кровонаполнение уменьшилось всего на 4—5 к. с. Лишь зажатие ар. brachialis в течение 4-х сердечных сокращений, значительно отразилось на кровонаполнении руки, понизив его у 8—резко, а у 2-х—мало.

У субъектов с большим сердцем, но с компенсированной деятельностью, при отсутствии заболевания сосудистой стенок, только продолжительное зажатие просвета вызывает понижение кровонаполнения, тогда как, при наличии заболевания сосудистой стенок (нефритики, артериосклеротики), даже зажатие в течение одного сокращения сердца вызывает резкое понижение кровонаполнения руки. «То что указанные нарушения кровообращения, говорит автор, получаются в одинаковой степени, как у больных с резко выраженными заболеваниями самого сердца, так и у субъектов, у которых заболеваниями сердца никакими клиническими способами определить не удается, подтверждает то, что для преодоления препятствия току крови и правильного кровоснабжения, недостаточно только безупречной деятельности самого сердца, а требуется еще нечто и это нечто и есть, по всей вероятности, нормальное состояние и нормальная деятельность самих сосудов».

Дьяков (из той же клиники), изучая кровоснабжение

у нефритиковъ, нашелъ, что оно уменьшено въ периодѣ отековъ и причину этого уменьшенія авторъ видитъ въ утратѣ продуктивной способности сосудистыхъ сокращеній и дисгармоніи между работой сердца и ритмической дѣятельностью сосудовъ. Та же мысль проводится въ работахъ Туркія и Варьпаева, вышедшихъ изъ той же клиники.

Впервые въ русской литературѣ высказалъ мысль объ активной роли сосудовъ С. П. Боткинъ, смотрѣвшій на нарушение сердечной дѣятельности, какъ на результатъ разстройствъ координаціи кровеносной системы. Послѣдователями Боткина являются проф. Яновскій и его ученики, которые въ рядѣ работъ подтвердили мысль Боткина и показали, что разница между характеромъ дѣятельности сердца и сосудовъ только количественная, но не качественная.

Въ послѣднее время теорія самостоятельной ритмической дѣятельности находитъ себѣ подтвержденіе въ экспериментальныхъ работахъ Müller'a, Meyer'a, Bonis и Susanna, наблюдавшихъ ритмическія сокращенія на вырѣзанныхъ кровеносныхъ сосудахъ.

ГЛАВА II.

Прежде, чѣмъ перейти къ изложенію, полученнымъ нами, результатовъ изслѣдованія скорости течения крови въ артеріяхъ при коллатеральномъ кровообращеніи, рассмотримъ, имѣющіяся въ литературѣ данныя, по поводу коллатерального кровообращенія вообще.

Извѣстно, что послѣ перевязки артеріальнаго ствола кровообращеніе въ области разбѣвленія этой артерій не прекращается, а продолжается и поддерживается, благодаря притоку къ этому мѣсту крови, такъ называемымъ, коллатеральнымъ путями и если коллатерали или вовсе отсутствуютъ, или ихъ недостаточно, то не можетъ установиться коллатеральное кровообращеніе, т. е. питаніе тканей области, орошаемой перевязаннымъ сосудомъ или вовсе не возобновится окольнымъ путемъ и въ результатъ получится смерть тканей этой области, или возобновится въ степени, достаточной лишь для *vita minima*.

Если же коллатерали достаточны, то быстро и полно возобновляется кровообращеніе и необходимое или случайное исключеніе просіята сосуда, будь то артерія или вена, проходить для организма безнаказанно.

Большее всего считаться и чаще всего сталкиваться съ результатами того или другого состоянія коллатералей бесспорно приходится хирургу, потому что, говорить Bier, *ohne die unüberbare Fähigkeit des Körpers, erlittene Kreislaufstörungen schnell und sicher auszugleichen, würde ein sehr grosser Theil ihrer (der Chirurgen) Kunst zu nichte*.

На существованіе коллатералей впервые указалъ, въ 1743 году, Haller, въ своемъ анатомическомъ атласѣ, а Scarpa, въ 1809 году, подтвердилъ это, путемъ инъекцій на трупахъ.

Наличность коллатералей у животныхъ съ несомнѣнностью установлена Jones'омъ, Пироговымъ, Porta, Kussmaul'омъ, Katzenstein'омъ, Оппель, Bier'омъ и др., а въ

диссертации Таубе собраны, вмѣшались въ литературѣ, рѣдкіе случаи описанія препаратовъ коллатералей, найденныхъ у людей, умершихъ черезъ нѣкоторый болѣе или менѣе продолжительный промежутокъ времени, послѣ перевязки у нихъ одной изъ главныхъ артерій конечности. Таубе удалось собрать описаніе всего 8 случаевъ, съ хорошо развитыми коллатералами: 2 случая Соорега— послѣ перевязки ар. iliacaе ext.; 2 случая Porta— одинъ послѣ перевязки ар. brachialis, а другой— послѣ перевязки ар. femoralis; 1 случай Sappey и Lansonet— послѣ перевязки ар. iliacaе ext.; 1 случай Lesgaft'a, изучающаго препараты черезъ 30 и 29 лѣтъ послѣ того, какъ Пироговъ перевязалъ сначала лѣвую ар. femoralis, а черезъ годъ правую ар. iliacaе ext.; 1 случай Грубера съ перевязкой ар. brachialis и 1 случай Тонкова съ перевязкой ар. iliacaе ext.

Функциональная способность коллатералей— понятие, не поддающееся инвентаризаціи и въ одноименныхъ областяхъ различныхъ индивидуумовъ, мы можемъ натолкнуться на далеко не одинаковую картину ихъ развитія, какъ въ качественномъ, такъ и въ количественномъ смыслѣ. Въ пользу этого соображенія говорить тѣ факты, что въ однихъ случаяхъ въ результатѣ перевязки питающихъ сосудовъ развиваются атрофіи, парезы и даже гангрены, а въ другихъ, при перевязкѣ тѣхъ же сосудовъ почти не наблюдается никакихъ измѣненій. «Но, какъ известно, говоритъ Таубе, меньшая часть перевязокъ артерій сопровождается послѣдующей гангреной конечности. Значитъ въ громадномъ большинствѣ случаевъ существующіе артеріальные анатомы обезпечиваютъ жизнь конечности послѣ перевязки артерій».

Будучи часто вначалѣ недостаточными, коллатерали могутъ исподволь приспособляться къ тому, чтобы отвѣтить на предъявляемые имъ новые запросы, но прошествіи нѣкотораго промежутка времени.

Ромбергъ приводитъ случай, показывающій до чего могутъ постепенно приспособиться коллатерали. У субъекта, страдавшаго врожденнымъ стенозомъ аорты, ему пришлось наблюдать въ кожѣ спины рѣзко пульсирующія артеріальныя вѣтви, образовавшіяся изъ подкожныхъ, мышечныхъ и межреберныхъ артерій и соединяющія дугу аорты съ aorta descendens и ar. femorales.

Въ организмѣ человѣка такая подготовка коллатералей наблюдается перъжо, при сдавленіи притока сосудистыхъ стволовъ медленно растущими опухолями, постепенно развивающимися

аневризмами и т. п. и понятно, что полное закрытіе притока такого сосуда, во время оперативнаго вмѣшательства, или въ результатѣ роста патологическаго процесса, застаётъ коллатерали въ такомъ состояніи, что функции ихъ вполнѣ отвѣчаютъ на предъявляемый имъ новый запросъ.

Если мы теперь приведемъ только крупныя цифры перевязки артерій, вмѣшались въ литературѣ у Вросса, собраннаго 500 крупныхъ перевязокъ, Rabé, приводящаго статистику 500 перевязокъ ар. popliteae и ар. femoralis и у Wolff'a, приводящаго разборъ 2000 случаевъ перевязокъ артерій, главнымъ образомъ, по поводу аневризмъ, то мы будемъ близки къ истинѣ, утверждая, что надъ перевязкой приводящаго сосуда стволу хирурги во время операціи уже не задумываются.

Правда, post hoc, въ незначительномъ процентѣ случаевъ эти авторы отмѣчаютъ наступленіе болѣе или менѣе рѣзкихъ симптомовъ нарушенія питанія тканей органовъ. Но въ большинствѣ этихъ случаевъ оперативное вмѣшательство неминуемо должно было быть предпринято и анагъ хирургъ, propter hoc, что питаніе въ извѣстной области въ результатѣ необходимой ему во время вмѣшательства перевязки питающаго ствола и нарушится, то ему остается лишь, зная это, оперировать и все же надѣяться на лучшее неопредѣленное будущее коллатеральной васкуляризаціи, либо вовсе отказаться отъ вмѣшательства, предоставивъ природѣ докончить начатое разрушеніе.

Эту дилемму хирурга не разрѣшаетъ и работа Короткова, дающая клинич. методъ, съ помощью котораго можно судить заранѣе о томъ, какіе результаты получаются послѣ перевязки ствола питающаго сосуда.

Предложеніе этого метода основано на наблюденіяхъ, произведенныхъ у людей, страдающихъ ложными аневризмами, ис Таубе, по предложенію проф. Оппеля, расширилъ сферу примѣненія Коротковскаго метода, примѣнивъ его къ изслѣдованію окольного кровообращенія у субъектовъ здоровыхъ, или, во всякомъ случаѣ, не страдающихъ аневризмами.

«Благодаря примѣненію метода Короткова, можетъ создаваться представленіе, говоритъ Таубе, о коллатеральномъ артеріальномъ кровообращеніи у человѣка, объ его среднемъ уровнѣ и объ отклоненіяхъ отъ послѣдняго».

Но все же приходится отмѣтить, что слабость коллатералей, помощью этого метода, констатируется въ меньшемъ колп-

частей случаев, чем бывает гангрена, согласно литературной статистикѣ.

Существованіе венозныхъ коллатеральныхъ путей — фактъ установленный патологіей и лучшимъ примѣромъ этого служатъ подкожныя вены. Частичная закупорка такой вены не ведетъ къ разстройству кровообращенія, благодаря образующимся коллатерализамъ, причемъ мелкія вены и даже капилляры могутъ при этомъ превратиться въ значительныхъ размѣровъ сосуды. Изъ патологіи же извѣстно, что при препятствіи кровяному току въ *vena cava inf.*, венозная кровь органовъ таза и нижнихъ конечностей направляется черезъ анастомозы между *vv. epigastricae* и *vv. mammae*. То же самое наблюдается и при постепенномъ закрытіи просвета воротной вены — кровь направляется по анастомозамъ, развившимся между кишечными венами и вѣтвями нижней полой вены, или при циррозѣ печени, когда оттокъ изъ воротной вены происходитъ по расширившейся *v. umbilicalis* и по вѣтвямъ ея, залегающимъ въ *lig. rotundum* и направляется въ вены брюшныхъ покрововъ, а оттуда въ *vena cava sup.* черезъ *vv. mammae*.

И если при нарушеніи притока крови, мы говорили о нарушеніяхъ питанія тканей, при отсутствіи коллатералей, то эти нарушенія только качественно отличаются отъ нарушеній, въ результатъ недостаточности или отсутствія венозныхъ коллатералей: вены и капилляры переполняются кровью, расширяются и сдавливаютъ ткани органовъ, вызывая въ нихъ атрофію паренхимы и приводя къ полному некрозу.

Большинство видныхъ хирурговъ доазиатскаго періода, какъ *Langenbeck*, *Пироговъ* и др., простирая свое вмѣшательство на артеріи, тщательно избѣгали перевязки венъ и вопросъ этотъ очень рѣдко разбирался въ хирургической литературѣ того времени. Причиной нужно считать то обстоятельство, что въ результатъ перевязки венъ почти всегда получался гнойный тромбозитъ съ послѣдующей пнеміей. Но уже въ срединѣ прошлаго столѣтія, въ литературѣ стали появляться описанія перевязки венозныхъ стволовъ. Такъ *Fischer* указалъ, что на 60 случаевъ перевязки *venae jugularis* смертельный исходъ наступилъ въ 17 случаяхъ, т. е. въ 28%, въ которыхъ пнемія была причиною только въ двухъ случаяхъ.

Въ последнее время, въ дѣлѣ перевязки венъ хирурги проявляютъ особенную активность и съ тѣхъ поръ, какъ вены въ тѣлѣ человѣка, говоритъ *Финкельштейнъ*,

за исключеніемъ, быть можетъ, верхней и нижней полой венъ, неподалеку отъ ихъ впаденія въ правое предсердіе, которую хирургъ не имѣлъ бы права перевязать въ тѣхъ случаяхъ, когда перевязка не можетъ быть замѣнена швомъ».

И дѣйствительно, въ литературѣ извѣстны случаи перевязки съ благоприятнымъ исходомъ *venae cavae inf.* (*Heresco*, *Honzei*, *Albarran*, *Bottini*, *Hartmann*, *Goldmann* и др.), обѣхъ *vv. jugulares int.* (*Dangel*), *v. axillaris* одновременно съ *v. subclavia* (*Klemm*, *Schonborn*, *Goldmann*, *Хольцовъ*), *venae anonomae* (*Goldmann*, *Heineke*, *Brohl*, *Bardenheuer*), *venae anonomae* совместно съ *vena subclavia* и *v. jugularis communis* (*Brohl*, *Plücker*, *Goldmann*) и *Gies*’омъ даже перевязана была *vena porta*.

Проф. *Оппель* (1898 г.) приводитъ казуистику 15 удачныхъ перевязокъ по поводу ранней *venae jugularis int.* и устанавливаетъ положеніе, что въ системѣ этой вены весьма быстро восстанавливается коллатеральное кровообращеніе, при отсутствіи особыхъ аномалій. Много разрозненныхъ мнѣній высказано было анатомами и хирургами по поводу допустимости перевязки *v. femoralis communis* и относительно нея, еще въ 1814 г., *Boyer* высказался какъ о единственномъ сосудѣ, отводящемъ кровь изъ нижней конечности, при перевязкѣ коего неминуемо должна наступить гангрена конечности.

Не смотря на нѣкоторые удачныя исходы, описанные *Roux* (1853), *Malgaigne* (1859), на анатомическія изслѣдованія *Richet* (1857) и *Sappey* (1868), эту вену продолжаютъ считать сосудомъ, лишеннымъ коллатералей и только съ 1871 г., когда полилась работа *Braun*’а, установившаго 3 пути, по которымъ съ венами таза, хирурги стали смѣлѣе накладывать лигатуру на эту вену.

Пути эти слѣдующіе:

- 1) *circulus obturatorius*, соединяющій *v. femoralis* съ *v. iliaca ext.*;
- 2) *circulus ischiadicus*, соединяющій *v. femoralis* съ *v. hypogastrica* и
- 3) соединяющій *v. femoralis* съ *v. iliaca ext.* черезъ *v. circumflexa ilei profunda* и *v. circumflexa femoris ext.*

Хольцовъ (1892) и *Трѣбичку* и *Karpinsky* (1893) также подтвердили это и высказались въ томъ смыслѣ, что

редко приходится наблюдать наступление гангрены, послѣ перевязки *v. femoralis com.*

Статистика же Ziegler'a (1897 г.—41 случай) и Niebergall'я (25 случаев), у которых не было ни одного случая гангрены, послѣ перевязок *v. femoralis*, по поводу удаления опухолей, внесла полное успокоение и вопрос о перевязкѣ *v. femoralis* пересталъ стоять особнякомъ въ хирургической литературѣ.

Правда, вышеупомянутыми двумя авторами вены были перевязаны по поводу волочения ихъ въ страданіе, близко растущими новообразованиями и коллатеральные пути для оттока здѣсь готовились исподволь, постепеннымъ сдавливаніемъ, растущими опухолями, просвѣта вены, что несомнѣнно имѣло большое вліяніе на результаты исхода перевязки, доказательствомъ чего служить то обстоятельство, что у Niebergall'я на 10 перевязокъ, по поводу случайныхъ поврежденій, повлекшихъ за собой перевязку *v. femoralis*, все же была одна гангрена, а у Ziegler'a, на 9 случаевъ такихъ же поврежденій это отмѣчается даже въ двухъ случаяхъ перевязки *v. femoralis*.

О томъ, насколько важенъ моментъ предварительнаго постепеннаго сдавливанія, подлежащаго перевязкѣ сосуда, неоднократно и настойчиво упоминаетъ проф. Оппель, въ своемъ, исчерпывающемъ всесторонне вопросъ о коллатеральномъ кровообращеніи, трудѣ, вышедшемъ въ концѣ 1911 года.

Въ отдѣлѣ этого труда о венозномъ коллатеральномъ кровообращеніи, проф. Оппель приводитъ собственное весьма экзеквизитное клиническое наблюденіе, по поводу восстановленія венозныхъ коллатералей нижнихъ конечностей.

Случай касается молодого человека 16 лѣтъ, которому по поводу артеріо-венозной аневризмы лѣвой подкожной впадины, удаленъ былъ аневризматическій мѣшокъ, причемъ, во время операціи, перевязана была *v. saphena parva*, въ подкожной ямкѣ. Вслѣдствіе случайной инфекціи раны, развился тромбозъ. Въ этомъ случаѣ *v. saphena parva* не оканчивалась своимъ истокомъ въ *v. poplitea*, а продолжалась выше и распространялась на бедро и, съ цѣлью предупрежденія піеміи, эта вѣтвь на бедрѣ была засѣчена и между двумя лигатурами, въ Гунтеровскомъ треугольникѣ, перевязана была *v. femoralis*. Къ несчастью, черезъ нѣсколько дней оказалось, что тромбозъ вѣтвистой артеріи перешелъ на *v. saphena magna* и пришлось произвести третью операцію, во время которой удаленъ былъ

кусочекъ *v. saphena magna*, длиною въ 10 см. Послѣ этого больной вполнѣ оправдился.

Этотъ случай ярко иллюстрируетъ то обстоятельство, что конечность, лишенная всѣхъ, наиболее значительныхъ, путей оттока венозной крови, все же можетъ вполнѣ оправиться, что объясняется исключительно лишь тѣмъ, что функцію главныхъ путей оттока взяли на себя и успѣшно выполнили коллатерали, развившіяся въ результатѣ существовавшего раньше, затрудненія оттока, отъ поступанія артеріальной крови въ вену, въ мѣстѣ существовавшей артеріо-венозной аневризмы.

Послѣднее обстоятельство вполнѣ доказано опытами Федоровича состоявшими въ томъ, что искусственно воспроизведенъ былъ артеріо-венозный аневризматическій феноменъ, путемъ наложенія бокового соустья между *aorta abdominalis* и *vena cava inf.*, что вызывало затрудненіе оттока изъ нижнихъ конечностей, дававшее въ результатѣ сильныя отеки заднихъ лапъ.

Экспериментальными данными по поводу коллатеральнаго венознаго кровообращенія въ конечностяхъ у животныхъ, я позволяю себѣ проиллюстрировать двумя фразами изъ того же вышеупомянутого труда проф. Оппеля: «при знакомствѣ съ вопросомъ о нарушеніи оттока крови изъ конечностей животныхъ, мы встрѣчаемся съ замѣчательнымъ фактомъ, а именно съ тѣмъ, что здѣсь венозные коллатерали развиты необыкновенно хорошо. Трудно даже уловить разстройствъ кровообращенія при перевязкѣ *v. femoralis*, *v. iliacae ext.* и *v. iliacae communis*».

Остановимся теперь на разсмотрѣніи данныхъ, имѣющихся въ экспериментальной патологіи по поводу восстановленія коллатеральнаго кровообращенія, при закрытіи просвѣта *vena cava infer.*

Перевязывая собакамъ *vena cava inf.*, Segala d'Etchéragé (1824) констатировалъ лишь небольшой отекъ заднихъ лапъ, появившійся черезъ 4—6 часовъ послѣ перевязки.

Причиной происхожденія вышеупомянутыхъ отековъ заинтересовался Генъ (1876), пришедшій къ заключенію, что причину эту нужно искать въ побочныхъ обстоятельствахъ, однимъ изъ которыхъ онъ считаетъ общую слабость, вызванную имъ помощью голоданія.

Francesco Pirruga пришелъ къ заключенію, что чѣмъ выше производится перевязка, тѣмъ исходъ хуже, но и при наложеніи лигатуры на *vena cava inf.*, выше впаденія въ нее почечныхъ венъ, животное можетъ выжить. Авторъ перевязалъ

v. cava inf. 44 собакам, причем 25-ти— сразу, а 19-ти— с предварительным частичным стягиванием просвета вены. В результате, из первых 25-ти выжило всего 7, а втория 19 выжили все, причем одна из последней группы выжила после перевязки вены, выше отхождения почечных сосудов.

Как видно, значение предварительного неполного перетягивания просвета венае cavae и здесь благотворно повлияло на процесс развития коллатералей.

Gosset и Lecène (1904), перевязывавшие вена cava inf. собакам, ниже впадения почечных, выше впадения и одновременно выше и ниже, приходили к такому заключению: перевязка ниже впадения почечных сосудов вполне возможна, но иногда вызывает отек нижних конечностей; перевязка над почечными сосудами вызывает большие расстройства и ведет к неминуемой гибели животного; перевязка одновременно над и под почечными венами лишь ускоряет наступление рокового момента, сопутствующего перевязке ствола вены, выше отхождения почечных сосудов.

Leotta (1907, 1908) экспериментировал на 100 собаках и пришел к тому же заключению, что и предыдущий автор, но прибавляет, что если в лигатуру попадает только одна из почечных вен, то животные погибают лишь в 33% случаев.

Перевязкой v. cavae inf. занимался также и Offergeld, который пришел к заключению, что собаки и кролики переносят эту операцию хорошо, отеков и расстройств чувствительности он не наблюдал, но у его собак наступал, скоро проходивший, парез задних конечностей. Кошки же от этой операции погибали в первые же дни, от невыясненной причины. На препаратах животных, убитых через 3—4 месяца после этой перевязки, можно было ясно рассмотреть вновь развившиеся коллатерали, из развитей v.v. mammae и epigastricae inf., причем некоторые из ветвей v. epigastricae, или по lig. teres к печени, вливались в v. porta.

Желая выяснить вопрос о том, как перевязка венае cavae inf. отзывается на двигательной функции задних конечностей, проф. Оппель был поставлен 2 опыта с перевязкой этой вены на кроликах. Кроликов проф. Оппель выбрал по той причине, что, по его наблюдениям, у них, при перевязке aortae abdominalis, ниже отхождения почечных артерий, быстро наступает полный паралич задних конечностей.

Оказалось, что при перевязке венае cavae inf. это не имет места, двигательная функция вовсе не нарушается и оба кролика, по снятии с операционного стола, прыгали вполне удовлетворительно. Отека конечностей также не наблюдалось в обоих случаях.

Напо (1908) перевязывал v. cava inf. у человека, во время операции по поводу злокачественной опухоли брюшной полости, и большой выжил. Это обстоятельство толкнуло на эксперимент сотрудников Напо—Bejan'a и Cohn'a и они (1911) поставили опыты на 25 собаках, перевязывая вена v. cava inf. на различной высоте.

Выводы их несколько отличаются от выводов предыдущих экспериментаторов и потому приводим их здесь полностью:

1) где бы ни была наложена лигатура, выше отхождения почечных вен, животные всегда выживают и пользуются полным здоровьем;

2) если в лигатуру, наложенную на уровне почечных вен, захватывается одна v. renalis, то и эта операция хорошо переносится животным и кровообращение восстанавливается через вены, идущие к надпочечникам, вены брюшных стенок и диафрагмы;

3) если лигатура наложена выше отхождения почечных вен и в нее захватывается левая v. suprarenalis, то и в этом случае собака выживает, причем отек восстанавливается через сосуды верхнего полюса соответствующей почки и вена suprarenalis;

4) лигатура выше правой v. suprarenalis ведет к гибели животного.

В 1911 г. из клиники проф. Оппель вышла работа Гешелина, в которой также описаны 4 случая перевязки у собак v. cavae inf., над бифуркацией, причем ни отека, ни цианоза Гешелин ни разу после такой перевязки не наблюдал, а функций задних конечностей сохранялись вполне.

В этой же работе подробно приведены 8 случаев перевязки венае cavae inf. у человека, причем все случаи окончились выздоровлением.

И здесь приходится отметить, что, в большинстве случаев, авторы указывают на то, что, благодаря медленному росту опухолей, по поводу которых предприняты были операции, потребности перевязки v. cavae inf., просвет последней сдвигается

вливался постепенно, что дало возможность коллатеральям развиваться исподволь и вмешательство заставляло эти коллатерали не в «дремломом» состоянии, а влѣдѣ подготовленными къ принятию на себя ответственной роли.

Последней работой, въ которой подробно рассматривается вопрос о перевязкѣ *v. сава inf.*, является диссертация Мухадзе, вышедшая также из клиники проф. Оппеля. Онъ перевязывал *v. сава inf.* у собакъ надъ почечными венами въ 9-ти случаяхъ, а въ 6-ти случаяхъ — лишь временно сдавливалъ ее. Мухадзе приходитъ къ выводу, не совсѣмъ согласнымъ съ выводами предыдущихъ авторовъ и по его наблюдениямъ, при перевязкѣ *v. сава inf.* надъ почечными артериями, собаки гибнутъ черезъ 5—15 часовъ послѣ перевязки, при явленіяхъ судорогъ, наступавшихъ черезъ 4—6 часовъ послѣ вмешательства. Судороги эти Мухадзе объясняетъ уремией и присоединяется къ мнѣнію Litten'a, Pawlik'i, Graun'a и Назарова, единогласно утверждающихъ, на основаніи произведенныхъ ими экспериментальныхъ наблюдений, что при перевязкѣ *v. renalis* или *v. сава inf.*, выше отхождения *v. renalis*, анастомозы развиваются въ недостаточной для сохраненія жизни почки, степени.

При временномъ сдавливаніи *v. сава inf.* надъ почечными, причемъ въ 4 случаяхъ это сдавление длилось 2 часа, а въ 4 случаяхъ — 4 часа, послѣ двухчасового сдавленія погибла лишь одна собака, а три оправилась, а послѣ четырехчасового — погибли, спустя нѣсколько часовъ, всѣ собаки при явленіяхъ, сходныхъ съ тѣми, при которыхъ животныя гибли отъ стабильныхъ перевязокъ той же вены.

Во всѣхъ этихъ опытахъ, кромѣ опытовъ съ двухчасовой перетяжкой, Мухадзе отмѣчаетъ, наступившее, въ результатѣ закрытія просвѣта вены, пониженіе общаго артеріальнаго давленія.

Надъ бифуркаціей Мухадзе перевязалъ *vena сава inf.* въ 9-ти случаяхъ, причемъ асептически операция была произведена у 7-ми собакъ. Двѣ изъ нихъ не выжили 24 часовъ, а у остальныхъ выжившихъ, въ двухъ случаяхъ авторомъ отмѣчены отеки мошонки и незначительные отеки заднихъ лапъ. Что же касается функціи заднихъ лапъ, то разстройства ея авторъ не наблюдалъ ни въ одномъ изъ этихъ 7 случаевъ.

Замѣтнаго паденія общаго артеріальнаго давленія эта перевязка за собой не влечетъ, въ чемъ результатъ опытовъ Мухадзе вполнѣ согласуется съ результатами наблюдений Sophieim'a, Талъянцева и др.

Разсмотримъ теперь, въ чемъ же собственно заключается, согласно имѣющимся литературнымъ даннымъ, механизмъ возстановленія коллатеральнаго кровообращенія.

Въ I главѣ мы упоминали о томъ, что непосредственной причиной движенія крови является, образующаяся, въ результатѣ взаимодействия всѣхъ факторовъ движенія, разница въ давленіяхъ въ различныхъ пунктахъ кровеносной системы, причемъ направленіе тока крови всегда будетъ отъ мѣста большаго сопротивленія къ мѣсту меньшаго сопротивленія.

Если мы оставимъ приводящую артерію открытой и перетянемъ просвѣтъ соотвѣствующей вены, то, несомнѣнно, вслѣдствіе скопленія крови ниже мѣста перетяжки, давленіе въ выключенномъ отрѣзкѣ вены будетъ повышаться, не смотря на то, что будетъ расширяться діаметръ просвѣта вены. Иновъ образующійся резервуаръ венозной крови можетъ достигнуть лишь опредѣленныхъ размѣровъ, въ зависимости отъ способности стѣнокъ вены къ расширенію и отъ количества и качества имѣющихся на лицѣ коллатералей.

Последнему обстоятельству придаетъ огромное значеніе проф. Оппель, выражая это такъ: «степень повышенія давленія крови ниже лигатуры крупной вены обратно пропорціональна ширинѣ коллатеральнаго русла оттока».

При такомъ увеличеніи діаметра просвѣта, какъ показало Graun, Хольцверъ, Радзѣвскій и др., несомнѣнно наступаетъ несостоятельность венозныхъ клапановъ тамъ, гдѣ они имѣются.

Но разъ хоть какія нибудь коллатерали, сообщающія выше лигатуры лежащей участка вены съ ниже лежащими, имѣются, то нѣдѣ вышеозначенный законъ, по которому происходитъ движеніе крови, вступить въ силу и, конечно, не въ результатѣ *vis a tergo* выше лигатуры, а вслѣдствіе неизмѣримо большей силы давленія ниже лигатуры пойдетъ токъ крови. А разъ уже токъ по коллатеральямъ установится, то послѣднія, подъ дѣйствіемъ повышеннаго давленія, должны несомнѣнно расширяться.

Не говоря о многочисленныхъ взглядахъ на этотъ механизмъ большаго количества авторовъ, упомяну здѣсь только о примененіи Вiegомъ, въ разрѣшеніи вопроса о причинѣ, способствующей раскрытію венозныхъ коллатералей, теоріи о «Blutgefuhl», по которой вызывающіе жизнь «дремлющихъ» коллатеральныхъ путей основано на томъ, что мельчайшіе сосуды тканей, кромѣ внутренностей, открываютъ свой просвѣтъ

артериальной крови и закрывают его перед венозной. Bier думает, что, в силу высокого давления ниже перевязки, венозная кровь начинает поступать в капилляры, которые, закрываясь в силу «Blutgefühl», не пропускают ее и току крови остается возвратиться в вены и своим давлением расширить коллатерали.

Раадляя учение Bier'a о «Blutgefühl», проф. Оппель однако утверждает, что эта способность присуща, вопреки мнению Bier'a, и сосудам внутренних органов и что на «Blutgefühl» можно смотреть лишь как на момент вспомогательный при процессе сокращения просвета венозных коллатералей.

По вопросу о механизме восстановления артериального коллатерального кровообращения в литературу также высказывались много и разно. Что кровяное давление ниже места перевязки в артерию должно несомненно падать, вслед за наложением лигатуры, факт несомненный и, конечно, в первый момент, высота давления в периферическом отрезке сосуда будет зависеть исключительно от индивидуальности коллатералей в данном случае и от мощности просвета перевязанного сосуда. Что касается высоты кровяного давления ниже лигатуры, то, по наблюдениям Коломинана, только после перевязки аорты над бифуркацией, непосредственно за наложением лигатуры, давление в бедренной артерии падает до нуля. В большинстве же случаев, если перевязан между крупной стволы, давление ниже лигатуры падает в среднем до половины первоначального давления и колеблется в пределах от $\frac{2}{3}$ до $\frac{1}{4}$ давления, бывшего до перевязки.

В согласии с результатами Коломинана находится также результаты наблюдений Katzenstein'a, Offergold'a и Гешелина и только у Sonnenburg'a отмечено выравнивание периферического давления до нормы, через 5 минут вслед за перевязкой брюшной аорты, причем сразу давление пало всего до 66 мм. Аналогичный случай приводит и Гешелин, у которого один раз, вслед за перевязкой аорты, в ар. femoralis получилось давление в 44 мм., но автор объясняет это непонимая прекращением тока крови в результате, как оказалось, слабого затягивания лигатуры.

Исходя из того соображения, что ниже лигатуры кровяное давление в разветвленных перевязанной артерии падает, Коротков и высказываются в том смысле, что в этом одном обстоятельстве и заключается причина расширения кол-

латералей. Он говорит, что, в результате падения давления в мелких артериях, капиллярах и в начальных венах, понижается также давление лимфы. Благодаря этому, ткани, находясь под меньшим давлением лимфы, сокращаются и, при сокращения, уменьшают давление на наружные стенки сосудов и последние расширяются подобно тому, как они бы расширились под влиянием разреженного воздуха.

За то, что на периферии от перевязки получается понижение кровяного давления, говорят также наблюдения проф. Оппель, получившие в ар. femoralis цифру давления в 30 мм. и, что очень важно, отмечавших, что давление в самой аорте, ниже лигатуры, не только пало до нуля, но даже стало отрицательным.

В то время, как относительно понижения давления ниже лигатуры, и в первое время довольно значительного, находится в согласии мнение почти всех авторов, по поводу того, что происходит с давлением в артериальной системе выше лигатуры, в литературе имеются различные противоречивые мнения и разногласие авторов в этом вопросе резко бросается в глаза.

Так, Talma отмечает, что давление в ар. femoralis остается без изменения, при одновременном пережатии одной ар. carotis и обеих ар. subclaviae.

Хотя Talma констатирует, что непосредственно над перевязкой в артерию, в результате расширения этой части сосудистой трубки скопившейся кровью, давление повышается.

Kast и Nothnagel также не видели повышения общего артериального давления при перевязке артериальных стволов.

Это обстоятельство также отмечают и Коротков, у которого давление в ар. femoralis осталось без изменения, когда он закрывал просвет ее, ниже вставленной канюлы.

«Если бы в центральном конце артерии, т. е. выше лигатуры, говорил проф. Оппель, кровяное давление даже не повышалось, то все равно между центральными и периферическими отделами артерии установилась бы определенная разница в давлении крови».

А это обстоятельство, согласно соображениям, приведенным нами в I главе, является достаточным моментом для более стремительного против нормы тока крови из части артерии выше перевязки в часть артерии ниже нее и этот более стремительный ток через предсуществующую «дремлющую» кол-

латерали, несомненно, должеи произвеети эффект, въ смыслъ расширенія ихъ просвѣта.

Но авторы, думающие, что перевязка болѣе или менѣе значительнаго артеріальнаго ствола не отражается на повышеиіи артеріальнаго давленія, составляютъ меньшинство, большинство же высказываетъ за повышеиіе такоаго, въ результатъ перевязки артерій крупнаго и средняго калибровъ и это повышеиіе они считаютъ главнымъ факторомъ въ процессъ развитія коллатеральнаго кровообращенія.

Если мы обратимся къ сравненію съ простыми схемами, то, при зажатіи просвѣта артерій, мы должны получить результатъ аналогичный тому, который получается въ схемѣ при закрытіи вытечнаго отверстия горизонтальной трубки, а въ главѣ, разбирая этотъ случай, мы убѣдились въ томъ, что давленіе въ вставленномъ манометрѣ при этомъ сразу поднимается до высоты давящаго столба жидкости центрального сосуда.

Не менѣе убѣдительно въ этомъ отношеиіи результаты, полученные Volkman'омъ при помощи его схемы.

По наблюденіямъ Коломина, работавшаго съ манометромъ проф. Съченова, такое повышеиіе общаго артеріальнаго давленія, центрально отъ периферіи, имѣетъ мѣсто, причеиъ чѣиъ ближе къ зажатому просвѣту мы измѣряеиъ давленіе и чѣиъ полѣе анастомозы между просвѣтомъ, въ которомъ производится измѣреніе и просвѣтомъ зажатой артеріи, тѣиъ давленіе оказывается болѣе повышеннымъ.

На повышеиіе общаго артеріальнаго давленія, въ результатъ закрытія просвѣта артеріальнаго ствола, особенно настаиваетъ Katzenstein, котораго Коротковъ считаетъ «убѣжденнымъ приверженцемъ повышеиія кровяного давленія».

Этотъ авторъ отмѣчаетъ, что повышеиіе это, наступающае вслѣдъ за перевязкой, черезъ нѣкоторое время еще болѣе повышается и достигаетъ при перевязкѣ аорты $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$, а при перевязкѣ ар. iliacae— $\frac{1}{4}$ высоты общаго кровяного давленія.

Что касается перевязки болѣе мелкихъ сосудовъ, какъ напримеръ ар. femoralis, то въ этихъ случаяхъ онъ наблюдалъ также повышеиіе центрального артеріальнаго давленія, которое быстро исчезало, а спустя $\frac{1}{2}$ —1—2 часа, послѣ наложенія лигатуры, наступало продолжительное повышеиіе артеріальнаго давленія, доходившее до 10—15 mm. Такое повышенное давленіе держится даже въ теченіе нѣсколькихъ недѣль и мѣсяци

понижается до нормы, параллельно съ поднятіемъ до нормы же, упавшаго давленія, ниже лигатуры.

Сопоставляя эти результаты наблюденій съ тѣиъ фактомъ, что у нѣкоторыхъ животныхъ центральное артеріальное давленіе падало подъ влияніемъ лигатуры, причеиъ это паденіе сопровождалось учащеніемъ пульса, а иногда и гибелью животнаго, Katzenstein объясняетъ это паденіе индивидуальной слабостью сердечной мышцы, благодаря которой сердце не въ состояиіи отвѣтить усиленной работой на искусственно внезапно повышенное давленіе въ артеріальной системѣ, центрально отъ лигатуры.

Это повышеиіе распространяется и на самыя коллатерали и въ немъ Katzenstein видитъ рычагъ къ ихъ раскрытію.

Offergeld, считая развицу въ давленіяхъ на лигатурой и подъ ней главнымъ факторомъ въ дѣлѣ раскрытія коллатералей, устанавливаетъ фактъ повышеиія давленія въ артеріальной системѣ, центрально отъ лигатуры и, въ согласіи съ Katzenstein'омъ, ставитъ случая, когда повышеиіе не наблюдается, въ зависимость отъ несостоятельности сердечной мышцы.

Рассматривая данныя объ измѣненіи давленія выше и ниже лигатуры, мы уже упомянули о томъ, что, для изученія этого вопроса, Volkman'омъ, еще въ 1856 г., предложена была схема. Считая, что «приведенными данными Volkman'a можно удовлетвориться и что они въ значительной степени полезны для обсужденія вопроса о коллатеральномъ кровообращеніи», но желая приблизить схему къ физиологическимъ и патологическимъ условіямъ животнаго организма, проф. Оппель, прежде, чѣиъ перейти къ экспериментальному разрѣшенію вопроса о давленіи въ артеріальной системѣ выше и ниже лигатуры, предварительно рѣшилъ использовать съ этой цѣлью схему доктора Заботкина, и совместно съ докторомъ Нееиъ, приспособилъ эту схему къ изученію давленія жидкости въ артеріяхъ, при различныхъ условіяхъ.

Результаты, полученные съ помощью этой схемы проф. Оппель слѣдующіе:

- 1) периферическое артеріальное давленіе зависитъ отъ силы пагнетанія сердца и отъ силы сопротивленія сосудовъ;
- 2) что это давленіе падаетъ въ зависимости отъ узости и длины коллатералей;
- 3) давленіе выше пропитія повышается.

Перейди къ экспериментамъ на животныхъ, проф. Оппель

получил результаты, послѣ которыхъ врядъ ли можно еще сомнѣваться въ томъ, что общее артеріальное давленіе повышается центрально отъ лигатуры.

Такъ, въ его опытахъ давленіе въ аортѣ, послѣ перевязки, поднимается центрально съ 36 мм. до 48 мм. и когда къ этому еще пережата была ар. mesenterica anter., то давленіе даже повысилось до 60 мм.

Въ аналогичномъ опытѣ, давленіе въ аортѣ поднялось, послѣ перевязки, съ 42 до 62 мм., а при одновременномъ сдавленіи и ар. mesentericae ant. — до 74 мм.

Перевязка одной ар. mesentericae ant. и сама по себѣ оказываетъ вліяніе на общее артеріальное давленіе, повышая его, и въ одномъ случаѣ, при такой перевязкѣ, давленіе въ ар. femoralis поднялось съ 114 до 130 мм., а въ другомъ съ 120 до 130 мм.

Также повышалось давленіе въ ар. femoralis съ 100 до 112—116—120 мм., при одновременномъ прижатіи ниже каудой какъ самой femoralis, такъ и вѣтви ея—profunda femoris.

На основаніи литературныхъ данныхъ и собственныхъ наблюденій, проф. Оппель приходитъ къ заключенію, что «возстановленіе окольного артеріального кровообращенія въ основѣ своей полагаетъ расширеніе коллатеральныхъ сосудовъ подъ повышеннымъ напоромъ крови» и этимъ индѣе обосновано высказывается за теорію Маггеуи, пополненную имъ собственными изысканіями, съ помощію схемы Заботкина.

Не соглашаясь съ механическими теоріями, высказанными по поводу расширенія коллатералей, Nothnagel говорить, что если бы расширеніе коллатералей зависѣло отъ повышенія общаго артеріальнаго давленія, то должны были бы расширяться всѣ вообще артеріальные сосуды соотвѣствующаго калибра, чего не наблюдается. Причиной такого расширенія, по мнѣнію Nothnagel'я, является увеличеніе скорости тока крови въ коллатеральныхъ, на которую указалъ Recklinghausen, и такъ какъ въ единицу времени черезъ нихъ просвѣтъ проходитъ больше крови, то здѣсь имѣетъ мѣсто усиленное питаніе, дающее въ результатъ гипертрофію и гиперплазію сосудистой стѣнки и расширеніе просвѣта коллатералей. Этотъ результатъ усиленнаго питанія проявляется не сразу, въ теченіе первыхъ двухъ дней коллатерали не расширяются и лишь на 6-й день эффектъ такого расширенія становится замѣтнымъ.

Но намъ думается, что это ускореніе не первопричина, а все же результатъ повышеннаго артеріальнаго давленія, цент-

рально отъ лигатуры и разница между давленіемъ въ центральномъ концѣ коллатерали и давленіемъ въ периферическомъ концѣ ея дѣйствительно рѣже, чѣмъ на такомъ же протяженіи другого сосуда такого же калибра и эта разница, на основаніи, высказаннаго нами въ I главѣ, несомнѣнно вліяетъ въ положительномъ смыслѣ на скорость теченія крови въ коллатеральныхъ.

Но если съ перваго же момента, параллельно съ ускореніемъ тока въ коллатеральныхъ, не происходитъ расширенія коллатеральнаго русла, то чѣмъ же Nothnagelъ объяснитъ пониженіе давленія на периферіи отъ лигатуры, констатированное Katzenstein'омъ и Гешелиннъ?

Что касается теоріи Cohnheim'a, объясняющей расширеніе коллатералей дѣйствіемъ сосудодвигательной системы, то первымъ противъ нея оказался Talmъ, который, на основаніи своихъ опытовъ, пришелъ къ заключенію, что, «die Frage ob bei der Entwicklung der collateralen Circulation die gefassnerven wirklich im Sinne Cohnheim's wirken, muss vorläufig verneint werden».

Для проверки теоріи Cohnheim'a, Katzensteinъ поставилъ опытъ съ предварительной перевязкой у собаки п. ischiadici на одной сторонѣ и оказался Talmъ, который, на основаніи своихъ опытовъ, пришелъ къ заключенію, что, «die Frage ob bei der Entwicklung der collateralen Circulation die gefassnerven wirklich im Sinne Cohnheim's wirken, muss vorläufig verneint werden».

Противъ участія нервной системы въ процессѣ расширенія коллатералей высказался также Bier, который считалъ вообще всѣ вышеприведенныя теоріи мало удовлетворительными, предлагая свою теорію, построенную на ученіи объ артеріальной гипереміи.

По этой теоріи главная роль въ процессѣ раскрытія коллатералей принадлежитъ самимъ тканямъ, питающимся развѣтвленными перевязаннаго сосуда и сосуды гланей этой области охотно, въ силу «Blutgefühl» расширяются навстрѣву артеріальной крови и не пропускаютъ въ обратномъ направленіи устремляющейся венозной крови, закрываясь передъ ней и гоня ее обратно въ вену. Мы уже выше упомянули объ этомъ, когда говорили по поводу объясненія Віега'омъ механизма открытія венозныхъ коллатералей, при перевязкѣ вены.

Высказывая такой взглядъ и подѣрживая его остроумной постановкой эксперимента, Віегъ указываетъ на то, что флюидности конца XVIII и начала XIX вѣка также пользовались теорі-

рией притяжения и ею объясняли движение крови и питание тканей, но с течением времени эта теория была забыта и, по мнению Вieg'a, забыто было «доброе зерно» этой теории, а именно мысль, что «ткани, благодаря своим собственным процессам, имеют возможность регулировать, смотря по надобности, приток крови».

Katzenstein считает теорию Вieg'a несостоятельной и думает, что между процессом реактивной гиперемии и процессом коллатерального кровообращения—очень мало общего, хотя бы уже на основании одного того, что способность анемичных тканей притягивать кровь—процесс быстро проходящий, а развитие коллатералей—процесс длительный.

Къ возражениям Katzenstein'a присоединяется также и Коротковъ.

Разсматривая Вieg'овское «Blutgefühl» как момент, лишь способствующий восстановлению коллатерального кровообращения и, распространяя его на сосуды внутренних органов, считать его исключительным и даже главным фактором коллатерального кровообращения, на основании всѣхъ теоретическихъ и экспериментальныхъ данныхъ, категорически отказывается проф. Опель, смотрящий на артериальную гиперемию, послѣ предварительнаго обезкровливанія, какъ на процессъ чисто механической.

Проф. Опель считаетъ главнымъ моментомъ въ дѣлѣ расширенія коллатералей механическое дѣйствіе повышеннаго давления, наступающаго центрально отъ лигатуры и тѣмъ выше это центральное давление, тѣмъ выше давление въ коллатералахъ и тѣмъ быстрее возстановится питание тканей, нарушенное закрытіемъ просвета главнаго питающаго сосуда.

Моментомъ, значительно способствующимъ развитію коллатерального кровообращения, проф. Опель считаетъ искусственное приведеніе въ соотвѣстствіе ширины руселъ притока и оттока крови и кровообращеніе при такихъ условіяхъ проф. Опель называетъ редуцированнымъ.

Къ такому заключенію проф. Опель пришелъ на основаніи какъ клиническихъ, такъ и экспериментальныхъ исследованийъ.

Въ своей работѣ «О значеніи венъ при оперативномъ леченіи ложныхъ артериальныхъ аневризмъ», проф. Опель, въ 1906 г., впервые высказалъ мысль о необходимости разобщенія руселъ артериальной и венозной крови при оперативномъ вмѣшательствѣ по поводу артеріо-венозныхъ аневризмъ.

На такое разобщеніе онъ смотрѣлъ, какъ на единственный способъ предотвращенія высасыванія артериальной крови венами черезъ аневризматической мѣшокъ, а случай, который ему пришлось наблюдать у себя въ клиникѣ, позволялъ ему, въ 1910 г., высказаться въ литературѣ по поводу огромнаго значенія редуцированнаго кровообращенія также при вмѣшательствѣ по поводу чисто артериальныхъ аневризмъ.

Пользуясь этой отсасывающей ролью вены, проф. Опель у себя въ клиникѣ, при операціяхъ вычлененія и ампутаціи конечностей, предварительно перевязываетъ одну лишь артерію, а перевязку вены производитъ къ концу операціи, не желая создавать одновременной перевязкой артеріи и вены редуцированнаго кровообращенія, въ результатѣ котораго получается большее кровополненіе, а слѣдовательно и большее кровоточеніе во время операціи.

Не останавливаясь на однихъ клиническихъ наблюденіяхъ, проф. Опель задался цѣлью доказать свою мысль путемъ экспериментальныхъ исследованийъ и намѣтилъ рядъ задачъ, которыя частью были разрешены имъ самимъ, а частью, подъ его руководствомъ, его сотрудниками и учениками.

Первой работой въ этомъ направленіи была работа Ней (1906), который на схемѣ Заботкина и путемъ опытовъ на собакахъ подтвердилъ теорию проф. Опель.

Въ его опытѣхъ приведеніе въ соотвѣстствіе руселъ притока и оттока ведетъ къ поднятію артериальнаго давления, упавшаго на периферіи отъ лигатуры одной артеріи, въ среднемъ на 15 мм.

На основаніи своихъ наблюденій, Ней приходитъ къ заключенію, что «мы подъ видомъ перевязки венознаго соустствующаго ствола, располагаемъ дѣйствительнымъ средствомъ для повшенія коллатеральнаго кровообращенія».

Перевязывая кролякамъ одновременно аорту и нижнюю подную вену, проф. Опель замѣтилъ, что въ то время, какъ перевязка одной аорты неизменно соустствуютъ параличъ заднихъ конечностей и мочевого пузыря, при редуцированномъ кровообращеніи наступаетъ лишь легкій нарезъ заднихъ конечностей. Особенно демонстративны въ этомъ отношеніи опыты, поставленные проф. Опель на собакахъ, которыя вообще относительно хорошо переносятъ перевязку аорты, надъ бифуркаціей. Измѣряя въ трехъ случаяхъ давление въ ар. femoralis, послѣ перевязки аорты, онъ получилъ 8—10—40 мм., а когда

въ тѣхъ же случаяхъ къ перевязкѣ аорты присоединена была перевязка нижней полой вены на томъ же уровнѣ, то эти цифры давленія поднялись до 20—42—30 мм.

Также очень демонстративны цифры Гешелина, продолжавшаго наблюдения, начатыя проф. Оппелъ. По его наблюдениямъ, давленіе въ ар. femoralis, унавице носящъ перевязки аорты до 44—18—10—13—12 мм., послѣ присоединенія перевязки нижней полой вены поднялось до 54—27—18—32—34 мм.

Кромѣ такого благотворнаго вліянія на давленіе на периферіи, редуцированное кровообращеніе, по наблюдениямъ проф. Оппелъ, Гешелина, Федоровича и Васильева, ведетъ также къ уменьшенію разстройствъ и сохраненію функций въ органахъ, питающихся развѣтвленіями перевязанной артеріи.

Выясненіемъ вопроса о вліяніи перевязки артерій на давленіе въ соответствующей венѣ занимался Маневскій (1912), показавшій, что такая перевязка уменьшаетъ давленіе въ венѣ почти вавое и что стоитъ лишь прижать вену центрально отъ канюли, какъ давленіе быстро повышается и это высокое венозное давленіе, являясь механическимъ препятствіемъ для слишкомъ быстрого теченія крови въ капиллярахъ обезкровленнаго участка, повышаетъ кровное давленіе въ этомъ участкѣ, а послѣднее способствуетъ расширенію коллатералей.

Редуцированное кровообращеніе проявляетъ свою силу также при дѣйствіи тромбоза, которая, какъ показали въ своей работѣ Ливановъ, меньше повышаетъ свертываемость крови въ коллатералахъ при редуцированномъ кровообращеніи, чѣмъ при одномъ затрудненіи притока или оттока и тѣмъ задерживаетъ гибель ткани, въ которую, въ силу тѣхъ или другихъ причинъ, произошло кровоизліаніе.

Изъ вышеприведеннаго становится очевиднымъ, что теорія редуцированнаго кровообращенія, подтверждающаяся, какъ клинически, такъ и экспериментально, обрѣта подъ собой въ настоящее время твердую почву, благодаря, главнымъ образомъ, работамъ проф. Оппелъ и цѣлага ряда работъ, вышедшихъ изъ его клиники.

На основаніи вышеизложенныхъ экспериментальныхъ и клиническихъ данныхъ, проф. Оппелъ, считая, что лигатура одноименной артеріи при перевязкѣ вены есть только крайность, горячо рекомендуетъ перевязку одноименной вены при перевязкѣ артеріальнаго ствола во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда угро-

жающая анемія является лучшимъ показателемъ того, что нужно пробудить къ жизни коллатерали.

Въ одномъ мѣстѣ своей, исчерпывающей вопросъ о коллатеральномъ кровообращеніи, монографіи проф. Оппелъ говоритъ: «не буду спорить, что при редуцированномъ кровообращеніи кровь въ конечностяхъ течетъ медленно, чѣмъ при нормальныхъ условияхъ. Но остающаяся разница уровней артеріальнаго и венознаго давленія и почти всегда въ отношеніи конечностей — гарантированный оттокъ устраняетъ опасность стаза крови».

Желаю такое свое теоретическое умозаключеніе проверить экспериментально, проф. Оппелъ и предлагаетъ мнѣ выслать вообще цифры скорости теченія крови въ артеріяхъ, при всѣхъ видахъ коллатеральнаго кровообращенія.

ГЛАВА III.

Собственные изслѣдованія.

Методика и планъ.

Для выясненія вопроса о скорости теченія крови въ артеріяхъ при коллатеральномъ кровообращеніи, нами были поставлены опыты на собакахъ вѣсомъ, за небольшими исключеніями, отъ 10—15 кило. Всѣмъ имъ за $\frac{1}{2}$ часа до опыта вводился подъ кожу свѣже-приготовленный 3% растворъ Morphii purificati, съ расчетомъ по $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ с. с. на кило вѣса животнаго.

Когда животное начинало засыпать (обычно черезъ 15—20 минутъ послѣ инъекціи морфия), оно укладывалось на станокъ и фиксировалось спиной внизъ. Послѣ соответствующаго туалета (бритье, смазываніе T-ra Iodi), отсепаровывалась vena jugularis externa, въ которую помощью шприца вводился 10% растворъ пептона въ физиологическомъ (0,8) растворѣ, приготовленный на холоду, въ количествѣ $\frac{1}{2}$ с. с. раствора на кило животнаго. Затѣмъ въ тѣхъ случаяхъ, когда животное у насъ предназначалось для выжиганія, мы рану на шеѣ тщательно зашивали, а когда опытъ былъ острый—края кожной раны соединялись помощью зажимныхъ щипцовъ.

Морфій мы предпочли кураре по той причинѣ, что половина всего количества опытовъ у насъ носила длительный характеръ (24 часа), а примѣненіе въ однихъ опытахъ кураре, а въ другихъ—морфій нарушило бы строго-однообразный характеръ постановки опытовъ, что также оказалось бы моментомъ не безразличнымъ при квалифированіи полученныхъ результатовъ.

Къ тому же морфій, какъ показалъ Кравковъ, даже въ токсическихъ дозахъ до того слабо парализуетъ сосудистый

центр, что это не можетъ отразиться на кровяномъ давленіи, которое падаетъ лишь тогда, когда наступаетъ ослабленіе сердца отъ пораженія его моторныхъ ганглиевъ. По наблюденіямъ Кравкова, даже во время глубокаго морфійнаго сна, кровяное давленіе замѣтно не падаетъ и если это иногда и отмѣчается, то должно рассматриваться какъ результатъ общаго успокоенія отъ дѣйствія морфия.

Что касается пептона, то мы его примѣняли съ цѣлью воспрепятствовать свертыванію крови въ нашемъ измѣрительномъ аппаратѣ и въ канюльяхъ.

По наблюденіямъ Popielsk'аго, кровяное давленіе, повившееся отъ впрыскиванія пептона, черезъ 3—5 минутъ возвращается къ нормѣ.

Варыпаевъ, поставившій въ этомъ направленіи 6 опытовъ и работавшій съ растворомъ пептона, приготовленнымъ на холоду, не замѣтилъ при этомъ никакихъ измѣненій ни въ давленіи, ни въ характерѣ кривой пульса, ни въ частотѣ его, а Zanietowski думаетъ, что на впрыскиваніе пептона организмъ быстро реагируетъ выработкой соответствующаго иммунитета.

Исходнымъ пунктомъ для всѣхъ нашихъ измѣреній служила ар. femoralis.

Каждая собака служила намъ лишь для одного опыта, такъ какъ, съ цѣлью достиженія большей чистоты эксперимента, мы скорость теченія крови въ нормѣ опредѣляли въ лѣвой ар. femoralis, затѣмъ на различныхъ уровняхъ затрудняли оттокъ, притокъ, или то и другое одновременно, смотря по тому, какую цѣль мы въ данномъ случаѣ преслѣдовали и въ правой ар. femoralis мы измѣряли скорость тока крови при новыхъ, созданныхъ нами условіяхъ, въ единѣхъ опытахъ черезъ 1 часъ, а въ другихъ—черезъ 24 часа. Само собой понятно, что измѣреніе скорости при патологическихъ условіяхъ производилось въ отбѣгѣ сосуда симметричномъ съ тѣмъ, въ которомъ это измѣреніе производилось при нормальныхъ условіяхъ.

Произведенныя нами неоднократно сравнительныя измѣренія кровяного давленія ар. femoralis одного уровня въ правой и лѣвой заднихъ конечностяхъ показали, что, при отсутствіи аномалій, никакой разницы между размѣрами не наблюдается.

Послѣ соответствующаго туалета покрововъ (бритье, T-ra Iodi), ар. femoralis очень тщательно отсепаровывалась, какъ отъ вены, такъ и отъ п. sigularis и при этомъ мы старались не по-

ранить артериальных и венозных коллатералей и, по возможности, не травмировать нерва, чтобы не вызвать его раздражения и в результате — изменения просвета исследуемого сосуда.

Измерение внутреннего диаметра исследуемой артерии производилось нами непосредственно перед ввязыванием в ее просвет канюль измерительного прибора. Это измерение мы производили таким образом: помощью раздвижного очень точного калибра, с делениями в миллиметрах и ионисомъ в $\frac{1}{10}$ мм. (фирмы Schuchardt и Schütte), непосредственно повторно измерялся наружный диаметр исследуемой артерии; затем, сдавливая постепенно артерию между обжимными ножками калибра до уничтожения просвета сосуда (т. е. до прекращения тока крови), что легко контролируется на глаз, мы измеряли удвоенную толщину артериальной стенки; вычитая изъ величины наружного диаметра артерий величину удвоенной стенки, мы получали величину внутреннего диаметра исследуемой артерии.

Как мы уже упомянули в I главѣ, измерения количества крови, протекающей через исследуемую артерию, мы производили съ помощью кровяных часовъ Ludwiga (Stromuhr). Вместимость обожхъ стеклянныхъ сосудовъ въ наименьшихъ моделяхъ этого аппарата, имѣющихся въ продажѣ, равна 30 с.с. Конечно а ргіогі можно было думать, что давление въ исследуемой артерій ниже лигатуры, особенно въ острыхъ опытахъ, врядъ ли въ состояніи будетъ преодолевать инерцію покоя все же довольно значительныхъ количество содержимаго прибора, а первый опытъ вполне оправдалъ на практикѣ наши ожиданія. Тогда мы рѣшили уменьшить резервуары стеклянныхъ сосудовъ втрое такъ, чтобы вместимость обожхъ сосудовъ равна была 10 с.с. и по нашему указанію стеклянная часть прибора приготовлена была (фирмой Ritting) такъ, чтобы вместимость каждого сосуда равна была 5 с.с. Въ такомъ видѣ аппаратъ Ludwiga оказался вполне пригоднымъ для нашихъ цѣлей.

Небольшое видоизмѣненіе мы также внесли въ металлическія канюли аппарата Ludwiga, замѣнивъ ихъ короткими стеклянными, соединяющимися съ аппаратомъ при помощи каучуковыхъ трубокъ соответствующаго диаметра.

До опыта мы наполнили одинъ сосудъ аппарата, слегка подкрашеннымъ метиленовой синькой, физиологическимъ растворомъ (0,8), а другой — жидкимъ вазелиновымъ масломъ и когда приборъ былъ готовъ къ дѣйствию, мы приступали къ ввязыва-

нію, помощью заранѣе подведенныхъ лигатуръ, простерилизованныхъ канюль въ просвѣтъ, отсепарованной минутъ за 10 до того, артерій.

Этотъ небольшой промежутокъ времени мы считали необходимымъ и достаточнымъ для того, чтобы п. spinalis оправился отъ нанесенной нами, во время отсепаровки, травмы.

Передъ ввязываніемъ канюль, на периферической и центральной концы того участка, въ предѣлахъ коего должно было быть проведено измереніе, накладывались клеммы, между которыми передняя стѣнка артерій въ двухъ мѣстахъ надбавалась. Въ эти небольшія оконечия вводились и ввязывались, заранѣе подведенными лигатурами, канюли, наполненныя физиологическимъ растворомъ, которыя, при помощи каучуковыхъ трубокъ, также наполненныхъ физиологическимъ растворомъ, соединялись съ кровяными часами. Затемъ мы удаляли клеммы и начинали маневрировать такъ, какъ это нами подробно описано въ I главѣ.

Моменты начала и конца каждой фазы опыта (примечъ фазой мы называемъ періодъ, необходимый для наполненія кровью одного стеклянного сосуда) отмѣчались точно выбраннымъ Мозеровскимъ секундоизмомъ.

Опытъ мы старались продолжать возможно дольше, прекращая его, конечно, до наступленія признаковъ начала свертыванія крови въ аппаратѣ.

Обычно намъ удавалось 3—4 раза обмѣнять стеклянные сосуды мѣстами, поворачивая ихъ на 180° вокругъ вертикальной оси подставки.

Прошедшее черезъ часы за все время опыта количество крови приводилось къ 1 секундѣ и скорость опредѣлялась по формулѣ:

$$V = Q : IR^2,$$

гдѣ Q — количество крови, прошедшее черезъ аппаратъ въ 1 секунду въ кубическихъ миллиметрахъ, а R — радиусъ площади поперечнаго сѣченія просвѣта сосуда, диаметръ котораго нами предварительно измерялся, какъ это нами было указано выше.

Послѣ окончанія каждого опредѣленія, канюли и часы разбирались, сосуды тщательно вычищались помощью 10% раствора аммиака, а канюли, послѣ промывки, вновь подвергались стерилизации какъ и вообще всѣ инструменты, служившіе намъ для измеренія.

Намѣтивъ себѣ задачей опредѣленіе скорости теченія крови въ артеріяхъ при всѣхъ видахъ коллатеральнаго кровообращенія, мы, согласно этому, разбили наши опыты на 3 серіи.

I. Опредѣленіе скорости теченія крови при затрудненіи оттока.

II. При затрудненіи притока.

III. При одновременномъ затрудненіи притока и оттока.

Каждая же серія въ свою очередь распадается на 2 категоріи наблюденій:

- 1) черезъ 1 часъ послѣ наложенія лигатуръ на сосуды,
- 2) черезъ 24 часа послѣ деприваціи сосудовъ.

Эти промежутки времени выбраны нами по той причинѣ, что черезъ 1 часъ уже въ достаточной степени можно судить о минимумѣ силы коллатералей въ данномъ случаѣ, а 24 часа — срокъ, за который эффектъ расширенія просвѣта ихъ долженъ проявиться въ такой степени, что въ дальнейшемъ кровообращеніе можно считать обезпеченнымъ.

I СЕРІЯ ОПЫТОВЪ.

Затрудненіе оттока.

1. Измѣреніе скорости теченія крови въ ар. femoralis черезъ 1 часъ послѣ затрудненія оттока.

A. Перевязка венаe femoralis подѣ пупартовой связкой.

Опыт № 37. 22 марта.

Черная мохнатая сука. Вѣсъ 13000 граммъ. Впрыснуто подѣ кожу 10,0—3% морфія, отпрепарована v. jugularis ext. лѣвой стороны и въ нее введено 6,5—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный діаметръ ея 3,8 мм.

Удвоенная стѣнка 0,4 »

Внутренний діаметръ 3,4 »

$PR_1^2 = 9,07.$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно наполняетъ аппаратъ.

Продолжительность 1-й фазы 6"

» 2-й » 7"

» 3-й » 7"

» 4-й » 8".

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{28} : 9,07 = 78,75$ мм.

Отпрепаровывается правая вена femoralis подѣ пупартовой связкой и перевязывается между 2-мя лигатурами.

Черезъ 1 часъ.

Отпрепаровывается правая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 3,8 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 3,4 »

$$PR_1^2 = 9,07.$$

Vena femoralis увеличена въ объемѣ.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно наполняетъ аппаратъ.

Продолжительность 1-й фазы 5"
 » 2-й » 7"
 » 3-й » 7"
 » 4-й » 9".

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{20000}{28} : 9,07 = 78,75 \text{ mm.}$$

Опыт № 38. 22 Марта.

Бѣлый кобель. Вѣсъ 16000 граммъ. Впрыснуто подъ кожу 12,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis. ext и въ нее введено 8,0—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 3,6 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,5 »
 Внутренний диаметр 3,1 "

$$PR_1^2 = 7,54.$$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно наполняетъ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 8"
 » 2-ой » 9"
 » 3-ой » 9"
 » 4-ой » 10"

$$\text{Скорость } v_1 = Qv_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{36} : 7,54 = 73,68 \text{ mm.}$$

Отпрепаровывается правая vena femoralis подъ пуартовой связкой и пееввязывается между 2-мя лигатурами.

Черезъ 1 часъ.

Отпрепаровывается правая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 3,6 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,5 »
 Внутренний диаметр 3,1 »

$$PR_2^2 = 7,54.$$

Vena femoralis увеличена въ объемѣ.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли. Кровь толчкообразно поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 7"
 » 2-ой » 8"
 » 3-ей » 10"
 » 4-ой » 11"

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{20000}{36} : 7,54 = 73,68 \text{ mm.}$$

Изъ протоколовъ опытовъ № 37 и № 38 слѣдуетъ, что скорость въ ар. femoralis, черезъ 1 часъ послѣ перевязки venae femoralis, подъ пуартовой связкой, остается безъ перемѣны и объяснить это можно тѣмъ, что у животныхъ венозные коллатерали конечностей, какъ это показалъ проф. Оппель, развиты особенно хорошо, благодаря чему быстро восстанавливается нарушенный оттокъ.

В. Перевязка venae iliacae.

Опыт № 45. 4 Апрелья.

Бѣлый фоксъ. Вѣсъ 10500 граммъ. Впрыснуто подъ кожу 8,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая v. jugularis ext. и въ нее введено 5,0—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 3,6 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Наружный диаметр 3,2 »

$$PR_1^2 = 8,04.$$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы.

Кровь толчкообразно поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 7"
 » 2-ой » 9"
 » 3-ей » 10"
 » 4-ой » 10".

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{36} : 8,04 = 69,09 \text{ mm.}$$

Trendelenburg'ское положеніе. Срединная лапаротомія въ нижней части живота.

Предложить сильно растянутый мочевой пузырь, который вводится в разрез. Вскрывается задний листок брюшины и между 2-мя лигатурами перевязывается изолированная правая вена *iliaca*. Мочевой пузырь вправлен в брюшную полость и разрез брюшной стѣнки закрыт. Собака уложена горизонтально.

Через 1 часъ.

Правая нога наощупь холодѣе лѣвой, окраска покровов не измѣнилась.

Отпрепаровывается правая *ar. femoralis*.

Наружный диаметр ея 3,6 мм.
Удвоенная стѣнка 0,4 »
Внутренний диаметр 3,2 »
 $PR_2^2 = 8,04$.

Vena femoralis сильно увеличена въ объемѣ.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли. Удалены клеммы. Кровь толчкообразно наполняетъ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 20"
» 2-ой » 22"
» 3-ей » 23"
» 4-ой » 23"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{30,000}{88} : 8,04 = 28,27$ мм.

Опыт № 46. 5-го апрѣля.

Черный кобель. Вѣсъ 14,000 граммъ. Выринуто под кожу 10,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая *vena jugularis ext.* и въ нее введено 7,0—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая *ar. femoralis*.

Наружный диаметр ея 3,2 мм.
Удвоенная стѣнка 0,4 »
Внутренний диаметр 2,8 »
 $PR_1^2 = 6,15$.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы.

Кровь толчкообразно поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 8"
» 2-ой » 9"
» 3-ей » 9"
» 4-ой » 10"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{30,000}{86} : 6,15 = 90,33$ мм.

Trendelenburg'ское положение, срединная лапаротомія въ нижней части живота. Вскрывается задій листокъ брюшины, изолируется и перевязывается между 2-мя лигатурами правая вена *iliaca*. Разрезъ брюшной стѣнки закрыт. Собака уложена горизонтально.

Через 1 часъ.

Правая нога наощупь холодѣе лѣвой. Окраска покрововъ не измѣнена.

Отпрепаровывается правая *ar. femoralis*.

Наружный диаметр ея 3,2 мм.
Удвоенная стѣнка 0,4 »
Внутренний диаметр 2,8 »
 $PR_2^2 = 6,15$.

Vena femoralis сильно вздута.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-й фазы 18"
» 2-й » 20"
» 3-й » 21"
» 4-й » 21"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{30,000}{80} : 6,15 = 40,06$ мм.

Изъ протоколовъ опытовъ № 45 ($v_1 = 62,09$; $v_1 = 28,27$) и № 46 ($v_1 = 90,33$; $v_2 = 40,06$) слѣдуетъ, что, через 1 часъ послѣ перевязки *venae iliacaе*, скорость тока крови въ *ar. femoralis* меньше половины первоначальной. Мы думаемъ, что это можно объяснить повышеніемъ давленія въ венозной системѣ периферично отъ лигатуры, несомнѣнно передавшимся на систему *ar. femoralis* и представляющимъ значительное сопротивление току крови въ этой послѣдней. Повышеніе же давленія въ отрезкѣ вены ниже лигатуры есть результатъ того, что за 1

часть коллатерали еще не успели оправиться и просвѣтъ ихъ еще не расширился на столько, чтобы гарантированъ былъ достаточный оттокъ притекающей крови. Этотъ застой венозной крови сказывается также пониженіемъ температуры заинтересованной области, которое мы констатировали въ обоихъ, разсматриваемыхъ нами, случаяхъ.

С. Перевязка venae saevae inf. надъ бифуркаціей.

Опытъ № 40. 31 марта.

Черный мохнатый кобель. Вѣсъ 17000 граммъ. Впрыснуто подъ кожу 12,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 8,5—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный діаметръ ея 4,4 мм.

Удвоенная стѣнка 0,6 »

Внутренній діаметръ 3,8 »

$$PR_2^2 = 11,34.$$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-й фазы 5"

» 2-й » 6"

» 3-й » 6"

» 4-й » 7"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : PR_2^2 = \frac{20000}{24} : 11,34 = 73,48 \text{ мм.}$$

Trendelenburg'ское положеніе, срединная лапаротомія въ нижней части живота. Вскрывается задній листокъ брюшины, изолируется нижній отрѣзокъ venae saevae inf., которая перевязывается надъ бифуркаціей между 2-мя лигатурами. Разрѣвъ брюшной стѣнки закрывается. Собака укладывается въ горизонтальное положеніе.

Черезъ 1 часъ.

Обѣ заднія ноги наоцупь холодныя туловища. Окраска покрововъ не измѣнена.

Отпрепаровывается правая ар. femoralis.

Наружный діаметръ ея 4,4 мм.

Удвоенная стѣнка 0,6 »

Внутренній діаметръ 3,8 »

$$PR_2^2 = 11,34.$$

Vena femoralis умѣренно расширена.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-й фазы 14"

» 2-й » 16"

» 3-й » 18"

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{48} : 11,34 = 27,56 \text{ мм.}$$

Опытъ № 41. 1 Апрелья.

Черная сука въ бѣлыхъ пятнахъ. Вѣсъ 1000 граммъ. Впрыснуто подъ кожу 8,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 5,5—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный діаметръ ея 2,7 мм.

Удвоенная стѣнка 0,4 »

Внутренній діаметръ 2,3 »

$$PR_1^2 = 4,14.$$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-й фазы 7"

» 2-й » 8"

» 3-й » 10"

» 4-й » 11"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{36} : 4,14 = 134,19 \text{ мм.}$$

Trendelenburg'ское положеніе, срединная лапаротомія въ нижней части живота. Проледжитъ растянутый пузырь, который выводится въ разрѣвъ. Вскрывается задній листокъ брюшины, изолируется нижній отрѣзокъ venae saevae inf., которая надъ бифуркаціей перевязывается между 2-мя лигатурами. Мочевой пузырь вправляется, брюшная рана закрывается, собака укладывается въ горизонтальное положеніе.

БИБЛИОТЕКА
Историческаго Музея
№
Шифр

Через 1 часъ.

Заднія ноги наощупь холоднѣе туловища. Окраска покрововъ не измѣнена.

Отпрепаровывается правая *ag. femoralis*.

Наружный диаметр ея 2,7 мм.
Удвоенная стѣнка 0,4 »
Внутренний диаметр 2,3 »
 $PR_2^2 = 4,14$.

Vena femoralis умеренно расширена.

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ аппаратомъ канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-й фазы 19"
» 2-й » 21"
» 3-й » 23"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{63} : 4,14 = 57,51$ мм.

Изъ протоколовъ опытовъ № 40 ($v_1 = 73,48$; $v_2 = 27,56$) и ($v_1 = 134,19$; $v_2 = 57,51$). № 41 слѣдуетъ, что черезъ 1 часъ, послѣ перевязки *venae saevae inf.* надъ бифуркаціей, отношенія цифръ скоростей кровяного тока въ *ag. femoralis* къ первоначальнымъ скоростямъ мало разнятся въ сторону минуса отъ таковыхъ въ тѣхъ опытахъ, въ которыхъ мы перевязывали *vena iliosa*, не смотря на то, что резервуаръ выключенной венозной крови въ опытахъ № 40 и № 41 значительно больше, чѣмъ въ опытахъ № 45 ($v_1 = 69,09$; $v_2 = 28,27$) и № 46 ($v_1 = 90,33$; $v_2 = 40,06$). Возможно, что въ этихъ случаяхъ сопротивление току крови въ *ag. femoralis* компенсировалось общимъ повышеніемъ давления въ артеріальной системѣ, которое отмѣчаетъ Гешеллингъ въ первые часы послѣ перевязки *venae saevae inf.* надъ бифуркаціей.

2. Измѣреніе скорости течения крови въ *ag. femoralis* черезъ 24 часа послѣ затрудненія оттока.

A. Перевязка venae femoralis подъ пупартовой связкой.

Опытъ № 35. 21 марта.

Бѣлый мохнатый кобель. Вѣсъ 13000 граммъ. Выпрснуто подъ кожу 10,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая *vena jugularis ext.*, въ которую введено 6,5—10% пептона.
Отпрепарована лѣвая *ag. femoralis*.

Наружный диаметр ея 3,6 мм.
Удвоенная стѣнка 0,4 »
Внутренний диаметр 3,2 »
 $PR_2^2 = 8,04$.

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно наполняетъ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 6"
» 2-ой » 7"
» 3-ой » 7"
» 4-ой » 8"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{28} : 8,04 = 88,84$ мм.

Отпрепаровывается правая *vena femoralis* подъ пупартовой связкой и перевязывается между 2-мя лигатурами. Вся рана защиты и смазана Т-га Iodi.

Черезъ 24 часа. 22 марта.

Свободно бѣгаетъ. Обѣ заднія ноги одинаковой температуры. Въ окраскѣ покрововъ разницы нѣтъ. Выпрснуто подъ кожу 5,0—3% морфия.

Отпрепаровывается правая *ag. femoralis*.

Наружный диаметр ея 4,4 мм.
Удвоенная стѣнка 0,4 »
Внутренний диаметр 4,0 »
 $PR_2^2 = 12,56$

Vena femoralis умеренно увеличена въ объемъ.

Наложены клеммы, вязаны и соединены с часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно поступает в аппарат.

Продолжительность 1-ой фазы 4"

» 2-ой » 5"

» 3-ой » 6"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{15} : 12,56 = 79,62 \text{ mm.}$

Опыт № 36. 21 марта.

Желтый мохнатый кобель. Вѣсъ 15000 граммъ. Вырѣзано подь кожу 12,0—3⁰/₀ морфия. Отпрепарована лѣвая вена jugularis ext. и въ нее введено 7,5—10⁰/₀ пептона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 3,5 mm.

Удвоенная стѣнка 0,5 »

Внутренний диаметр 3,0 »

$PR_1^2 = 7,06.$

Наложены клеммы, вязаны и соединены с часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно поступает в аппарат.

Продолжительность 1-ой фазы 7"

» 2-ой » 9"

» 3-ой » 10"

» 4-ой » 10"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{36} : 7,06 = 78,69 \text{ mm.}$

Отпрепаровывается правая вена femoralis подь пупартовой связкой и перевязывается между 2-мя лигатурами. Вѣсь равны зашиваются и смазываются Т-га Iodi;

Черезъ 24 часа. 22 марта.

Свободно бѣгаетъ. Разницы въ температурѣ и окраскѣ покрововъ между правой и лѣвой задними ногами не наблюдается. Вырѣзано 5,0—3⁰/₀ морфия подь кожу.

Отпрепаровывается правая ар femoralis.

Наружный диаметр ея 4,0 mm.

Удвоенная стѣнка 0,5 »

Внутренний диаметр 3,5 »

$PR_2^2 = 9,61.$

Vena femoralis умѣренно увеличена въ объемѣ.

Накладываются клеммы, канюли вязываются и соединяются с часами, удаляются клеммы. Кровь толчками поступает в аппарат.

Продолжительность 1-ой фазы 6"

» 2-ой фазы 7"

» 3-ой фазы 8"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{21} : 9,61 = 74,32 \text{ mm.}$

Опыт № 47. 4 апрѣля.

Черный доголазъ. Вѣсъ 13200 граммъ. Вырѣзано подь кожу 10,0—3⁰/₀ морфия. Отпрепарована лѣвая вена jugularis ext. и въ нее введено 6,6—10⁰/₀ пептона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 3,3 mm.

Удвоенная стѣнка 0,4 »

Внутренний диаметр 2,9 »

$PR_1^2 = 6,59.$

Наложены клеммы, вязаны и соединены с часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно поступает в аппарат.

Продолжительность 1-ой фазы 7"

» 2-ой » 8"

» 3-ой » 10"

» 4-ой » 11"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{36} : 6,59 = 84,30 \text{ mm.}$

Отпрепаровывается правая вена femoralis подь пупартовой связкой и перевязывается между 2-мя лигатурами. Раны зашиты и смазаны Т-га Iodi.

Черезъ 24 часа. 5 апрѣля.

Свободно бѣгаетъ. Температура обѣихъ заднихъ ногъ наощупь такая же, какъ и туловища. Окраска покрововъ правой ноги вѣтъмъ не отличается отъ окраски покрововъ лѣвой. Вырѣзано 5,0—3⁰/₀ морфия.

Отпрепарована правая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 4,4 mm.

Удвоенная стénка 0,4 »

Внутренний диаметр 4,0 »

$$PR_2^2 = 12,56.$$

Вена femoralis умеренно увеличена в объеме.

Накладываются клеммы, канюли ввязываются и соединяются с часами, удаляются клеммы. Кровь толчками входит в аппарат.

Продолжительность 1-ой фазы 4"

» 2-ой » 5"

» 3-ей » 6"

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{15} : 12,56 = 79,62 \text{ mm.}$$

Из протоколов опытов № 35 ($v_1 = 88,84$; $v_2 = 79,62$), № 36 ($v_1 = 78,68$; $v_2 = 74,32$), № 47 ($v_1 = 84,30$; $v_2 = 79,62$), следует, что цифры скоростей тока крови в ар. femoralis, через 24 часа постъ перевязи venae femoralis, под пупартовой связкой, мало различаются в сторону минуса от цифр первоначальных скоростей. Но что бросается в глаза—это расширение просвета ар. femoralis через 24 часа ($D_1 = 3,2, 3,0, 2,8$; $D_2 = 4,0, 3,5, 4,0$). Объяснить это, мы думаем, можно тем, что в ответ на повышение давления, передаваемого ей из отрезка вены, ниже лигатуры, артерия, в целях урегулирования скорости тока, ответила расширением своего просвета.

В. Перевязка вены iliacae.

Опыт № 42. 2 апреля.

Черный кобель с белыми пятнами. Вѣс. 8000 граммъ. Впрыснуто подь кожу 6,0—3% морфия. Отпрепарована слѣва vena jugularis ext. и въ нее введено 4,0—10% пентона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 2,6 mm.

Удвоенная стѣнка 0,4 »

Внутренний диаметр 2,2 »

$$PR_1^2 = 3,8.$$

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 9"

» 2-ой » 11"

» 3-ей » 11"

» 4-ой » 13"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{30000}{44} : 3,8 = 119,62 \text{ mm.}$$

Trendelenburg'ское положение, срединная лапаротомия въ нижней части живота. Вскрывается задний листокъ брюшины, изолируется и перевязывается между 2-мя лигатурами вена iliacae съ правой стороны. Всѣ разрывы зашиты и смазаны Т-га Iodi.

Черезъ 24 часа. 3 апреля.

Собака ходитъ свободно, правая нога наощупь немного холоднее лѣвой. Впрыснуто подь кожу 5,0—3% морфия.

Отпрепарована правая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 1,8 mm.

Удвоенная стѣнка 0,4 »

Внутренний диаметр 1,4 »

$$PR_2^2 = 1,54.$$

Вена femoralis умеренно увеличена в объеме.

Накладываются клеммы, ввязываются и соединяются съ часами канюли, удаляются клеммы. Кровь толчкообразно поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 26"

» 2-ой » 30"

» 3-ей » 34"

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{90} : 1,54 = 108,23 \text{ mm.}$$

Опыт № 43. 2 апреля.

Желтый мохнатый кобель. Вѣс. 8000 граммъ. Впрыснуто подь кожу 6,0—3% морфия. Отпрепарована слѣва vena jugularis ext. и въ нее введено 4,0—10% пентона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 2,3 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,3 »
 Внутренний диаметр 2,0 »
 $PR_1^2 = 3,14$.

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 8"
 » 2-ой » 10"
 » 3-ей » 10"
 » 4-ой » 12"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{40} : 3,14 = 159,24$ мм.

Trendelenburg'ское положеніе, срединная лапаротомія въ нижней части живота. Предлежитъ растянутый мочевой пузырь, который выводится въ разръзъ. Вскрывается задній листокъ брюшины, изолируется и перевязывается между 2-мя лигатурами правая vena iliaca. Всѣ разръзы зашиты и смазаны t-ra Iodii.

Черезъ 24 часа. 3 Апрелья.

Собака ходитъ свободно. Правая нога наощупь немного ходяте дѣвой. Впрыснуто подъ кожу 5,0—3% морфия.

Отпрепаровывается правая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 1,6 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,3 »
 Внутренний диаметр 1,3 »
 $PR_2^2 = 1,32$.

Vena femoralis умѣренно увеличена въ объемѣ.

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 20"
 » 2-ой » 23"
 » 3-ой » 29"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{72} : 1,32 = 157,83$ мм.

Изъ протоколовъ опытовъ № 42 ($v_1 = 119,62$; $v_2 = 108,23$) и № 43 ($v_1 = 159,24$; $v_2 = 157,83$) слѣдуетъ, что скорость теченія крови въ ар. femoralis черезъ 24 часа послѣ перевязки vena iliaca немногимъ менѣе первоначальной скорости. Если

мы сравнимъ результаты этихъ опытовъ съ результатами опытовъ № 45 ($v_1 = 69,09$; $v_2 = 28,27$) и № 46 ($v_1 = 90,33$; $v_2 = 40,06$), въ которыхъ измѣреніе скорости тока крови производилось черезъ 1 часъ послѣ такой же перевязки, то мы замѣтимъ рѣзкую разницу въ смыслѣ приближенія скорости къ первоначальной въ опытахъ съ 24 часовой перевязкой. Это обстоятельство, мы думаемъ, можно объяснить тѣмъ, что за 24 часа успѣли развиться въ достаточной степени венозныя коллатерали, что повляло на уменьшеніе давления въ отръзѣ вены периферично отъ лигатуры, что отразилось на системѣ ар. femoralis уменьшеніемъ сопротивленія движенію кровяной струи.

С. Перевязка венаe saavae надъ бифуркаціей.

Опытъ № 39. 30 Марта.

Коричневый пудель. Вѣсъ 12000 граммъ. Впрыснуто подъ кожу 9,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 6,0—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 2,9 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 2,5 »
 $PR_1^2 = 4,9$.

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 7"
 » 2-ой » 8"
 » 3-ей » 8"
 » 4-ой » 9"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{32} : 4,9 = 127,55$ мм.

Trendelenburg'ское положеніе, срединная лапаротомія въ нижней части живота. Вскрывается задній листокъ брюшины, изолируется нижній отръзокъ венаe saavae inf., которая надъ бифуркаціей перевязывается между 2-мя лигатурами. Всѣ разръзы зашиты и смазаны t-ra Iodii.

Через 24 часа. 31 Марта.

Ходит медленно. Обѣ заднія ноги наощупь холоднѣе туловища и слегка отечны. Выринуто 5,0—3% морфия.
Отпрепаровывается правая *ar. femoralis*.

Наружный диаметр ея 2,9 мм.
Удвоенная стѣнка 0,4 »
Внутренний диаметр 2,5 »
 $PIR_2^2 = 4,9$.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками вступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 20"
» 2-ой » 26"
» 3-ей » 29"

Скорость $v_2 = Q : PIR_2^2 = \frac{15000}{75} : 4,9 = 40,81$ мм.

Опыт № 48. 3 апрѣля.

Сѣрый мохнатый кобель. Вѣсъ 13000 граммъ. Выринуто подь кожу 10,0—3% морфия, отпрепарована лѣвая вена *jugularis ext.* и въ нее введено 6,5—10% пептона.
Отпрепарована лѣвая *ar. femoralis*.

Наружный диаметр ея 3,3 мм.
Удвоенная стѣнка 0,4 »
Внутренний диаметр 2,9 »
 $PIR_2^2 = 6,59$.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-й фазы 8"
» 2-й » 10"
» 3-й » 11"
» 4-й » 11"

Скорость $v_1 = Q_1 : PIR_1^2 = \frac{20000}{40} : 6,59 = 75,87$ мм.

Trendelenburg'ское положеніе, срединная лапаротомія въ нижней части живота. Предлежитъ сильно раздутый пузырь, который выводится въ разрѣзъ. Вскрывается задній листокъ

брюшины, изолируется нижній отрѣзокъ *venae cavae inf.*, котораѣ, подь бифуркаціей, перевязывается между 2-мя лигатурами. Пузырь исправляется въ брюшную полость. Всѣ разрѣзы защиты и смазаны Т-га Iodі.

Черезъ 24 часа. 4 апрѣля.

Ходитъ медленно. Обѣ заднія ноги слегка отечны, цѣнотичны и наощупь холоднѣе туловища. Выринуто 5,0—3% морфия.

Отпрепаровывается правая *ar. femoralis*.

Наружный диаметр ея 3,3 мм.
Удвоенная стѣнка 0,4 »
Внутренний диаметр 2,9 »
 $PIR_2^2 = 6,59$.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-й фазы 27"
» 2-й » 31"
» 3-й » 32"

Скорость $v_2 = Q : PIR_2^2 = \frac{15000}{90} : 6,59 = 25,29$ мм.

Изъ протоколовъ опытовъ № 39 ($v_1 = 127,55$; $v_{11} 40,81$) и № 48 ($v_1 = 75,87$; $v_{11} = 25,29$) слѣдуетъ, что отношенія цифръ скорости кровяного тока черезъ 24 часа послѣ перевязки *venae cavae* надь бифуркаціей въ первоначальнымъ почти такіе же, какъ и черезъ часъ послѣ такой же перевязки въ онитахъ № 40 ($v_1 = 73,48$; $v_2 = 27,56$) и № 41 ($v_1 = 134,19$; $v_2 = 57,51$).

Замедленіе тока крови въ этихъ случаяхъ, мы думаемъ, можно объяснить тѣмъ, что динныя коллатерали, которыя при перевязкѣ *venae cavae* должны взять на себя обезпеченіе правильнаго оттока, очевидно въ этихъ случаяхъ индивидуально слабо развиты и сильно повышенное давленіе въ системѣ изолированнаго большого участка вены передалось на систему *ar. femoralis* и оказало противодѣйствіе току крови въ этой послѣдней. Такое повышеніе давленія въ *ar. femoralis* наблюдаютъ Offergeld послѣ перевязки *venae femoralis* и *venae iliacae* и Гешельни послѣ перевязки *venae cavae inf.*

Клинически въ этихъ двухъ онитахъ мы имѣли незначительные признаки разстройства питанія тканей, выразившіяся

видѣ небольшихъ отековъ и незначительнаго цианоза и эти наши результаты разнятся отъ наблюденій проф. Опфель, Offergeld'a и Гешеллина, которые такихъ расстройствъ не наблюдали и возможно, что въ нашихъ случаяхъ это обстоятельство должно быть отнесено на счетъ индивидуальнаго плохо развитыхъ коллатералей нашихъ животныхъ.

ТАБЛИЦА I.
Затрудненіе оттока.

	Черезъ 1 часъ.	Черезъ 24 часа.
Vena femoralis подъ нур. св.	№ 35.	№ 35.
	№ 37.	v ₁ = 88,64.
	v ₂ = 78,75.	v ₂ = 79,62.
	№ 36.	№ 36.
	v ₁ = 78,75.	v ₁ = 78,69.
	№ 38.	v ₂ = 74,32.
	v ₁ = 73,68.	№ 47.
	v ₂ = 73,68.	v ₁ = 84,80.
		v ₂ = 79,62.
Vena iliaca.	№ 45.	№ 42.
	v ₁ = 69,09.	v ₁ = 119,62.
	v ₂ = 28,27.	v ₂ = 108,23.
	№ 46.	№ 43.
	v ₁ = 90,33.	v ₁ = 159,24.
	v ₂ = 40,06.	v ₂ = 157,83.
Vena cava надъ биф.	№ 40.	№ 39.
	v ₁ = 73,48.	v ₁ = 127,05.
	v ₂ = 27,56.	v ₂ = 40,81.
	№ 41.	№ 48.
	v ₁ = 134,19.	v ₁ = 75,87.
	v ₂ = 57,51.	v ₂ = 25,29.

И ДИЩЕВАТ
вместо извѣдываѣ

II СЕРИЯ ОПЫТОВЪ.

Затрудненіе притока.

1. Измѣреніе скорости теченія крови въ ар. femoralis черезъ 1 часъ послѣ затрудненія притока.

А. Перевязка ар. femoralis подъ пупартовой связкой.

Опыт № 1. 9 февраля.

Рыжий мохнатый кобель. Вѣсъ 15500 граммъ; впрыснуто подъ кожу 10,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая вена jugularis ext. и въ нее введено 7,5—10% пептона. Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный діаметръ ея 4,0 мм,
Удвоенная стѣнка 0,3 »
Внутренний діаметръ 3,7 »
 $PR_1^2 = 10,74.$

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно наполняетъ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 3"
» 2-ой » 3"
» 3-ей » 4"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{15000}{10} : 10,74 = 139,63$ мм.

Отпрепарована правая ар. femoralis, которая сейчасъ же подъ пупартовой связкой перевязана между 2-мя лигатурами.

Черезъ 1 часъ.

Разницы въ температурѣ и окраскѣ покрововъ между пра-

вой и лѣвой задними лапами не констатируется. Ар. femoralis не пульсируетъ. въ аппарате слышны бульканья, слышны

Наружный діаметръ ея 3,8 мм.
Удвоенная стѣнка 0,3 »
Внутренний діаметръ 3,5 »
 $PR_2^2 = 9,61.$

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь въ аппаратъ не поступаетъ, но въ немъ имѣется тяга отъ периферической канюли къ центральной. Удаляется изъ просвета сосуда центральная канюля, просвѣтъ этотъ зажимается клеммой и кровь изъ периферического отръзка артеріи ровно, безъ толчковъ, наполняетъ соответствующій сосудъ аппарата.

Продолжительность 1-ой фазы 5"
» 2-ой » 5"
» 3-ей » 8"
Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{18} : 9,61 = 88,45$ мм.

Опыт № 11. 24 февраля.

Бѣлый кобель. Вѣсъ 9800 граммъ. Впрыснуто подъ кожу 8,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая вена jugularis ext. и въ нее введено 4,9—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный діаметръ ея 2,5 мм.
Удвоенная стѣнка 0,3 »
Внутренний діаметръ 2,2 »
 $PR_1^2 = 3,80.$

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 8"
» 2-ой » 10"
» 3-ей » 11"
» 4-ой » 11"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{40} : 3,8 = 131,58$ мм.

Отпрепарована правая ар. femoralis, которая сейчас же ниже пупартовой связки перевязывается между 2-ми лигатурами.

Через 1 час.

Разницы ни в температурѣ, ни в окраскѣ покровов между правой и лѣвой задними лапами не наблюдается. Ар. femoralis не пульсируетъ.

Наружный диаметр ея 2,3 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,3 »
 Внутренний диаметр 2,0 »
 $PR_1^2 = 3,14$.

Наложены клеммы, вязаны и соединены клеммы. Кровь въ аппаратъ не поступает, но имѣется тяга отъ периферической канюли къ центральной. Удаляется изъ просвѣта сосуда центральная канюля и просвѣтъ этотъ зажимается клеммой. Кровь изъ периферическаго отръзка артерій ровно, безъ толчковъ, наполняетъ соответствующій стеклянный сосудъ аппарата.

Продолжительность 1-ой фазы 16"
 » 2-ой » 19"
 » 3-ей » 19"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1 = \frac{18000}{54} : 3,14 = 88,46$ мм.

Въ этихъ двухъ опытахъ, разумеется, полученные цифры скоростей тока крови, черезъ 1 часъ послѣ перевязки ар. femoralis, подъ пупартовой связкой, не могутъ считаться абсолютными по той причинѣ, что для того, чтобы дать возможность крови поступать въ аппаратъ, намъ пришлось удалить центральную канюлю, что, конечно, рѣзко увеличило разницу въ давленіяхъ по обѣ стороны аппарата. Но, что токъ крови, въ ар. femoralis имѣлъ мѣсто и что не было стаза крови видно изъ того, что до вынутія центральной канюли въ аппаратъ была тяга отъ периферіи къ центру.

Удалять центральную канюлю намъ приходилось во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда мы перевязывали ар. femoralis подъ пупартовой связкой по той причинѣ, что канюля эта приходилась въ просвѣтъ центральнаго отръзка артерій подъ самой лигатурой и такъ такъ коллатерали шли гораздо ниже, такъ, что кровь

изъ неѣхъ поступала въ просвѣтъ артерій въ области канюли, вставленной въ периферическій отръзокъ подлежащей нами артеріальной трубки, но понятно, почему тяга въ аппаратъ при вставленныхъ канюляхъ была отъ периферіи къ центру и почему до вынутія центральной канюли кровь не попадала въ аппаратъ.

В. Перевязка ар. iliacae.

Опытъ № 3. 13 февраля.

Мокнатый кобель коричневой масти. Вѣсъ 27000 граммъ. Вырынуто подъ кожу 20,0 - 3% морфия, отпрепарована лѣвая вена jugularis ext. и въ нее введено 13,5—10% пептона. Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 4,0 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,5 »
 Внутренний диаметр 3,5 »
 $PR_1^2 = 9,06$.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно наполняетъ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 4"
 » 2-ой » 5"
 » 3-ей » 5"
 » 4-ой » 6"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{30} : 9,06 = 110,38$ мм.

Trendelenburg'ское положеніе, срединная лапаротомія въ нижней части живота. Преддѣлѣтъ сильно растянутой мочевой пузырь, который выводится въ разрѣзъ. Вскрывается задній листокъ брюшины, изолируется и передвигается между 2-ми лигатурами правая ар. iliacae. Мочевой пузырь вправленъ въ брюшную полость и разрѣзъ брюшной раны закрытъ. Собака уложена горизонтально.

Черезъ 1 часъ.

Разницы въ температурѣ и окраскѣ покрововъ между правой и лѣвой задними лапами констатировать не удается.

Отпрепарована правая ар. femoralis Она не пульсируетъ.

Наружный диаметр ея 3,2 mm.
 Двоякая Удвоенная стѣнка 0,5 »
 Внутренний диаметр 2,7 »
 $PR_2^2 = 5,72$.

Наложены клеммы, вызваны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь поступаетъ въ аппаратъ изъ периферическаго отрѣзка артерій ровно и безъ толчковъ, при вставленныхъ канюляхъ.

Продолжительность 1-ой фазы . . . 52".
 » 2-ой » . . . 58".
 » 3-ей » . . . 70".
 Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{180} : 5,72 = 14,57$ mm.

Опыт № 14. 28-го февраля.

Черный кобель. Вѣсъ 9.500 граммъ. Впрыснуто подъ кожу 7,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 4,7—10% пептона.
 Отпрепарована лѣвая ar. femoralis.

Наружный диаметр ея 3,0 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,3 »
 Внутренний диаметр 2,7 »
 $PR_1^2 = 5,72$.

Наложены клеммы, вызваны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы . . . 5".
 » 2-ой » . . . 6".
 » 3-ей » . . . 6".
 » 4-ой » . . . 7".
 Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{24} : 5,72 = 145,69$ mm.

Trendelenburg'ское положение. Средина ланаротомія въ нижней части живота. Предложить растянутый мочевоу пузырь, который выводится въ разрѣзъ. Вскрывается задній листокъ брюшины, изолируется и перевязывается между 2-мя лигату-

рами правая ar. iliaca. Мочевоу пузырь вырывается въ брюшную полость, разрѣзъ брюшной стѣнки закрыть. Собака уложена горизонтально.

Черезъ 1 часъ.

Разницы въ температурѣ и окраскѣ покрововъ между правой и лѣвой задними лапами нѣтъ.

Отпрепаровывается правая ar. femoralis. Она не пульсируетъ.

Наружный диаметр ея 2,3 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,3 »
 Внутренний диаметр 2,0 »
 $PR_2^2 = 3,14$.

Наложены клеммы, вызваны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь поступаетъ въ аппаратъ изъ периферическаго отрѣзка артерій ровно, безъ толчковъ, при вставленныхъ канюляхъ.

Продолжительность 1-ой фазы . . . 54".
 » 2-ой » . . . 66".
 » 3-ей » . . . 75".

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{195} : 3,14 = 24,49$ mm.

Опыт № 49. 8-го апрѣля.

Черная сука. Вѣсъ 18.000 граммъ. Впрыснуто подъ кожу 15,0—3% морфия, отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 9,0—10% пептона.
 Отпрепарована лѣвая ar. femoralis.

Наружный диаметр ея 3,1 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 2,7 »
 $PR_1^2 = 5,71$.

Наложены клеммы, вызваны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы . . . 5".
 » 2-ой » . . . 5".
 » 3-ей » . . . 7".
 » 4-ой » . . . 7".

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{24} : 5,71 = 145,94$ mm.

Trendelenburg'ское положение. Срединная лапаротомия в нижней части живота. По вскрытии заднего листка брюшины, изолируется правая ар. iliaca, которая перевязывается между 2-мя лигатурами. Разрѣзъ брюшной стѣнки закрытъ, собака уложена горизонтально.

Черезъ 1 часъ.

Разницы въ окраскѣ покрововъ и температурѣ между правой и лѣвой задними лапами констатировать не удается.

Отпрепарована правая ар. femoralis. Она не пульсируетъ.

Наружный диаметръ ея	2,4 mm.
Удвоенная стѣнка	0,4 »
Внутренний диаметръ	2,0 »
$PIR_1^2 = 3,14.$	

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь поступаетъ въ аппаратъ изъ периферическаго оттока артерій ровню, безъ толчковъ, при вставленныхъ канюляхъ.

Продолжительность 1-ой фазы	72"
» 2-ой »	83"
» 3-ей »	85"

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : PIR_2^2 = \frac{15000}{240} : 3,14 = 19,9 \text{ mm.}$$

Изъ протоколовъ опытовъ № 3 ($v_1 = 110,38$; $v_2 = 14,57$). № 14 ($v_1 = 145,69$; $v_2 = 24,49$), и № 49 ($v_1 = 145,94$; $v_2 = 19,90$), сейчасъ приведенныхъ, слѣдуетъ, что черезъ 1 часъ послѣ перевязки ар. iliaca, въ ар. femoralis уже имѣется токъ крови, достаточный для поддержания питанія конечности, въ результатъ чего ни въ температурѣ, ни въ окраскѣ покрововъ по сравнению съ другой стороны разницы не наблюдается.

Что касается направленія тока въ аппаратъ отъ периферии къ центру, то это нужно объяснить тѣмъ, что въ наблюдаемомъ нами отрывкѣ сосуда, болѣе сильныя коллатерали расположены ниже и такъ какъ токъ крови въ каждомъ сосудѣ идетъ отъ мѣста большаго напряженія къ мѣсту меньшаго напряженія, то въ результатъ мы и получили извращеніе направленія кровяного тока.

Эти болѣе сильныя коллатерали, несомнѣнно, идутъ отъ ар. hypogastricae, куда въ большемъ количествѣ устремилась кровь вслѣдъ за перевязкой ар. iliaca.

С. Перевязка ар. iliaca и ар. hypogastricae.

Опытъ № 5. 16 февраля.

Мохнатый черный кобель. Вѣсъ 13900 граммъ. Вырвисто подь кожу 10,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 7,0—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметръ ея	2,8 mm.
Удвоенная стѣнка	0,5 »
Внутренний диаметръ	2,3 »
$PIR_1^2 = 4,15.$	

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы	7"
» 2-ой »	8"
» 3-ей »	8"
» 4-ой »	9"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : PIR_1^2 = \frac{20000}{32} : 4,15 + 150,62 \text{ mm.}$$

Trendelenburg'ское положение. Срединная лапаротомия в нижней части живота. Сильно растянутый мочевой пузырь выводится въ разрѣзъ. Вскрывается задній листокъ брюшины, изолируются и перевязываются, каждая между 2-мя лигатурами, правая ар. iliaca и ар. hypogastrica. Мочевой пузырь вправленъ въ брюшную полость, разрѣзъ брюшной стѣнки закрытъ и собака уложена горизонтально.

Черезъ 1 часъ.

Правая конечность ощупью холоднѣе лѣвой.

Отпрепаровывается правая ар. femoralis. Она не пульсируетъ.

Наружный диаметръ ея	2,3 mm.
Удвоенная стѣнка	0,5 »
Внутренний диаметръ	1,8 »
$PIR_1^2 = 2,54.$	

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь въ аппаратъ не поступаетъ, но имѣется незначительная тяга въ аппаратъ по направленію отъ централь-

ной канюли къ периферической. Удаляется изъ периферического просвѣта артерій канюля и токъ крови ровенъ, безъ толчковъ, устремляется въ аппаратъ изъ центрального просвѣта артерій.

Продолжительность 1-ой фазы . . . 44"
 » 2-ой » . . . 51"
 » 3-ей » . . . 55"

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : \text{PR}_2^2 = \frac{15000}{150} : 2,54 = 39,37 \text{ mm.}$$

Опыт № 19. 5 марта.

Бѣлый мохнатый кобель. Вѣсъ 11200 граммъ. Впрыснуто подъ кожу 9,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая *vena jugularis ext.* и въ нее введено 5,6—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая *ar. femoralis*.

Наружный диаметръ ея . . . 3,0 mm.

Удвоенная стѣнка . . . 0,5 »

Внутренний диаметръ . . . 2,5 »

$$\text{PR}_1^2 = 4,9.$$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы . . . 8"

» 2-ой » . . . 10"

» 3-ей » . . . 11"

» 4-ой » . . . 11"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : \text{PR}_1^2 = \frac{20000}{40} : 4,9 = 102,04 \text{ mm.}$$

Trendelenburg'sкое положеніе. Срединная лапаротомія въ нижней части живота. Вскрытъ задній листокъ брюшины, изолированы и перевязаны, каждая между 2-мя лигатурами, *ar. iliaca* и *ar. hypogastrica*. Разрѣтъ брюшинъ стѣнки закрыты, собаку укладываются горизонтально.

Черезъ 1 часъ.

Температура правой лапы наощупь значительно ниже температуры лѣвой.

Отпрепаровывается правая *ar. femoralis*. Она не пульсуетъ.

Наружный диаметръ ея . . . 2,5 mm.

Удвоенная стѣнка . . . 0,5 »

Внутренний диаметръ . . . 2,0 »

$$\text{PR}_2^2 = 3,14.$$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь въ аппаратъ поступаетъ изъ центральной канюли чрезвычайно медленно, успѣвая наполнить за 2 минуты лишь $\frac{1}{2}$ часть стекляннаго сосуда и дальше не подымается. По удаленіи канюли изъ периферическаго просвѣта артерій, кровь ровно и безъ толчковъ устремляется въ аппаратъ изъ центрального просвѣта артерій.

Продолжительность 1-ой фазы . . . 31"

» 2-ой » . . . 33"

» 3-ей » . . . 38"

$$\text{Скорость } v = Q : \text{PR}^2 = \frac{15000}{102} : 3,14 = 46,84 \text{ mm.}$$

Опыт № 50. 10 Апрелья.

Черный кобель. Вѣсъ 13000 граммъ. Впрыснуто подъ кожу 10,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая *vena jugularis ext.* и въ нее введено 6,5—10% пептона.

Отпрепаровывается лѣвая *ar. femoralis*.

Наружный диаметръ ея . . . 2,8 mm.

Удвоенная стѣнка . . . 0,4 »

Внутренний диаметръ . . . 2,4 »

$$\text{PR}_2^2 = 4,52.$$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы . . . 6"

» 2-ой » . . . 7"

» 3-ей » . . . 7"

» 4-ой » . . . 8"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : \text{PR}_1^2 = \frac{20000}{28} : 4,52 = 158,03 \text{ mm.}$$

Trendelenburg'sкое положеніе, срединная лапаротомія въ нижней части живота. Вскрывается задній листокъ брюшины,

изолируются и перевязываются, каждая между 2-мя лигатурами, правая ар. iliaca и ар. hypogastrica. Разрѣзъ брюшной стѣнки закрывается, собака укладывается горизонтально.

Черезъ 1 часъ.

Правая задняя лапа наощупь холоднѣе лѣвой, покровы ея блѣднѣе.

Отпрепаровывается правая ар. femoralis. Она не пульсируетъ.

Наружный диаметр ея 2,2 mm.
 Двоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 1,8 »
 $PR_2^2 = 2,54$.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь въ аппаратъ не поступаетъ, но имѣется незначительная тяга въ аппаратъ по направленію отъ центральной канюли къ периферической. По удаленіи канюли изъ периферическаго просвѣта артерій, кровь безъ толчковъ устремляется въ аппаратъ изъ центральнаго отрѣзка артерій.

Продолжительность 1-ой фазы 52"
 » 2-ой » 58"
 » 3-ей » 70"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{180} : 2,54 = 32,80$ mm.

Изъ протоколовъ опытовъ № 5, № 19 и № 50 слѣдуетъ, что, черезъ 1 часъ послѣ одновременной перевязки ар. iliaca и ар. hypogastrica, токъ крови въ ар. femoralis чрезвычайно слабый, гораздо слабѣе, чѣмъ черезъ 1 часъ послѣ перевязки одной ар. iliaca и чтобы дать возможность крови поступать въ аппаратъ, приходится удалить периферическую канюлю. Объяснить это можно тѣмъ, что въ этомъ случаѣ не функционируютъ или весьма слабо функционируютъ коллатерали, идущія отъ ар. hypogastrica, которыя при перевязкѣ одной ар. iliaca сильно помогаютъ восстановленію кровообращенія въ ар. femoralis. Но что стаа крови и въ этомъ случаѣ нѣтъ видно изъ опыта № 19, въ которомъ наполненію аппарата кровью началось изъ центральной канюли, но вслѣдствіе слабости тока не было доведено до конца, а также изъ того, что какъ въ опытѣ № 5, такъ и въ опытѣ № 50 была тяга въ аппаратъ, при всдвинутыхъ канюляхъ, по направленію отъ центра къ периферіи. Что

касается цифръ скорости, полученныхъ нами при вынутіи периферической канюли, то онѣ, конечно, не абсолютны, но такъ какъ минимальная цифра скорости, полученная нами, при помощи нашего аппарата, при всдвинутыхъ канюляхъ (опытъ № 55), была 10,97 мм., то мы думаемъ, что скорость тока крови въ этихъ случаяхъ была меньше 10 мм. въ секунду. Что питаніе тканей при такомъ слабомъ токъ страдаетъ явствуетъ изъ того, что во всѣхъ трехъ опытахъ съ такой перевязкой наблюдалось похолоданіе покрововъ конечности.

D. Перевязка aortae abdominalis надъ бифуркаціей.

Опытъ № 7. 18 февраля.

Черный кобель. Вѣсъ 10000 граммъ. Введено подъ кожу 7,0—3⁰/₁₀ морфия.

Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 5,0—10⁰/₁₀ пептона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 2,0 mm.
 Двоенная стѣнка 0,3 »
 Внутренний диаметр 1,7 »
 $PR_2^2 = 2,26$.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно наполняетъ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 15"
 » 2-ой » 16"
 » 3-ей » 18"
 » 4-ой » 19"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{68} : 2,26 = 130,14$ mm.

Trendelenburg'ское положеніе, срединная лапаротомія. Мочевой пузырь, сильно растянутый, выводится въ разрѣзъ. Выскрывается задній листокъ брюшины, выселаровывается нижній отрѣзокъ aortae abdom., которая надъ бифуркаціей перевязывается между 2-мя лигатурами. Мочевой пузырь выправляется въ брюшную полость и разрѣзъ брюшной стѣнки закрывается. Собака укладывается горизонтально.

Через 1 часъ.

Температура заднихъ лапъ наощупь ниже температуры туловища. Окраска покрововъ не изменилась.

Отпрепаровывается правая ар. femoralis. Пульсация нѣтъ.

Наружный диаметръ ея 1,9 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,3 »
 Внутренний диаметръ 1,6 »
 $PR_1^2 = 2,01$.

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли. По удаленіи клеммовъ кровь ровно, безъ точекъ, поступаетъ въ аппаратъ изъ центрального отръзка артерій, при вставленныхъ канюляхъ.

Продолжительность 1-ой фазы 45"
 » 2-ой » 49"
 » 3-ей » 50"
 » 4-ой » 52"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{20000}{96} : 2,01 = 50,77$ мм.

Опытъ № 27. 12 марта.

Черная мохнатая сука. Вѣсъ 11200 граммъ. Впрыснуто подъ кожу 8,0—3% морфия, отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 5,6—10% пентона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметръ ея 3,1 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметръ 2,7 »
 $PR_1^2 = 5,71$.

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли. По удаленіи клеммовъ кровь толчкообразно поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 8"
 » 2-ой » 9"
 » 3-ей » 11"
 » 4-ой » 12"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{40} : 5,71 = 87,56$ мм.

Trendelenburg'ское положеніе. Средняя лапаротомія. Вскрывается задній листокъ брюшинъ, изолируется нижній отръзокъ аортае abdom., которая надъ бифуркаціей перевязывается между 2-мя лигатурами. Разрѣзъ брюшной стѣнки закрывается и собака укладывается горизонтально.

Черезъ 1 часъ.

Обѣ заднія лапы наощупь холоднѣе туловища. Окраска покрововъ какъ до вмешательства.

Отпрепаровывается правая ар. femoralis. Она не пульсируетъ.

Наружный диаметръ ея 2,4 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметръ 2,0 »
 $PR_1^2 = 3,14$.

Накладываются клеммы, ввязываются и соединяются съ часами канюли. По удаленіи клеммовъ, кровь ровно, безъ точекъ поступаетъ въ аппаратъ изъ центрального отръзка артерій, при вставленныхъ канюляхъ.

Продолжительность 1-ой фазы 36"
 » 2-ой » 37"
 » 3-ей » 41"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{114} : 3,14 = 41,90$ мм.

Изъ протоколовъ этихъ двухъ опытовъ видно, что черезъ 1 часъ послѣ перевязки аорты надъ бифуркаціей скорость въ артерій femoralis довольно удовлетворительная—немного больше $\frac{1}{2}$ первоначальной своей скорости ($v_1 = 130,14$, 87,56; $v_2 = 50,77$, 41,90).

Эти цифры скоростей также ближе къ первоначальнымъ, чѣмъ въ опытахъ № 3, 14 и 49 ($v_1 = 110,38$, 145,69, 145,94, $v_2 = 14,57$, 24,49, 19,90), въ которыхъ мы перевязывали ар. iliacs и чѣмъ въ опытахъ № 5, 19 и 50 ($v_1 = 150,62$, 102,04, 158,03; $v_2 = 39,37$, 46,54, 32,80) въ которыхъ мы перевязывали ар. iliacs совместно съ ар. hypogastrica.

Въ этихъ опытахъ, несмотря на сравнительно удовлетворительную скорость кровяного тока, нами отмѣчены признаки начинающагося недостатка питанія, выражавшагося въ нѣкоторомъ похолоданіи покрововъ конечностей.

2. Измѣрѣніе скорости течения крови въ ар. femoralis черезъ 24 часа послѣ загрузденія притока.

A. Перезязка ар. femoralis подѣ пупартовой связкой.

Опыт № 2. 10 февраля.

Коричневый кобель. Вѣсъ 13500 граммъ. Впрыснуто подѣ кожу 10,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 6,7—10% пентона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный діаметръ ея 2,9 mm.

Удвоенная стѣнка 0,3 »

Внутренний діаметръ 2,6 »

$$PR_1^2 = 5,31.$$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-й фазы 7"

» 2-й » 8"

» 3-й » 10"

» 4-й » 10"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{35} : 5,31 = 107,61 \text{ mm.}$$

Отпрепарована правая ар. femoralis и сейчасъ же подѣ пупартовой связкой перевязана между 2-мя лигатурами. Всѣ раны зашиты и разрывъ смазанъ Т-га Iodi.

Черезъ 24 часа. 11 февраля.

Ходитъ медленно, но свободно, конечность теплая. Впрыснуто 5,0—3% морфия.

Отпрепарована правая ар. femoralis. Она не пульсируетъ.

Наружный діаметръ ея 2,8 mm.

Удвоенная стѣнка 0,3 »

Внутренний діаметръ 2,5 »

$$PR_2^2 = 4,90.$$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли.

По удаленіи клеммовъ, кровь въ аппаратъ не поступаетъ, но имѣется тяга въ аппаратѣ по направленію отъ периферической канюли къ центральной. Удаляется изъ просвѣта артерій центральная канюля и кровь изъ периферическаго отрыва артерій наполняетъ соотвѣтствующій стеклянный сосудъ аппарата.

Продолжительность 1-й фазы 8"

» 2-й » 10"

» 3-й » 12"

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{30} : 4,9 = 102,04 \text{ mm.}$$

Опыт № 9. 23 февраля.

Мохнатый кобель. Вѣсъ 14400 граммъ. Впрыснуто подѣ кожу 10,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 7,2—10% пентона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный діаметръ ея 3,1 mm.

Удвоенная стѣнка 0,4 »

Внутренний діаметръ 2,7 »

$$PR_1^2 = 5,71.$$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-й фазы 4"

» 2-й » 5"

» 3-й » 5"

» 4-й » 6"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{20} : 5,71 = 175,13 \text{ mm.}$$

Отпрепарована правая ар. femoralis и сейчасъ же ниже пупартовой связки перевязана между 2-мя лигатурами. Всѣ раны зашиты наглухо и разрывъ смазанъ Т-га Iodi.

Черезъ 24 часа. 24 февраля.

Ходитъ свободно. Правая лапа такая же теплая, какъ и туловище. Впрыснуто подѣ кожу 5,0—3% морфия.

Отпрепарована правая ар. femoralis. Она не пульсируетъ.

Наружный диаметр ся 2,8 mm.
 Удвоенная сѣтка 0,4 »
 Внутренний диаметр 2,4 »
 $PIR_2^2 = 4,52$.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли. По удаленіи клеммовъ, кровь въ аппаратъ не поступаетъ, но въ немъ имѣется тяга по направлению отъ периферической канюли къ центральной. Центральная канюля удаляется изъ просвѣта артеріи, просвѣтъ этотъ зажимается и кровь изъ периферическаго отрѣзка артеріи ровно, безъ толчковъ, наполняетъ соответствующій сосудъ аппарата.

Продолжительность 1-й фазы 6"
 » 2-й » 6"
 » 3-й » 9"

Скорость $v_2 = Q_2 : PIR_2^2 = \frac{15000}{21} : 4,52 = 158,06$ mm.

По тѣмъ же соображеніямъ, которыя нами были приведены при разсмотрѣніи протоколовъ опытовъ № 1 и № 11 конечно цифры скорости, полученные нами въ этихъ двухъ опытахъ № 2 и № 9, нельзя считать абсолютными. Все же, сопоставляя результаты этихъ двухъ опытовъ ($v_1 = 107,61$, $175,13$; $v_2 = 102,4$, $158,06$) съ результатами, полученными въ опытахъ № 1 ($v_1 = 139,63$; $v_2 = 88,46$) и № 11 ($v_1 = 131,58$; $v_2 = 88,46$), въ которыхъ мы при тѣхъ же перевязкахъ изслѣдовали скорость тока крови черезъ 1 часъ, мы видимъ, что черезъ 24 часа, послѣ перевязки подлъ пунартной связки, относительныя цифры скорости тока крови въ ар. femoralis больше, чѣмъ черезъ 1 часъ, что можно объяснить усиленіемъ за сутки тока крови въ коллатералияхъ, въ результатѣ раскрытія ихъ просвѣта.

В. Перевязка art. iliaca.

Опытъ № 4. 14 Февраля.

Боричневый пудель. Вѣсъ 10000 граммъ. Впрыснуто подлъ кожу 7,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 5,0—10% пептона.

Открыта лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ся 3,2 mm.
 Удвоенная сѣтка 0,5 »
 Внутренний диаметр 2,7 »
 $PIR_2^2 = 5,72$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли. По удаленіи клеммовъ, кровь толчкообразно наполняетъ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 5"
 » 2-ой » 7"
 » 3-ей » 8"
 » 4-ой » 8"

Скорость $v_1 = Q_1 : PIR_1^2 = \frac{20000}{28} : 5,72 = 124,87$ mm.

Trendelenburg'ское положеніе. Средняя лапаротомія въ нижней части живота. Вскрыты задній листокъ брюшины, изолирована и перевязана между 2-мя лигатурами правая ар. iliaca. Разрывъ зашиты наглухо и поверхности смазаны T-ga Iodi.

Черезъ 24 часа, 15 Февраля.

Слегка хромаетъ на правую заднюю лапу. Температура покрововъ этой лапы не выше температуры туловища. Впрыснуто подлъ кожу 5,0—3% морфия.

Отпрепарована правая ар. femoralis. Она не пульсируетъ.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли. По удаленіи клеммовъ, кровь при вставленіи ихъ въ канюлюхъ подымается въ аппаратъ ровно, безъ толчковъ, изъ центральнаго отрѣзка артеріи.

Продолжительность 1-ой фазы 102"
 » 2-ой » 108"
 » 3-ей » 120"

Скорость $v_2 = Q_2 : PIR_2^2 = \frac{15000}{330} : 5,72 = 13,17$ mm.

Опытъ № 17. 3 Марта.

Черный кобель, вѣсомъ 13500 граммъ. Впрыснуто подлъ кожу 10,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 6,7—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 2,8 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 2,4 »
 $PR_2^2 = 4,52$.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 5"
 » 2-ой » 6"
 » 3-ей » 8"
 » 4-ой » 9"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{28} : 4,52 = 158,02$ mm.

Trendelenburg'ское положеніе. Срединная лапаротомія въ нижней части живота. Растянутый мочевой пузырь выводится въ разрьзъ и вскрывается задній листокъ брюшины. Изолируется и перевязывается между 2-мя лигатурами правая ар. iliaca. Пузырь вправленъ. Разрьзъ зашитъ и смазанъ Т-га Iodi.

Черезъ 24 часа. 4 Марта.

Слегка тянетъ за собой правую заднюю лапу, которая наощупъ не холодѣе туловища. Вырисуно подь кожу 5,0—3% морфия.

Отпрепарована правая ар. femoralis. Она не пульсируетъ.

Наружный диаметр ея 2,2 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 1,8 »
 $PR_2^2 = 2,54$.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь при вставленныхъ канюляхъ ровно, безъ толчковъ, поступаетъ въ аппаратъ изъ центрального отръзка артерій.

Продолжительность 1-ой фазы 85"
 » 2-ой » 89"
 » 3-ей » 96"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{270} : 2,54 = 21,87$ mm.

Опытъ № 53. 14-го апрѣля.

Бѣлый кобель, вѣсомъ 13.000 граммъ. Вырисуно подь кожу 10,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 6,5—10% пентона.
 Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 3,3 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 2,9 »
 $PR_2^2 = 6,59$.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками напояняетъ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 8"
 » 2-ой » 10"
 » 3-ей » 11"
 » 4-ой » 11"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{30.000}{40} : 6,59 = 75,87$ mm.

Trendelenburg'ское положеніе, срединная лапаротомія въ нижней части живота. Вскрытъ задній листокъ брюшины, изолирована и перевязана между 2-мя лигатурами правая ар. iliaca. Разрьзъ зашитъ наглухо, поверхности смазаны Т-га Iodi.

Черезъ 24 часа. 12-го апрѣля.

Тянетъ за собой правую заднюю лапу, которая наощупъ не холодѣе туловища. Вырывается подь кожу 5,0—3% морфия. Отпрепаровывается правая ар. femoralis. Она не пульсируетъ.

Наружный диаметр ея 2,1 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 1,7 »
 $PR_2^2 = 2,26$.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь при вставленныхъ канюляхъ ровно, безъ толчковъ, поступаетъ въ аппаратъ изъ центрального отръзка артерій.

Продолжительность 1-ой фазы . . .	108"
» 2-ой » . . .	117"
» 3-ей » . . .	135"

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : \text{ПР}_2^2 = \frac{15.000}{360} : 2,26 = 18,43 \text{ mm.}$$

Из протоколов опытов № 4, № 17 и № 53 следует, что, через 24 часа послѣ перевязки ар. iliaca в ар. femoralis влѣтся токъ достаточный для поддержки питания тканей конечности, что явствует изъ отсутствия уклонения отъ нормы какъ въ температурѣ, такъ и окраскѣ покрововъ. Небольшое ослабленіе двигательной функции нужно объяснить обыкновенно скоро-исчезающими парезами (Опель).

Если сравнить полученные нами въ этихъ опытахъ, результаты ($v_1 = 124,87, 168,02, 75,87; v_2 = 13,17, 21,87, 18,43$), съ результатами опытовъ № 3 ($v_1 = 110,38; v_2 = 14,57$), № 14 ($v_1 = 145,69; v_2 = 24,49$), и № 49 ($v_1 = 145,94; v_2 = 19,90$), то мы должны сказать, что особой разницы между скоростью тока крови въ ар. femoralis черезъ часъ послѣ перевязки ар. iliaca и скоростью черезъ 24 часа послѣ такой же перевязки, по сравнению съ первоначальными скоростями, намъ не пришлось наблюдать. Но что рѣзко бросается въ глаза — это направленіе тока крови въ аппаратъ отъ центра къ периферіи въ то время, какъ черезъ 1 часъ послѣ перевязки кровь поступала въ аппаратъ изъ периферическаго отръзка артерій. Это можно объяснить тѣмъ, что за 24 часа успѣли оправиться выше-лежащія коллатерали, не дающія возможность преваляировать коллатералямъ отъ ар. hypogastricae.

С. Перевязка ар. iliaca и ар. hypogastricae.

Опытъ № 6. 17-го февраля.

Черная мохнатая сука. Вѣсъ 11.000 граммъ. Впрыснуто подъ кожу 80—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis и въ нее введено 5,5—10% пентона. Открывается лѣвая ар. femoralis.

Наружный діаметръ ея	2,8 mm.
Удвоенная стѣнка	0,4 »
Внутренний діаметръ	2,4 »
$\text{ПР}_1^2 = 4,52.$	

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-й фазы	7"
» 2-й »	8"
» 3-й »	8"
» 4-й »	9"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : \text{ПР}_1^2 = \frac{30000}{32} : 4,52 = 138,28 \text{ mm.}$$

Trendelenburg'ское положеніе, срединная лапаротомія въ нижней части живота. Вскрытъ задній листокъ брюшины, изолированы и перевязаны, между 2-мя литуграми каждая, ар. iliaca и ар. hypogastrica съ правой стороны. Разрѣзы зашиты и смазаны T-ga Iodi.

Черезъ 24 часа. 18-го февраля.

Ташить правую заднюю лапу, которая наощупъ не холодитъ туловища. Впрыснуто 5,0—3% морфия.

Отпрепарована правая ар. femoralis. Она не пульсируетъ.

Наружный діаметръ ея	2,1 mm.
Удвоенная стѣнка	0,4 »
Внутренний діаметръ	1,7 »
$\text{ПР}_1^2 = 2,26.$	

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь при вставленныхъ канюляхъ ровно, безъ толчковъ, поступаетъ въ аппаратъ изъ центрального отръзка артерій.

Продолжительность 1-ой фазы	47"
» 2-ой »	49"
» 3-ей »	54"

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : \text{ПР}_2^2 = \frac{15000}{150} : 2,26 = 44,24 \text{ mm.}$$

Опытъ № 22. 7 марта.

Черный кобель, вѣсомъ 9000 граммъ. Впрыснуто подъ кожу 7,0—4% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 4,5—10% пентона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

БИБЛИОТЕКА
Академіи Наукъ СССР
Института
Исторіи
Медицины

Наружный диаметр ея 2,6 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 2,2 »
 $PR_1^2 = 3,8$.

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 10"
 » 2-ой » 14"
 » 3-ей » 16"
 » 4-ой » 16"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{30000}{66} : 3,8 = 93,98$ мм.

Trendelenburg'ское положение, срединная лапаротомія въ нижней части живота. Предлежитъ сильно растянутый мочевой пузырь, который выводится въ разрьѣзъ. Вскрыты задній листокъ брюшины, изолированы и перевязаны, каждая между 2-мя лигатурами, правая *ar. iliaca* и *ar. hypogastrica*. Мочевой пузырь выверненъ, всѣ разрьѣзы зашиты и смазаны T-га Iodi.

Черезъ 24 часа. 8 марта.

Хромаетъ на правую заднюю лану, которая наощупь въ холодѣе туловища. Выписуто 5,0 — 3% морфия.

Отпрепарована правая *ar. femoralis*. Она не пульсируетъ.

Наружный диаметр ея 1,6 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 1,2 »
 $PR_2^2 = 1,13$.

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли. По удаленіи клеммовъ, кровь при вставленныхъ канюляхъ, ровно и безъ толчковъ поступаетъ въ аппаратъ изъ центрального отрѣзка артерій.

Продолжительность 1-ой фазы 118"
 » 2-ой » 142"
 » 3-ей » 160"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{430} : 1,13 = 31,6$ мм.

Опыт № 51. 12 апрѣля.

Черный мохнатый кобель, вѣсомъ 13000 граммъ. Выписуто подъ кожу 10,0 — 3% морфия. Отпрепарована лѣвая *vena jugularis ext.* и въ нее введено 6,5 — 10% пентона.

Отпрепарована лѣвая *ar. femoralis*.

Наружный диаметр ея 3,2 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 2,8 »
 $PR_1^2 = 6,15$.

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 7"
 » 2-ой » 9"
 » 3-ей » 9"
 » 4-ой » 11"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20.000}{36} : 6,15 = 90,33$ мм.

Trendelenburg'ское положение, срединная лапаротомія въ нижней части живота. Открыты задній листокъ брюшины, изолируются и перевязываются, каждая между 2-мя лигатурами, правая *ar. iliaca* и *ar. hypogastrica*. Разрьѣзы зашиты и смазаны T-га Iodi.

Черезъ 24 часа. 13 апрѣля.

Ходитъ хорошо, правая лапа одной температуры съ туловищемъ. Выписуто 5,0 — 3% морфия.

Отпрепарована правая *ar. femoralis*. Она не пульсируетъ.

Наружный диаметр ея 1,8 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 1,4 »
 $PR_2^2 = 1,54$.

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли. По удаленіи клеммовъ, кровь при вставленныхъ канюляхъ, ровно, безъ толчковъ, поступаетъ въ аппаратъ изъ центрального отрѣзка артерій.

Продолжительность 1-й фазы	52"
» 2-й »	58"
» 3-й »	70"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{19000}{180} : 1,54 = 54,11$ мм.

Если мы сравним результаты протоколов этих трех опытов № 6 ($v_1 = 138,28$; $v_2 = 44,24$), № 22 ($v_1 = 93,98$; $v_2 = 31,60$) и № 51 ($v_1 = 90,33$; $v_2 = 64,11$), с результатами протоколов опытов № 5, № 19 и № 50, в которых изменение скорости тока крови производилось через 1 час после перевязки art. iliacaе и art. hypogastricaе и сопровождалось вытеснением одной канюли из просвета сосуда, то мы заметим, что через 24 часа эффект расширения коллатералей выступает несравненно больше резко и в результате этого эффекта нам удастся получить в аппарате ток крови без того, чтобы удалять канюлю из просвета артерии и скорость этого тока довольно интенсивная — почти $\frac{1}{2}$ первоначальной. Если мы теперь цифры полученных в этих опытах скоростей сравним с цифрами скоростей тока, полученными через 24 часа после перевязки одной ар. iliacaе в опытах № 4 ($v_1 = 124,87$; $v_2 = 13,17$), № 17 ($v_1 = 158,02$; $v_2 = 21,87$) и № 53 ($v_1 = 75,77$; $v_2 = 18,43$), то мы заметим, что при одновременной перевязке ар. iliacaе и ар. hypogastricaе скорость тока в ар. femoralis больше, чем при перевязке одной ар. iliacaе. Это можно объяснить тем, что благодаря перевязке ар. hypogastricaе, давление в ар. iliaca центральнее от лигатуры выше, чем в том случае, когда кровь имеет возможность отхлынуть через art. hypogastrica и в результате, через 24 часа, лучше развиваются коллатерали самой ар. iliaca, непосредственно идущая к отряду ее ниже лигатуры.

Что касается клинической картины, то почти никакой разницы нет между результатами полученными при перевязке одной ар. iliacaе и совместно с ар. hypogastrica, так как и в том и в другом случае нам приходится считаться лишь с незначительными парезами.

D. Перевязка aortae abdominalis надъ бифуркацией.

Опыт № 8. 22 февраля.

Черный кобель, весом 10000 грамм. Выринуто под кожу 7,0—3% морфия. Отпрепарована левая vena jugularis

ext. и в нее введено 5,0—10% пентона. Отпрепарована левая ар. femoralis.

Наружный диаметр ее	2,2 мм.
Удвоенная стенка	0,4 »
Внутренний диаметр	1,8 »
$PR_2^2 = 2,54$.	

Наложены клеммы, ввязаны и соединены с часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступает в аппарат.

Продолжительность 1-ой фазы	10"
» 2-ой »	12"
» 3-ей »	13"
» 4-ой »	13"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{48} : 2,54 = 164,04$ мм.

Trendelenburg'ское положение, срединная лапаротомия в нижней части живота. Сильно растянутый мочевой пузырь выводится в разрез. Вскрывается задний листок брюшины и между 2-мя лигатурами перевязывается aorta abdominalis надъ бифуркацией. Пузырь вправлен, все раны зашиты и смазаны Т-га Юди

Через 24 часа. 23 февраля.

Собака лежит и при попытке ходить тащит за собой обе задние лапы, которая наощупь холодные туловища. Ischuria paradoxa. Выринуто под кожу 5,0—3% морфия.

Отпрепарована правая ар. femoralis. Она не пульсирует.

Наружный диаметр ее	2,0 мм.
Удвоенная стенка	0,4 »
Внутренний диаметр	1,6 »
$PR_2^2 = 2,01$.	

Наложены клеммы, ввязаны и соединены с часами канюли, удалены клеммы. Кровь без толчков, при вставлении канюль, поступает в аппарат из центрального отряда артерий.

Продолжительность 1-ой фазы	50"
» 2-ой »	58"
» 3-ей »	63"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{171} : 2,01 = 43,65$ мм.

Опыт № 30. 15 марта.

Мохнатый кобель, весом 9500 граммъ. Выринуто подь кожу 7,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 4,7—10% пентона.

Отпрепарована лѣвая ar. femoralis.

Наружный диаметр ея 2,4 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 2,0 »
 $PR_1^2 = 3,14.$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы . . . 10"
 » 2-ой » 11"
 » 3-ой » 13"
 » 4-ой » 14"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{48} : 3,14 = 132,69$ mm.

Trendelenburg'ское положение, срединная лапаротомія. Вскрывается задній листокъ брюшины и между 2-мя лигатурами перевязывается аорта abdom. надъ бифуркаціей. Раны зашиты и смазаны T-ta Iodi.

Черезъ 24 часа. 16 марта.

Собака совсѣмъ не въ состояніи встать и при попыткахъ сдѣлать это упирается лишь передними лапами. Ischuria paradoxa. Обѣ заднія лапы наощупь холодныя туловища. Выринуто подь кожу 5,0—3% морфия.

Отпрепарована правая ar. femoralis. Она не пульсируетъ.

Наружный диаметр ея 1,9 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 1,5 »
 $PR_1^2 = 1,76.$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли. По удаленіи клеммовъ, кровь, при вставленныхъ канюляхъ, ровно, безъ толчковъ поступаетъ въ аппаратъ изъ центрального отъѣзка артерій.

Продолжительность 1-ой фазы 103"
 » 2-ой » 112"
 » 3-й » 130"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{345} : 1,76 = 24,7$ mm.

Опыт № 34. 20 марта.

Черный кобель въ желтыхъ пятнахъ. Вѣсъ 10000 граммъ. Выринуто подь кожу 7,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 5,0—10% пентона. Отпрепарована лѣвая ar. femoralis.

Наружный диаметр ея 2,3 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 1,9 »
 $PR_1^2 = 2,83.$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы . . . 10"
 » 2-ой » 14"
 » 3-й » 16"
 » 4-ой » 16"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{56} : 2,83 = 126,19$ mm.

Trendelenburg'ское положение, срединная лапаротомія въ нижней части живота. Вскрывается задній листокъ брюшины и между 2-мя лигатурами перевязывается аорта abdom. надъ бифуркаціей. Раны зашиты и смазаны T-ta Iodi.

Черезъ 24 часа. 21 марта.

Собака лежитъ и при попыткѣ ходить тащить обѣ заднія лапы, прыгая на переднихъ. Заднія лапы наощупь холодныя туловища. Ischuria paradoxa. Выринуто 5,0—3% морфия. Отпрепарована правая ar. femoralis. Пульсация нѣтъ.

Наружный диаметр ея 1,7 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 1,3 »
 $PR_1^2 = 1,32.$

Наложены клеммы, связаны и соединены с часами канюли, удалены клеммы. Кровь при вставленных канюлях равно, без толчков, поступает в аппарат из центрального просвета артерий.

Продолжительность 1-ой фазы . . . 111"
 2-ой " . . . 129"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2 = \frac{10000}{240} : 1,32 = 31,56$ mm.

Из протоколов этих трех опытов: № 8 ($v_1 = 164,04$; $v_2 = 43,65$), № 30 ($v_1 = 132,69$; $v_2 = 24,70$) и № 34 ($v_1 = 126,19$; $v_2 = 31,56$) следует, что цифры скорости в art. femoralis, полученные через 24 часа после наложения лигатуры аорты над бифуркацией, больше от первоначальных скоростей, чем в опытах № 7 ($v_1 = 130,14$; $v_2 = 50,77$) и № 27 ($v_1 = 87,56$; $v_2 = 41,90$), в которых уменьшение скорости производилось через 1 час после такой же операции. Объяснить это можно тем, что в опытах через 24 часа, успели выступить на сцену явления общей сердечной слабости, повлившая, конечно, и на скорость течения крови.

Цифры, полученные нами в этих трех опытах также больше от первоначальных цифр скоростей, чем в опытах № 6, № 22 и № 51 ($v_1 = 138,28$, $93,98$, $90,33$; $v_2 = 44,24$, $31,60$, $54,11$.) в которых мы перевязывали одновременно ар. liaca и ар. hypogastrica.

Что касается функциональной деятельности, то она резко пострадала по сравнению со всеми до сих пор рассмотренными опытами с затруднением притока. Это явление нужно рассматривать, как результат недостаточной васкуляризации, проявляющей себя также понижением температуры задних лап. Это обстоятельство отмечено также в работе Гешеллина.

Впервые при этих опытах нам пришлось считаться с мертвотой, причем из 6-ти собак погибло три.

На вскрытии, перитонита мы ни разу не констатировали и, по Katzenstein у, причиной смерти в этих случаях нужно считать несостоятельность сердечной мышцы.

ТАБЛИЦА II.

Затруднение притока

	Через 1 час.	Через 24 часа.
Art. femoralis над нп. севз.	№ 1. $v_1 = 139,63$. $v_2 = 88,45$. № 11. $v_1 = 131,58$. $v_2 = 88,46$.	№ 2. $v_1 = 107,61$. $v_2 = 102,04$. № 9. $v_1 = 175,13$. $v_2 = 158,06$.
Art. iliaca.	№ 3. $v_1 = 110,38$. $v_2 = 14,57$. № 14. $v_1 = 145,69$. $v_2 = 24,49$. № 49. $v_1 = 145,94$. $v_2 = 19,90$.	№ 4. $v_1 = 124,87$. $v_2 = 13,17$. № 17. $v_1 = 158,02$. $v_2 = 21,87$. № 53. $v_1 = 76,87$. $v_2 = 18,43$.
Art. iliaca и art. hypogastrica.	№ 5. $v_1 = 150,62$. $v_2 = 39,37$. № 19. $v_1 = 103,04$. $v_2 = 46,84$. № 50. $v_1 = 158,03$. $v_2 = 32,80$.	№ 6. $v_1 = 138,38$. $v_2 = 44,24$. № 22. $v_1 = 93,98$. $v_2 = 31,60$. № 51. $v_1 = 90,33$. $v_2 = 54,11$.
Aorta над биф.	№ 7. $v_1 = 130,14$. $v_2 = 50,77$. № 27. $v_1 = 87,56$. $v_2 = 41,90$.	№ 8. $v_1 = 164,04$. $v_2 = 43,65$. № 30. $v_1 = 132,69$. $v_2 = 24,70$. № 34. $v_1 = 126,19$. $v_2 = 31,56$.

ИЗВЕЩАНИЕ
о результатах опытов

III СЕРИЯ ОПЫТОВЪ.

Редуцированное кровообращение.

Въ опытахъ этой серии мы затрудняли притокъ и черезъ 5 минутъ на томъ же уровнѣ затрудняли и оттокъ. Этотъ небольшой промежутокъ времени въ 5 минутъ мы считали достаточнымъ для того, чтобы артеріальными коллатерали могли себѣ проявить самостоятельно, послѣ чего мы имъ приходили на помощь, регулируя русла притока и оттока, путемъ перевязки соответствующей вены (О и е л.).

1. Измѣреніе скорости теченія крови въ ар. femoralis черезъ 1 часъ послѣ затрудненія притока и оттока.

A. Перевязка ар. femoralis и вена femoralis подѣ пупартовой связкой.

Опытъ № 12. 15 февраля.

Черный мохнатый кобель съ бѣлыми пятнами. Вѣсъ 14000 граммъ. Впрыснуто подѣ кожу 10,0—3% морфия, отпрепарована лѣвая вена jugularis ext. и въ нее введено 7,0—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный діаметръ ел 3,0 мм.
Удвоенная стѣнка 0,4 »
Внутренній діаметръ 2,6 »
 $PIR_1^2 = 5,31.$

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 6"
» 2-ой » 6"
» 3-ей » 7"
» 4-ой » 9"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : PIR_1^2 = \frac{20000}{28} : 5,31 = 134,51 \text{ мм.}$$

Отпрепаровывается и перевязывается подѣ пупартовой связкой правая ар. femoralis и черезъ 5 минутъ на томъ же уровнѣ перевязывается между 2-ми лигатурами и вена femoralis.

Черезъ 1 часъ.

Разницы въ температурѣ и окраскѣ покрововъ между правой и лѣвой лапами нѣтъ.

Ар. femoralis не пульсируетъ, вена femoralis немного увеличена.

Наружный діаметръ art. 2,9 мм.
Удвоенная стѣнка 0,4 »
Внутренній діаметръ 2,5 »
 $PIR_2^2 = 4,9.$

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь въ аппаратъ не поступаетъ, но имѣется тяга отъ периферической канюли къ центральной. Удаляется изъ просвета сосуда центральная канюля, просвѣтъ этотъ зажимается клеммой и кровь изъ периферического отръзка артерій ровно, безъ толчковъ, наполняетъ соответствующій стеклянный сосудъ аппарата.

Продолжительность 1-ой фазы 14"
» 2-ой » 17"
» 3-ей » 17"

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : PIR_2^2 = \frac{15000}{48} : 4,9 = 63,77 \text{ мм.}$$

Опытъ № 13. 27 февраля.

Мохнатая бѣлая сука. Вѣсъ 10000 граммъ. Впрыснуто подѣ кожу 7,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая вена jugularis ext. и въ нее введено 5,0—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ea	2,3 mm.
Удвоенная стенка	0,3 »
Внутренний диаметр	2,0 »
$PR_1^2 = 3,14.$	

Наложены клеммы, вязаны и соединены с часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступает в аппарат.

Продолжительность 1-ой фазы	6"
» 2-ой »	8"
» 3-ей »	8"
» 4-ой »	10"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{32} = 199,04 \text{ mm.}$

Отпрепаровываются и перевязываются между 2-мя лигатурами под пупартовой связкой правая ар. femoralis, а через 5 минуте и vena femoralis.

Через 1 час.

Разницы в температурѣ и окраскѣ покровов между правой и лѣвой лапами нѣтъ.

Ар. femoralis не пульсирует, vena femoralis немного увеличена в объемѣ.

Наружный диаметр арт.	2,3 mm.
Удвоенная стенка	0,3 »
Внутренний диаметр	2,0 »
$PR_2^2 = 3,14.$	

Наложены клеммы, вязаны и соединены с часами канюли, удалены клеммы. Кровь в аппарат не поступает, но в немъ нѣтъся небольшая тяга отъ периферической канюли къ центральной.

Удаляется изъ просвѣта сосуда центральная канюля, просвѣтъ этотъ зажимается клеммой и кровь изъ периферическаго отрыва артерій ровно, безъ толчковъ, наполняетъ соответствующій сосудъ аппарата.

Продолжительность 1-ой фазы	18"
» 2-ой »	20"
» 3-ей »	22"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{60} : 3,14 = 79,62 \text{ mm.}$

Конечно цифры скоростей тока, полученные нами через 1 часъ послѣ перевязки ар. femoralis и vena femoralis, не могутъ считаться абсолютными по причинамъ, высказаннымъ нами при рассмотрѣніи опытовъ № 1 и № 11. Все же сопоставляя полученные нами результаты изъ опытахъ № 12 ($v_1 = 134,51$; $v_2 = 63,77$) и № 13 ($v_1 = 199,04$; $v_2 = 79,62$) съ результатами опытовъ № 1 ($v_1 = 139,63$; $v_2 = 88,45$) и № 11 ($v_1 = 131,58$; $v_2 = 88,46$), въ которыхъ мы перевязывали одну ар. femoralis, мы видимъ, что относительноя цифры скоростей въ ар. femoralis, при редуцированномъ кровообращеніи, дальше отъ первоначальныхъ, тѣмъ въ тѣхъ случаяхъ, когда затрудненъ былъ лишь притокъ. Кровь течетъ медленно, но несомнѣнно става нѣтъ, за что говорить тяга въ аппаратѣ, при вставленныхъ канюляхъ.

Очень важнымъ обстоятельствомъ, говорящимъ въ пользу редуцированнаго кровообращенія, является, по нашему мнѣнію, констатированный нами фактъ сохраненія просвѣта ар femoralis въ опытѣ № 13 неизмѣненнымъ, а въ опытѣ № 12 уменьшеннымъ всего на 1 mm., чего мы не имѣли при одноименныхъ опытахъ съ прекращеніемъ одного притока, при которыхъ просвѣтъ этотъ сужался, очевидно въ отнѣтъ на отсутствіе кровью системы ар. femoralis, наполненіе которой, при перевязкѣ одноименной вены, нужно признать болѣе удовлетворительнымъ.

V. Перевязка ар. iliacae и vena iliacae.

Опытъ № 15. 1 марта.

Черная мохнатая сука. Вѣсъ 19000 граммъ. Выпрснуто подъ кожу 15,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 9,5—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ea	3,5 mm.
Удвоенная стенка	0,5 »
Внутренний диаметр	3,0 »
$PR_1^2 = 7,06.$	

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы . . .	7"
» 2-ой » . . .	8"
» 3-ей » . . .	8"
» 4-ой » . . .	9"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{30.000}{32} : 7,06 = 88,53 \text{ mm.}$$

Trendelenburg'ское положение. Срединная лапаротомия в нижней части живота. Вскрывается задний листок брюшины, изолируются и перевязываются между 2-мя лигатурами правая art. и vena iliaca. Разрѣзъ брюшной стѣнки закрытъ и собака укладывается в горизонтальное положеніе.

Черезъ 1 часъ.

Разница в температурѣ и окраскѣ покрововъ между правой и лѣвой задними лапами констатировать не удается.

Отпрепарована правая art. femoralis; она не пульсируетъ. Vena femoralis немного увеличена вь объемѣ.

Наружный диаметр ея . . .	2,6 mm.
Удвоенная стѣнка . . .	0,5 »
Внутренний диаметр . . .	2,1 »
$PR_2^2 = 3,45.$	

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь ровно, безъ толчковъ, при вставленныхъ канюляхъ поступаетъ вь аппаратъ изъ периферическаго отръѣзка артерій.

Продолжительность 1-ой фазы . . .	100"
» 2-ой » . . .	110"

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{10000}{210} : 3,45 = 13,80 \text{ mm.}$$

Опыт № 18. 4 марта.

Бѣлый кобель вь коричневыхъ пятнахъ. Вѣсъ 10.500 граммъ. Выписнуто подь кожу 7,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и вь нее введено 5,2—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая art. femoralis.

Наружный диаметр ея . . .	2,0 mm.
Удвоенная стѣнка . . .	0,3 »
Внутренний диаметр . . .	1,7 »
$PR_1^2 = 2,26.$	

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно поступаетъ вь аппаратъ.

Продолжительность 1-й фазы . . .	11"
» 2-й » . . .	12"
» 3-й » . . .	12"
» 4-й » . . .	13"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{48} : 2,26 = 184,36 \text{ mm.}$$

Trendelenburg'ское положеніе. Срединная лапаротомія вь нижней части живота. Предлежитъ растянутый мочевой пузырь, который выводится вь разрѣзъ. Вскрывается задній листокъ брюшины, изолируются и перевязываются между 2-мя лигатурами правая arteria и vena iliaca. Мочевой пузырь вправляется, разрѣзъ брюшной стѣнки закрывается и собака укладывается вь горизонтальное положеніе.

Черезъ 1 часъ.

Температура и окраска покрововъ на обѣихъ сторонахъ одинакова.

Открывается правая art. femoralis. Vena femoralis незначительно увеличена вь объемѣ.

Наружный диаметр ея . . .	2,0 mm.
Удвоенная стѣнка . . .	0,3 »
Внутренний диаметр . . .	1,7 »
$PR_2^2 = 2,26.$	

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь безъ толчковъ, при вставленныхъ канюляхъ поступаетъ вь аппаратъ изъ периферическаго отръѣзка артерій.

Продолжительность 1-ой фазы . . .	105"
» 2-ой » . . .	115"

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{10000}{220} : 2,26 = 20,11 \text{ mm.}$$

Опыт № 52. 13-го апрѣля.

Черный кобель вь бѣлыхъ пятнахъ. Вѣсъ 15000 граммъ. Выписнуто подь кожу 10,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и вь нее введено 7,5—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 3,6 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,5 »
 Внутренний диаметр 3,1 »
 $PIR_1^2 = 7,54.$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступать въ аппаратъ.

Продолжительность 1-й фазы 7''
 » 2-й » 8''
 » 3-й » 8''
 » 4-й » 9''

Скорость $v_1 = Q_1 : PIR_1^2 = \frac{20000}{32} : 7,54 = 82,89$ мм.

Trendelenburg'sкое положеніе, срединная лапаротомія въ нижней части живота. Вскрывается задній листокъ брюшины. Изолируются и перевязываются между 2-мя лигатурами правыя ар. и vena iliacaе. Разрѣзъ брюшной стѣнки закрытъ и собака укладывается въ горизонтальномъ положеніи.

Черезъ 1 часъ.

Объ заднія ланы температурой не отличаются отъ туловища, окраска покрововъ правой ланы не измѣнена.

Отпрепаровывается правая ар. femoralis. Она не пульсируетъ. Vena femoralis не увеличена въ объемѣ.

Наружный диаметр ея 2,9 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,5 »
 Внутренний диаметр 2,4 »
 $PIR_2^2 = 4,52.$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь ровно, безъ толчковъ, при вставленныхъ канюляхъ, поступать въ аппаратъ, черезъ канюлю, вставленную въ периферической отръзокъ артерій.

Продолжительность 1-й фазы 82''
 » 2-й » 68''

Скорость $v_2 = Q_2 : PIR_2^2 = \frac{10000}{170} : 4,52 = 13,01$ мм.

Изъ протоколовъ опытовъ № 15 ($v_1 = 88,53$; $v_2 = 13,80$), № 16 ($v_1 = 184,36$; $v_2 = 20,11$), № 52 ($v_1 = 82,89$; $v_2 = 13,01$), слѣдуетъ, что отношенія цифръ скоростей тока крови, полученныхъ послѣ одновременной перевязки ар. и venae iliacaе, къ первоначальнымъ меметамъ меньше, чѣмъ въ опытахъ № 3 ($v_1 = 110,38$; $v_2 = 24,57$), № 14 ($v_1 = 145,69$; $v_2 = 24,49$) и № 49 ($v_1 = 145,94$; $v_2 = 19,90$), въ которыхъ перевязана была одна ар. iliaca, что можно объяснить противодействиемъ току, благодаря давленію, распространяющемуся изъ отръзка вены, ниже лигатуры. Тенденція сохранить свой первоначальный диаметръ венозѣ определено выражена въ опытѣ № 18. Направленіе тока отъ периферической канюли къ центральной въ исследуемомъ нами отръзкѣ объясняется какъ и въ опытахъ № 3, № 14 и 49 превадированіемъ коллатералей, идущихъ отъ сильно развѣвшейся ар. hypogastricae, куда кровь въ большемъ количествѣ устремилась послѣ перевязки ар. iliacaе.

C. Перевязка ар. iliacaе, ар. hypogastricae и venae iliacaе.

Опытъ № 21. 6 марта.

Бѣлаямохнатая сука въ черныхъ пятнахъ. Вѣсъ 13700 граммъ. Вырѣзано подъ кожу 10,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext, и въ нее введено 5,8—10% лептона. Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 3,4 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 3,0 »
 $PIR_1^2 = 7,06.$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступать въ аппаратъ.

Продолжительность 1-й фазы 7''.
 » 2-й » 8''.
 » 3-й » 8''.
 » 4-й » 9''.

Скорость $v_1 = Q_1 : PIR_1^2 = \frac{20000}{32} : 7,06 = 88,53$ мм.

Trendelenburg'ское положение. Срединная лапаротомия в нижней части живота. Вскрывается задний листок брюшины, изолируются и перевязываются, каждая между 2-мя лигатурами, правая *ar. iliaca*, *ar. hypogastrica* и *vena iliaca*. Разрѣз брюшной стѣнки закрыть. Собака уложена горизонтально.

Черезь 1 часъ.

Обѣ заднія лапы одной температуры съ туловищемъ, окраска покрововъ справа такая же, какъ и слѣва.

Отпрепаровывается правая *ar. femoralis*. Она не пульсируетъ. *Vena femoralis* не увеличена въ объемѣ.

Наружный диаметр <i>ar.</i>	2,4 мм.
Удвоенная стѣнка	0,4 »
Внутренний диаметр	2,0 »
$PR_2^2 = 3,14.$	

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь ровно, безъ толчковъ, поступаетъ въ аппаратъ при вставленныхъ канюляхъ изъ центрального отрѣзка артерій.

Продолжительность 1-ой фазы	93"
2-ой »	87"

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{10000}{180} : 3,14 = 17,69 \text{ мм.}$$

Опыт № 25. 25-го марта.

Мохнатый бѣлый кобель въ желтыхъ пятнахъ. Вѣсъ 10.500 граммъ. Выприснуто подъ кожу 8,0—3% морфия. Отпрепарована *vena jugularis ext. sin.* и въ нее введено 5,2—10% пептона

Отпрепарована лѣвая *ar. femoralis*.

Наружный диаметр <i>ea.</i>	3,1 мм.
Удвоенная стѣнка	0,4 »
Внутренний диаметр	2,7 »
$PR_1^2 = 5,71.$	

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли. Удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы	9"
2-ой »	11"
3-ой »	12"
4-ой »	12"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{44} : 5,71 = 79,60 \text{ мм.}$$

Trendelenburg'ское положение, срединная лапаротомия въ нижней части живота. Вскрывается задний листок брюшины, изолируются и перевязываются, каждая между двумя лигатурами, правая *ar. iliaca*, *ar. hypogastrica* и *vena iliaca*. Разрѣз брюшной стѣнки закрыть. Собака уложена горизонтально.

Черезь 1 часъ.

Обѣ заднія лапы одной температуры съ туловищемъ, окраска покрововъ справа не изменена.

Отпрепарована правая *ar. femoralis*. Она не пульсируетъ. *Vena femoralis* не увеличена въ объемѣ.

Наружный диаметр <i>ea.</i>	2,2 мм.
Удвоенная стѣнка	0,4 »
Внутренний диаметр	1,8 »
$PR_2^2 = 2,54.$	

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли. По удаленіи клеммъ, кровь при вставленныхъ канюляхъ ровно, безъ толчковъ поступаетъ въ аппаратъ, изъ центрального отрѣзка артерій.

Продолжительность 1-ой фазы	105"
2-ой »	115"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : PR_2^2 = \frac{10000}{220} : 2,54 = 17,89 \text{ мм.}$$

Опыт № 55. 18 апрѣля.

Коричневый кобель. Вѣсъ 16000 граммъ. Выприснуто подъ кожу 12,0—3% морфия. Въ отпрепарованную *v. jugularis ext. sin.* введено 8,0—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая *ar. femoralis*.

Наружный диаметр ея 3,6 mm.
 Удвоенная стénка 0,5 »
 Внутренний диаметр 3,1 »
 $PR_1^2 = 7,54.$

Наложены клеммы, введены и соединены съ часами канюли. По удаленіи клеммовъ, кровь толчкообразно поступает въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 7" »
 » 2-ой » 8" »
 » 3-ой » 10" »
 » 4-ой » 11" »

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{36} : 7,54 = 73,68$ mm.

Trendelenburg'ское положение, срединная лапаротомія въ нижней части живота. Растянутый мочевой пузырь выводится въ разрьѣзъ. Вскрывается задній листокъ брюшины, изолируются и перевязываются между 2-мя лигатурами правая *art. iliaca*, *art. hypogastrica* и *vena iliaca*. Мочевой пузырь вправленъ въ брюшную полость, разрьѣзъ брюшной стѣнки закрыть. Собака уложена горизонтально.

Черезъ 1 часъ.

Окраска покрововъ задней лапы не измѣнена, обѣ заднія лапы наощупь одинаковой температуры съ туловищемъ. Отпрепарована правая *art. femoralis*. Она не пульсируетъ. *Vena femoralis* не увеличена въ объемъ.

Наружный диаметр *art.* 2,7 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,5 »
 Внутренний диаметр 2,2 »
 $PR_2^2 = 3,8.$

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли. По удаленія клеммовъ, кровь при вставленныхъ канюляхъ ровно, безъ толчковъ поступаетъ въ аппаратъ изъ центрального отръзка артерій.

Продолжительность 1-ой фазы 109" »
 » 2-ой » 131" »

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{10000}{340} : 3,8 = 10,97$ mm.

Изъ протоколовъ опытовъ № 21, № 25 и № 55 слѣдуетъ, что токъ крови въ *art. femoralis*, при одновременной перевязкѣ *art. iliaca*, *art. hypogastrica* и *vena iliaca*, черезъ 1 часъ поступаетъ въ аппаратъ при вставленныхъ канюляхъ, чего не было въ опытахъ № 5, № 19 и № 50, въ которыхъ затрудненъ былъ лишь притокъ въ *art. iliaca* и *art. hypogastrica* и въ которыхъ намъ приходилось удалять канюлю изъ периферическаго просвѣта артерій для того, чтобы дать возможность крови попасть въ аппаратъ. Изъ этого можно заключить, что давленіе въ *art. femoralis* въ опытахъ № 21, 25 и 55, въ результатѣ ограниченія оттока, выше, чѣмъ въ опытахъ № 5, 19, 50 и это поваяло на кровонаполненіе въ томъ смслѣ, что дало возможность получить абсолютныя цифры скорости кровяного тока ($v_2 = 17, 69, 17, 89, 10, 97.$), при вставленныхъ канюляхъ.

Въ результатѣ лучшаго кровонаполненія, мы въ этихъ опытахъ не наблюдали похолоданія конечностей, которое имѣло мѣсто въ опытахъ № 5, 19 и 50.

D. Перевязка aortae abdominalis и venae caeae infer. надъ бифуркаціей.

Опытъ № 28. 3 апрѣля.

Черный мохнатый кобель въ бѣлыхъ пятнахъ. Вѣсъ 10200 граммъ. Введено подъ кожу 7,0—3% морфия, отпрепарована лѣвая *vena jugularis* ext. и въ нее введено 5,0—10% пептона.

Отпрепаровывается лѣвая *art. femoralis*.

Наружный диаметр ея 2,3 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,3 »
 Внутренний диаметр 2,0 »
 $PR_1^2 = 3,14.$

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли. По удаленіи клеммовъ, кровь толчкообразно поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-й фазы	9"
» 2-й »	11"
» 3-й »	11"
» 4-й »	13"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{44} = 144,76 \text{ mm.}$$

Trendelenburg'ское положение. Срединная лапаротомия в нижней части живота. Вскрывается задний листок брюшины, изолируются и перевязываются, каждая между 2-мя лигатурами, аорта abdom. и vena cava inf. надь бифуркацией. Разрѣз брюшной стѣнки закрытъ. собака уложена горизонтально.

Черезъ 1 часъ.

Обѣ конечности теплы наощупь, окраска покрововъ не измѣнена.

Отпрепаровывается правая ар. femoralis. Она не пульсируетъ. Размѣры venae femoralis не измѣнены.

Наружный диаметр арт.	2,2 mm.
Удвоенная стѣнка	0,3 »
Внутренний диаметр	1,9 »
$PR_2^2 = 2,83.$	

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь ровно, безъ толчковъ, поступаетъ при вставленныхъ канюляхъ изъ центрального отрѣзка артерій.

Продолжительность 1-ой фазы	54"
» 2-ой »	57"
» 3-ей »	63"

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{174} = 2,83 = 30,46 \text{ mm.}$$

Опыт № 29. 17 марта.

Черный нудель. Вѣсъ 12000 граммъ. Впрыснуто подь кожу 9,0—3⁰/₀ морфия Отпрепарована vena jugularis ext. sin. и въ нее введено 6,0—10⁰/₀ пептона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея	2,5 mm.
Удвоенная стѣнка	0,4 »
Внутренний диаметр	2,1 »
$PR_2^2 = 3,45.$	

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы	10"
» 2-ой »	13"
» 3-ей »	15"
» 4-ой »	18"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{56} = 103,52 \text{ mm.}$$

Trendelenburg'ское положение Срединная лапаротомия в нижней части живота. Вскрывается задний листок брюшины, изолируются и перевязываются, каждая между 2-мя лигатурами, аорта abdom. и vena cava inf. надь бифуркацией. Разрѣз брюшной стѣнки закрытъ, собака уложена горизонтально

Черезъ 1 часъ.

Обѣ заднія конечности теплы наощупь, окраска покрововъ не измѣнена.

Отпрепарована правая ар. femoralis. Она не пульсируетъ. Размѣры venae femoralis не измѣнены.

Наружный диаметр арт.	2,3 mm.
Удвоенная стѣнка	0,4 »
Внутренний диаметр	1,9 »
$PR_2^2 = 2,83.$	

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли. По удаленн клеммовъ кровь ровно, безъ толчковъ, поступаетъ при вставленныхъ канюляхъ, въ аппаратъ изъ периферическаго отрѣзка артерій.

Продолжительность 1-ой фазы	52"
» 2-ой »	59"
» 3-ей »	69"

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{180} = 2,83 = 29,45 \text{ mm.}$$

Из протоколов опытов № 28 ($v_1 = 144,76$; $v_2 = 30,46$), № 29 ($v_1 = 103,52$; $v_2 = 29,45$) следует, что цифры скорости тока крови в *ar. femoralis*, при присоединении к перевязке аорты над бифуркацией, перевязки *vena cavae inf.* на том же уровне, дальше отстоят от цифр первоначальных скоростей, чем в опытах № 7 ($v_1 = 130,14$; $v_2 = 50,77$), и № 27 ($v_1 = 87,56$; $v_2 = 41,90$), в которых перевязывалась одна аорта. Хотя ток крови и медленнее, в результате давления, передававшегося ему на встречу из системы выключенного отрезка вены, но здесь мы опять встречаемся с уже отмеченной нами большей тенденцией артерий к сохранению своего просвета, а клинически в обоих случаях не наблюдается понижения температуры конечности, которое отмечено в опытах № 7 и № 27, в которых перевязана была одна аорта.

2. Измерение скорости течения крови в *ar. femoralis* через 24 часа после затруднения притока и оттока.

A. Перевязка *ar. femoralis* и *vena femoralis* под пупартовой связкой.

Опыт № 10. 24 февраля.

Черный мохнатый кобель. Вѣсь 11000 грамм. Выприснуто под кожу 8,0 - 3% морфия. Отпрепарована лѣвая *vena jugularis* и в ъ нее введено 5,5—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая *ar. femoralis*.

Наружный диаметр ея 2,6 мм.
Удвоенная стѣнка 0,3 »
Внутренний диаметр 2,3 »
PR₁² = 4,15.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 5".
» 2-ой » 6".
» 3-ей » 6".
» 4-ой » 7".

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20.000}{24} : 4,15 = 200,80$ мм.

Отпрепаровываются и перевязываются под пупартовой связкой правая *ar. femoralis* и *vena femoralis*. Разрѣзы зашиты и смазаны T-ra Iodi.

Черезъ 24 часа. 25 февраля.

Ходитъ свободно, правая задняя лапа такая же теплая, какъ лѣвая. Выприснуто подъ кожу 5,0—3% морфия.

Отпрепарована правая *ar. femoralis* она не пульсируетъ. Размѣры *vena femoralis* нормальны.

Наружный диаметр ея 2,4 мм.
Удвоенная стѣнка 0,3 »
Внутренний диаметр 2,1 »
PR₂² = 3,45.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь въ аппаратъ не поступаетъ, но имѣется въ аппаратѣ тяга по направлению отъ периферической канюли къ центральной. Удаляется изъ просвета артерій центральная канюля и кровь изъ периферическаго отрезка артерій ровно, безъ толчков, наполняетъ соответствующій сосудъ аппарата.

Продолжительность 1-ой фазы 8".
» 2-ой » 11".
» 3-ей » 11".

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{30} : 3,45 = 144,89$ мм.

Опыт № 26.

Желтый кобель. Вѣсь 9000 грамм. Выприснуто подъ кожу 6,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая *vena jugularis ext.* и в ъ нее введено 4,5—10% пептона.

Отпрепаровывается лѣвая *ar. femoralis*.

Наружный диаметр ея 2,0 мм.
Удвоенная стѣнка 0,3 »
Внутренний диаметр 1,7 »
PR₁² = 2,26.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. По удаленіи клеммовъ, кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы	10"
» 2-ой »	14"
» 3-ей »	16"
» 4-ой »	16"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{10000}{56} : 10,74 = 158,02 \text{ mm.}$$

Отпрепаровываются и перевязываются, каждая между 2-мя лигатурами, под пупартовой связкой правой ар. femoralis и vena femoralis. Разрезы зашиты и смазаны Т-га Iodi.

Через 24 часа. 9 марта.

Бѣгает свободно. Правая лапа наощупь такъ же тепла, какъ и лѣвая. Вырсынуто подъ кожу 5,0—3% морфия.

Отпрепарована правая ар. femoralis. Она не пульсируетъ. Размеры vena femoralis нормальны.

Наружный диаметр ея	1,9 mm.
Удвоенная стѣнка	0,3 »
Внутренний диаметр	1,6 »
PR ₁ ² = 2,01.	

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли. По удаленіи клеммовъ, кровь въ аппаратъ не поступаетъ, но имѣется тяга по направлению отъ периферической канюли къ центральной. Удалается центральная канюля изъ прошива артерій и кровь изъ периферическаго отрезка артерій ровно, безъ толчковъ, наполняетъ соответствующій сосудъ аппарата.

Продолжительность 1-й фазы	27"
» 2-й »	29"
» 3-й »	34"

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{90} : 2,01 = 82,92 \text{ mm.}$$

Если эти относительныя цифры скоростей ($v_1 = 2008,158,02$; $v_2 = 144.89,82,92$), сравнить съ такими же цифрами, полученными въ опытахъ № 12 ($v_1 = 134,51$; $v_2 = 63,77$) и № 13 ($v_1 = 199,94$; $v_2 = 79,62$), черезъ 1 часъ послѣ такой же перевязки, то мы увидимъ черезъ 24 часа тенденцію къ повышенію скорости тока крови.

Если мы теперь сравнимъ полученные въ этихъ опытахъ относительныя цифры скоростей тока съ такими же цифрами,

полученными черезъ 24 часа послѣ перевязки одной ар. femoralis въ опытахъ № 2 ($v_1 = 107,61$; $v_2 = 102,04$); и № 9 ($v_1 = 175,13$; $v_2 = 158,06$), то мы должны констатировать болѣе медленное теченіе крови при редуцированномъ кровообращеніи.

В. Перевязка art. iliacaе и venae iliacaе.

Опытъ № 16. 2-го марта.

Черный мохнатый кобель, вѣсомъ 13.500 граммъ. Впрыснуто подъ кожу 10,0—3% морфия. Отпрепарована vena jugularis sin. ext. и въ нее введено 6,7—10% пептона.

Отпрепаровывается ар. femoralis сѣва.

Наружный диаметр ея	3,6 mm.
Удвоенная стѣнка	0,5 »
Внутренний диаметр	3,1 »
PR ₁ ² = 7,54.	

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы	8"
» 2-ой »	8"
» 3-ой »	10"
» 4-ой »	10"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{36} : 7,54 = 73,68 \text{ mm.}$$

Trendelenburg'ское положеніе. Срединная лапаротомія въ нижней части живота. Вскрывается задній листокъ брюшины, изолируются и перевязываются, каждая между двумя лигатурами, правая ар. iliaca и черезъ 5 минутъ vena iliaca. Разрезъ брюшной стѣнки закрытъ и смазанъ Т-га Iodi.

Черезъ 24 часа. 3-го марта.

Ходитъ свободно, температура правой лапы не ниже температуры туловища. Вырсынуто 5,0—3% морфия.

Отпрепарована правая ар. femoralis. Vena femoralis не увеличена въ объемѣ. Ар. femoralis не пульсируетъ.

Наружный диаметр арт. 2,3 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,5 »
 Внутренний диаметр, 1,8 »
 $PR_2^2 = 2,54$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли. По удаленіи клеммовъ, кровь при вставленныхъ канюляхъ поступаетъ въ аппаратъ изъ периферическаго отръзка артерій ровно, безъ толчковъ.

Продолжительность 1-ой фазы 98"
 » 2-ой » 105"
 » 3-ей » 127"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{330} : 2,54 = 17,89$ мм.

Опыт № 20. 5-го марта.

Коричневый кобель вѣсомъ 11.700 граммъ. Выринуто подъ кожу 9,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 5,8—10% пептона.

Отпрепаровывается лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 3,0 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,5 »
 Внутренний диаметр 2,5 »
 $PR_1^2 = 4,9$.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли. По удаленіи клеммовъ, кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 10"
 » 2-ой » 14"
 » 3-ей » 16"
 » 4-ой » 16"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{56} : 4,9 = 72,89$ мм.

Trendelenburg'ское положеніе, средняя лапаротомія въ нижней части живота. Предлежитъ растянутый мочевой пузырь, который выводится въ разръзъ. Вскрывается задній листокъ брюшины, изолируются и перевязываются, каждая между 2-мя ли-

татурами, правая ар. iliaca и vena iliaca. Мочевой пузырь вправляется въ брюшную полость, всѣ разръзы зашиваются и смазываются Т-га Iodi.

Черезъ 24 часа, 6 марта.

Лежитъ, но на зовъ подымается и при ходженіи ослабленія функций правой лапы не замѣтно. Наощупъ температура этой лапы не ниже температуры туловища. Выринуто 5,0—3% морфия.

Отпрепарована правая ар. femoralis. Она не пульсируетъ. Vena femoralis не увеличена въ объемѣ.

Наружный диаметр ея 2,2 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,5 »
 Внутренний диаметр 1,7 »
 $PR_2^2 = 2,26$.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли, удалены клеммы и кровь, при вставленныхъ канюляхъ, ровно, безъ толчковъ поступаетъ въ аппаратъ изъ периферическаго отръзка артерій.

Продолжительность 1-ой фазы 102"
 » 2-ой » 118"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{10000}{220} : 2,26 = 20,11$ мм.

Опыт № 54. 15 апрѣля.

Черный пудель, вѣсомъ 13000 граммъ. Выринуто подъ кожу 10,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 6,5—10% пептона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея 3,0 мм.
 Удвоенная стѣнка 0,5 »
 Внутренний диаметр 2,5 »
 $PR_1^2 = 4,9$.

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюли. По удаленіи клеммовъ, кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность	1-ой фазы	8"
»	2-ой »	10"
»	3-ой »	10"
»	4-ой »	12"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{40} : 4,9 = 102,05$ mm.

Trendelenburg'ское положение, срединная лапаротомия в нижней части живота. Вскрывается задний листок брюшины, изолируются и перевязываются, каждая между 2-мя лигатурами, правая ар. iliaca и vena iliaca. Все разрывы зашиты надухо и смазаны Т-га Iodi.

Через 24 часа. 16 апреля.

Ходить свободно опираясь на обе задние лапы. Правая лапа не холоднее туловища. Впрыснуто 5,0—3% морфия.

Отпрепарована правая ар. femoralis. Она не пульсирует. Vena femoralis. не увеличена в объеме.

Наружный диаметр ее	2,6 mm.
Удвоенная стенка	0,5 »
Внутренний диаметр	2,1 »
$PR_1^2 = 3,45$.	

Вязаны, после наложения клеммов, канюли и соединены с часами. По удалении клеммов, кровь при вставленных канюлях поступает в аппарат из периферического отрезка артерий, ровно, без толчков.

Продолжительность	1-ой фазы	73"
»	2-ой »	81"
»	3-ой »	86"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{15000}{240} : 3,45 = 18,52$ mm.

Из протоколов опытов № 16 ($v_1 = 73,68$; $v_2 = 17,89$), № 20 ($v_1 = 72,89$; $v_2 = 20,11$) и № 53 ($v_1 = 102,05$; $v_2 = 18,52$), следует, что скорость тока крови в ар. femoralis через 24 часа после перевязки ар. iliaca несколько ближе к первоначальной, чем через 1 час после такой же перевязки.

Если мы теперь сравним цифры полученных нами скоростей с цифрами, полученными через 24 часа в опытах № 4 ($v_1 = 124,05$; $v_2 = 13,17$), № 17 ($v_1 = 158,02$. $v_2 = 21,87$),

и № 53 ($v_1 = 75,87$; $v_2 = 18,43$), в которых мы перевязывали одну ар. iliaca, то увидим, что при редуцированном кровообращении скорость тока через 24 часа не меньше (по сравнению с цифрами первоначальных скоростей), чем при затруднении одного притока.

Клинически же при редуцированном кровообращении в только что размощенных опытах отсутствуют парезы задних лап, отмеченные нами в опытах № 4. № 17, и № 53, что несомненно является показателем лучшего питания тканей при приведении в соответствие русла оттока с руслом притока.

Направление тока крови в аппарате от периферической канюли к центральной нужно объяснить перевалыванием коллатералей, впадающих, в изследуемый нами отрезок артерий, ниже введенной периферической канюли.

С. Перевязка art. iliaca, art. hypogastricae и venae iliaca.

Опыт № 23. 7 марта.

Черная сука, весом 10000 грамм. Впрыснуто 7,0—3% морфия, отпрепарована левая vena jugularis ext. и в нее введено 5,0—10% пентона.

Отпрепарована левая ар. femoralis.

Наружный диаметр ее	2,7 mm.
Удвоенная стенка	0,4 »
Внутренний диаметр	2,3 »
$PR_1^2 = 4,14$.	

Наложены клеммы, вязаны и соединены с часами канюли, удалены клеммы. Кровь точнообразно поступает в аппарат.

Продолжительность	1-ой фазы	7"
»	2-ой »	9"
»	3-ей »	10"
»	4-ой »	10"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{36} : 4,14 = 134,19$ mm.

Trendelenburg'ское положение. Срединная лапаротомия в нижней части живота. Вскрывается задний листок брюшины,

БИБЛИОТЕКА
Академии Медицин. наук
№
Истор.

изолируются и перевязываются, каждая между 2-мя лигатурами *art. iliaca, art. hypogastrica et vena iliaca*, Разрывы зашиты наглухо и смазаны Т-га Iodi.

Через 24 часа. 8 марта.

Ходит свободно, правая лапа одной температуры съ туловищем. Выприснуто подь кожу 5,0—3% морфия.

Отпрепарована правая *art. femoralis*. Она не пульсирует. *Vena femoralis* не увеличена въ объемѣ.

Наружный диаметр *art.* 1,8 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 1,4 »
 $PR_2^2 = 1,54.$

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли. По удаленіи клеммовъ, кровь при вставленныхъ канюляхъ поступаетъ въ аппаратъ изъ центрального отръзка артерій ровно и безъ толчковъ.

Продолжительность 1-ой фазы 88"
 » 2-ой » 102"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{10000}{190} : 1,54 = 34,17$ mm.

Опыт № 24. 12 марта.

Черная сука, вѣсомъ 11000 граммъ. Выприснуто подь кожу 8,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая *vena femoralis ext.* и въ нее введено 5,5—10% пептона.

Открыта лѣвая *art. femoralis*.

Наружный диаметр ея 3,0 mm.
 Удвоенная стѣнка 0,4 »
 Внутренний диаметр 2,6 »
 $PR_4^2 = 5,31.$

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли. По удаленіи клеммовъ, кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 9"
 » 2-ой » 11"
 » 3-ей » 12"
 » 4-ой » 12"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{44} : 5,31 = 85,60$ mm.

Trendelenburg'ское положеніе. Срединная лапаротомія въ нижней части живота. Вскрывается задній листок брюшины, изолируется и перевязывается, каждая между 2-мя лигатурами правыя *art. iliaca, art. hypogastrica et vena iliaca*. Разрывы зашиты и смазаны Т-га Iodi.

Через 24 часа. 8 марта.

Бѣгаетъ, правая лапа не холодѣте туловища. Введено подь кожу 5,0—3% морфия.

Отпрепарована правая *art. femoralis* Она не пульсирует. Размѣры *veae femoralis* нормальны.

Наружный диаметр *art.* 1,7 mm.
 Удвоенная стѣнка 4,0 »
 Внутренний диаметр 1,3 »
 $PR_2^2 = 1,32.$

Наложены клеммы, ввязаны и соединены съ часами канюли. По удаленіи клеммовъ, кровь при вставленныхъ канюляхъ, ровно и безъ толчковъ поступаетъ въ аппаратъ изъ центрального отръзка артерій.

Продолжительность 1-ой фазы . . . 162"
 » 2-ой » 178"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{10000}{340} : 1,32 = 22,28$ mm.

Опыт № 56. 30 апрѣля.

Бѣлый кобель, вѣсомъ 14000 граммъ. Выприснуто подь кожу 10,0—3% морфия. Въ отпрепарованную *vena jugularis ext.* введено 7,0—10% пептона.

Открыта лѣвая *art. femoralis*.

БИБЛИОТЕ
 Харьковского Медицин
 №
 Институт

Наружный диаметр ее 3,2 мм.
 Двоясная сѣтка 0,4 »
 Внутренний диаметр 2,8 »
 $PR_1^2 = 6,15.$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюлях, удалены клеммы. Кровь толчками поступаетъ въ аппаратъ.

Продолжительность 1-ой фазы 7" ¹⁰
 2-ой » 9" ¹⁰
 3-ой » 1" ¹⁰
 4-ой » 12" ¹⁰

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{30000}{40} : 9,15 = 81,30$ мм.

Trendelenburg'ское положеніе, срединная лапаротомія въ нижней части живота. Предлежитъ растянутый мочевой пузырь, который выведенъ въ разръзъ. Вскрывается задній листокъ брюшины, изолируются и перевязываются, каждая между 2-мя лигатурами, правыя ар. iliaca, ар. hypogastrica и vena iliaca. Разръзы зашиты и смазаны Т-га Iodi.

Черезъ 24 часа. 17 апрѣля.

Ходитъ свободно, температура правой лѣпы не ниже температуры туловища. Подъ кожу 5,0—3% морфия.

Отпрепаровывается правая ар. femoralis. Она не пульсируетъ. Vena femoralis нормальныхъ размѣровъ.

Наружный диаметр ее 2,3 мм.
 Двоясная сѣтка 0,4 »
 Внутренний диаметр 1,9 »
 $PR_2^2 = 2,83.$

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами канюлях. Но удаленіи клеммовъ, кровь, при вставленныхъ канюляхъ, поступаетъ ровно, безъ толчковъ въ аппаратъ изъ центрального отръзка артерій.

Продолжительность 1-ой фазы 52" ¹⁰
 2-ой » 61" ¹⁰
 3-ей » 67" ¹⁰

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{180} : 2,83 = 29,45$ мм.

Изъ протоколовъ опытовъ № 23 ($v_1 = 134,19$; $v_2 = 34,17$), № 24 ($v_1 = 85,60$; $v_2 = 22,28$) и № 56 ($v_1 = 81,30$; $v_2 = 29,45$) слѣдуетъ, что скорость тока крови черезъ сѣтки въ этихъ случаяхъ ближе къ первоначальной, чѣмъ черезъ одну часъ послѣ такой же перевязки въ опытахъ № 21 ($v_1 = 88,53$; $v_2 = 17,69$) № 25 ($v_1 = 79,60$; $v_2 = 17,89$) № 55 ($v_1 = 73,68$; $v_2 = 10,97$). Это обстоятельство, мы думаемъ, указываетъ на то, что съ одной стороны за 24 часа успѣли лучше оправиться артеріальными коллатерали, идущія отъ самой iliaca, а съ другой — усиллись венозныя коллатерали ниже перевязанной венае iliaca, относящая венозную кровь и повышенное давленіе въ выключенномъ отръзкѣ вены, сыгравъ свою роль, стало выравниваться и вмѣстѣ съ тѣмъ уменьшилось противодействіе току въ ар. femoralis.

Если мы сравнимъ результаты этихъ опытовъ съ результатами, полученными въ опытахъ № 6 ($v_1 = 138,28$; $v_2 = 44,24$) № 22 ($v_1 = 93,98$; $v_2 = 31,60$) и № 51 ($v_1 = 90,33$; $v_2 = 54,11$) въ которыхъ мы перевязывали только ар. iliaca и ар. hypogastrica безъ в. iliaca, то, не смотря на то, что въ послѣднихъ опытахъ скорость тока ближе къ первоначальной, бросается въ глаза разница въ клинической картинѣ въ смыслѣ исчезенія нарезовъ при урегулированій русла оттока, что несомнѣнно указываетъ на улучшеніе питанія тканей при редуцированномъ кровообращеніи.

D. Перевязка aortae abdom. и cavae cauae inf. надъ бифуркаціей.

Опытъ № 31. 15 марта.

Черная сука, вѣсомъ 14 кило. Вырѣзано подъ кожу 10,0—3% морфия, отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 7,0—10% пентона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ее 3,7 мм.
 Двоясная сѣтка 0,5 »
 Внутренний диаметр 3,2 »
 $PR_1^2 = 8,04.$

Наложены клеммы, ввязаны и соединены с часами канюли. По удалении клеммов кровь толчкообразно поступает в аппарат.

Продолжительность 1-ой фазы . . .	3"
» 2-ой »	4"
» 3-ей »	4"
» 4-ой »	5"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : \text{PR}_1^2 = \frac{20000}{16} : 8,04 = 155,47 \text{ mm.}$$

Trendelenburg'ское положение, срединная лапаротомия в нижней части живота. Вскрывается задний листок брюшины, изолируются и перевязываются, каждая между 2-мя лигатурами, аорта abdom. и vena cava inf. надъ бифуркацией. Разрыв защиты наддухо и смазаны Т-га Iodi.

Через 24 часа. 16 марта.

Собака ходит пошатываясь, но довольно свободно передвигает задние лапы, которые наощупь одной температуры с туловищем. Выринуто 5,0—3⁰/₀ морфия.

Отпрепаровывается правая ар. femoralis. Она не пульсирует. Vena femoralis не увеличена в объеме.

Наружный диаметр арт.	2,1 mm.
Удвоенная стенка	0,5 »
Внутренний диаметр	1,6 »
$\text{PR}_2^2 = 2,01$.	

Наложены клеммы, ввязаны и соединены с часами канюли; по удалении клеммов, кровь ровно, без толчков, поступает в аппарат, при вставленных канюлях, из центрального отрезка артерий.

Продолжительность 1-ой фазы . . .	34"
» 2-ой »	37"
» 3-ей »	43"

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : \text{PR}_2^2 = \frac{15000}{114} : 2,01 = 65,46 \text{ mm.}$$

Опыт № 32. 17-го марта.

Желтый кобель, весом 15000 грамм. Выринуто под кожу 12,0—3⁰/₀ морфия. Отпрепарована левая vena jugularis ext. и в нее введено 7,5—10⁰/₀ пентона.

Отпрепарована левая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея	3,5 mm.
Удвоенная стенка	0,5 »
Внутренний диаметр	3,0 »
$\text{PR}_1^2 = 7,06$.	

Наложены клеммы, ввязаны и соединены с часами канюли, удалены клеммы. Кровь толчкообразно поступает в аппарат.

Продолжительность 1-ой фазы . . .	5"
» 2-ой »	6"
» 3-ей »	6"
» 4-ой »	7"

$$\text{Скорость } v_1 = Q_1 : \text{PR}_1^2 = \frac{20000}{24} : 7,06 = 118,04 \text{ mm.}$$

Trendelenburg'ское положение, срединная лапаротомия в нижней части живота. Вскрывается задний листок брюшины, изолируются и перевязываются надъ бифуркацией, каждая между 2-мя лигатурами, аорта abdom. и vena cava inf. Разрыв защиты и смазаны Т-га Iodi.

Через 24 часа. 18 марта.

Подымается после инъекторъ усилій, ходит немного пошатываясь, задние лапы холоднее туловища. Выринуто под кожу 5,0—3⁰/₀ морфия.

Отпрепарована правая ар. femoralis. Она не пульсирует. Vena femoralis не увеличена в объеме.

Наружный диаметр ея	2,0 mm.
Удвоенная стенка	0,5 »
Внутренний диаметр	1,5 »
$\text{PR}_2^2 = 1,76$.	

Наложены клеммы, ввязаны и соединены с часами канюли. По удалении клеммов, кровь ровно, без толчков, поступает при вставленных канюлях в аппарат из центрального просвета артерий.

Продолжительность 1-ой фазы . . .	92"
» 2-ой »	98"
» 3-ей »	110"

$$\text{Скорость } v_2 = Q_2 : \text{PR}_2^2 = \frac{15000}{300} : 1,76 = 28,40 \text{ mm.}$$

Опыт № 33. 19 марта.

Блудный кобель, вѣсомъ 13.000 граммъ. Вырѣзано подъ кожу 10,0—3% морфия. Отпрепарована лѣвая vena jugularis ext. и въ нее введено 6,5—10% пентона.

Отпрепарована лѣвая ар. femoralis.

Наружный диаметр ея	2,6 мм.
Удвоенная сѣтка	0,4 »
Внутренний диаметр	2,2 »
$PR_1^2 = 3,8.$	

Наложены клеммы, вязаны и соединены съ часами каноли, удалены клеммы. Кровь точечнообразно поступает въ аппаратъ.

Продолжительность 1-й фазы	10"
» 2-й »	10"
» 3-й »	11"
» 4-й »	13"

Скорость $v_1 = Q_1 : PR_1^2 = \frac{20000}{44} : 3,8 = 119,62$ mm.

Trendelenburg'ское положение. Срединная лапаротомія въ нижней части живота. Предлежитъ сильно растянутый мочевоу пузырь, который выводится въ разрьѣзъ. Вскрывается задній листокъ брюшины, изолируются и перевязываются, каждая между 2-мя лигатурами, надъ бифуркаціей aorta abdom. и vena cava inf. Разрьѣзъ зашиты наглухо и смазаны T-ga Iodi.

Черезъ 24 часа. 20 марта.

Ходитъ мезленно. Температура обѣихъ лѣпъ такая же, какъ и туловища. Подъ кожу 5,0—3% морфия.

Отпрепарована правая ар. femoralis. Она не пульсируетъ. Vena femoralis не увеличивается въ объемѣ.

Наружный диаметр ея	2,1 мм.
Удвоенная сѣтка	0,4 »
Внутренний диаметр	1,7 »
$PR_2^2 = 2,26.$	

Наложены клеммы. Вязаны и соединены съ часами каноли. По удаленіи клеммовъ, кровь ронно, безъ толчковъ, поступаетъ въ аппаратъ изъ центрального отрьѣзка артерій при вставленныхъ канюльяхъ.

Продолжительность 1-ой фазы	40"
» 2-ой »	44"
» 3-ей »	51"

Скорость $v_2 = Q_2 : PR_2^2 = \frac{15000}{135} : 2,26 = 49,16$ mm.

Изъ протоколовъ этихъ опытовъ (исключая оп. № 32) слѣдуетъ, что, цифры скоростей кровяного тока въ ар. femoralis черезъ 24 часа, послѣ одномоментной перевязки аортѣ и vena cavae надъ бифуркаціей, ближе къ первоначальнымъ ($v_1 = 155,47; 119,62; v_2 = 65,46; 49,16$). Чѣмъ черезъ 1 часъ послѣ такой же перевязки въ опытахъ № 28 ($v_1 = 144,76; v_2 = 30,46$) и № 29 ($v_1 = 103,52; v_2 = 29,45$). Эти цифры также ближе къ первоначальнымъ, чѣмъ въ опытахъ № 8 ($v_1 = 164,04; v_2 = 43,65$), № 30 ($v_1 = 132,69; v_2 = 24,70$) и № 34 ($v_1 = 126,19; v_2 = 31,56$) въ которыхъ мы перевязывали одну аорту на 24 часа.

Это, мы думаемъ, указываетъ на то, что за 24 часа какъ артеріальная, такъ и венозная каллатерами оправились настолько, что въ достаточномъ количествѣ притекающая по каллатералямъ кровь, внолнѣ удовлетворительно оттекаетъ по равниннымъ венознымъ коллатералямъ.

Такая, сравнительно болѣе удовлетворительная, васкуляризація оказывается болѣеюмъ подъемомъ въ дѣлѣ сохранения функций заднихъ лѣпъ, которая въ опытахъ съ редуцированнымъ кровообращеніемъ или совсемъ не пострадала, или, какъ въ опытѣ № 32, пострадала въ незначительной степени. Не то мы имѣли въ опытахъ № 8, № 30 и № 34, въ которыхъ перевязана была одна аорта и въ которыхъ всюду отмѣчено нарушеніе дѣятельной функции и пониженіе температуры.

Въ отношеніи клинической картины результаты нашихъ опытовъ, такимъ образомъ, совпадаютъ съ результатами проф. Опшеля и Гешеля и показавшими, что присоединеніе перевязки vena cavae inf. къ перевязкѣ аортѣ дѣлаетъ условія питанія тканей, ороеаемихъ выключаемымъ приводящимъ сосудомъ, болѣе благоприятными. Высокая цифра смертности, отмѣченная нами въ опытахъ съ перевязкой одной аортѣ, при присоединеніи перевязки vena cavae inf. уменьшилась вдвое, причѣмъ вскрытіемъ никакихъ уклоненій отъ нормы по внутреннимъ органамъ не обнаружено и причинной нужно считать недостаточность сердца, о которой мы упоминали при разборѣ опытовъ съ перевязкой одной аортѣ abdom. надъ бифуркаціей. Ischuria paradoxa въ этихъ опытахъ ни разу нами не наблюдалась.

ТАБЛИЦА III.

Редуцированное кровообращение.

	Через 1 часъ.	Черезъ 24 часа.
Art. Femoralis и vena Femoralis подъ нрл. связ.	№ 12. $v_1 = 134,51$, $v_2 = 63,77$. № 13. $v_1 = 199,04$, $v_2 = 79,62$.	№ 10. $v_1 = 200,80$, $v_2 = 144,89$. № 26. $v_1 = 158,02$, $v_2 = 82,92$.
	При выв. кав.	При выв. кав.
Ar. Iliaca и vena Iliaca.	№ 15. $v_1 = 88,53$, $v_2 = 13,80$. № 18. $v_1 = 184,36$, $v_2 = 20,11$. № 52. $v_1 = 82,89$, $v_2 = 13,01$.	№ 16. $v_1 = 73,68$, $v_2 = 17,89$. № 20. $v_1 = 72,89$, $v_2 = 20,11$. № 54. $v_1 = 102,05$, $v_2 = 18,52$.
Ar. Iliaca, ar. hypog. и vena Iliaca.	№ 21. $v_1 = 88,53$, $v_2 = 17,69$. № 25. $v_1 = 79,60$, $v_2 = 17,89$. № 55. $v_1 = 73,68$, $v_2 = 10,97$.	№ 23. $v_1 = 134,10$, $v_2 = 34,17$. № 24. $v_1 = 85,60$, $v_2 = 22,28$. № 56. $v_1 = 81,30$, $v_2 = 29,45$.
Aorta и vena cava inf. надъ бифурк.	№ 28. $v_1 = 144,76$, $v_2 = 30,46$. № 29. $v_1 = 103,52$, $v_2 = 29,45$.	№ 31. $v_1 = 155,47$, $v_2 = 65,46$. № 32. $v_1 = 118,04$, $v_2 = 28,40$. № 33. $v_1 = 119,62$, $v_2 = 49,16$.

Всего нами было поставлено на собакахъ 63 опыта изучения скорости течения крови при коллатеральномъ кровообращении. Изъ этого количества собакъ мы потеряли 8, предвзавшихся для длительныхъ опытовъ, причемъ 4 погибли отъ перитонита, а смерть остальныхъ четырехъ нужно отнести на развившуюся недостаточность сердечной мышцы, которая не въ состоянii была отыграть усиленiемъ дѣятельности на повышенiе прелатствiя току въ кровяной системѣ. Изъ послѣднихъ четырехъ смертныхъ случаевъ, три пришлось на операцию перевязки аорты надъ бифуркацiей и 1—на перевязку лорты вмѣстѣ съ нижней полой веной.

Изъ перенесшихъ экспериментъ 5 собакъ, 13 ушло на опыты съ затрудненiемъ оттока, 21—на опыты съ затрудненiемъ притока и 21—на опыты съ редуцированнымъ кровообращенiемъ.

Подводя итоги нашимъ наблюденiямъ, мы должны отмѣтить слѣдующее.

Черезъ 1 часъ послѣ затрудненiя на различныхъ уровняхъ оттока, при сохраненномъ свободномъ притока, мы почти во всѣхъ опытахъ (кроме опытовъ № 37 и 38) должны были констатировать замедленiе кровяного тока въ ar. femoralis. Объяснить это замедленiе ослабленiемъ общаго артерiального давленiя у насъ нѣтъ никакихъ основанiй, такъ какъ въ литературѣ не только нѣтъ указанiй на паденiе артерiального давленiя при перевязкѣ вены, но, наоборотъ, при этомъ отмѣчается даже небольшое поднятiе общаго артерiального давленiя, константированное Offergeld'омъ и Гешелинымъ въ ar. femoralis, которое приходитъ къ нормѣ лишь черезъ сутки (Гешелинъ). Такое замедленiе тока крови могло бы быть объяснено расширенiемъ диаметра просвѣта самой ar. femoralis, но шифры нашихъ измѣренiй диаметра этой артерiи во всѣхъ опытахъ говорятъ противъ этого, указывая на то, что величина диаметра осталась безъ измѣненiй.

Но съ другой стороны извѣстно, что во всѣхъ венахъ кровяное давленiе ниже перевязки ихъ значительно повышается (Пашутиный), превосходя, какъ показалъ Маневскiй, первоначальное въ нѣсколько разъ.

Такое повышенiе давленiя въ венозной системѣ несомнѣнно передается на мелкия артерiи, повышая и въ нихъ давленiе, а разъ это имѣетъ мѣсто, то, при всѣхъ другихъ равныхъ условiяхъ на основанiи соображенiй, приведенныхъ нами въ I-ой главѣ, скорость течения крови должна измѣниться въ направле-

ний противоположном изменению периферического артериального давления, т. е. уменьшится, что мы и наблюдали во всех наших опытах (кроме опытов № 37 и 38).

На сколько сильно это давление, идущее съ периферии и оказывающее влияние въ сторону минуса на скорость течения крови, видно изъ результатовъ опытовъ № 35, 36 и 37, въ которыхъ мы черезъ 24 часа въ результатѣ пониженнаго давления, не упавшаго, очевидно, вследствие недостаточности венозныхъ коллатералей, получили уменьшеніе диаметра ар. femoralis, уменьшившее это давление, а следовательно и сопротивление движению тока крови и урегулировавшее скорость этого тока.

Уменьшеніе этого давления, передающагося въ артериальную систему изъ венозной, сказывается въ опытахъ № 42 и 43, въ которыхъ черезъ 24 часа послѣ перевязки венае iliaca, благодаря развившимся венознымъ коллатералямъ, скорость тока крови почти возвращается къ нормѣ.

При затрудненіи притока, болѣе или менѣе сильно, въ зависимости отъ состоянія коллатералей, уменьшается боковое давление въ просвѣтъ артерій ниже мѣста перевязки, конечно, должно отражаться на скорости, замѣняя ее въ томъ же направленіи. Кроме того, въ результатѣ закрытія просвѣта сосуда, наступаетъ перерывъ какъ волнообразнаго, такъ и поступательнаго движенія — этихъ двухъ факторовъ, на счетъ которыхъ, какъ мы упоминали въ I главѣ, главнымъ образомъ и совершается передвиженіе крови.

Вслѣдствіе этого, получается обдѣненіе кровью просвѣта артерій ниже перевязки, причемъ то количество крови, которое притекаетъ въ просвѣтъ сосуда изъ коллатералей, попадаетъ, по нашему мнѣнію, въ условия движенія подъ болѣе или меньшимъ, почти постояннымъ давлениемъ, по схемѣ съ упругими трубками, лишенной весьма важнаго момента — прерывистости италкивания въ нее крови. И все это движеніе, мы думаемъ, находится въ зависимости исключительно отъ давления у центрального просвѣта коллатералей, которое, играя роль давящаго столба жидкости въ этой схемѣ, должно съ одной стороны трагиться на преодоленіе сопротивленій и расширение просвѣта коллатералей, а съ другой — прерастаться въ скорость. А въ I главѣ мы уже указывали на то, какая небольшая часть высоты давящаго столба превращается въ скорость.

Такия небольшія, сравнительно съ первоначальными, цифры

скоростей тока получены нами во всей серіи опытовъ съ затрудненіемъ притока, какъ черезъ 1 часъ, такъ и черезъ 24 часа послѣ вмешательства.

Къ этому нужно также прибавить, что большую роль въ придачѣ току крочи этой скорости играетъ причина, идущая съ периферіи — отсасываніе венами, благодаря которому небольшой запасъ энергій того количества крови, которое попадаетъ въ просвѣтъ сосуда изъ коллатералей, почти дѣлкомъ превращается въ скорость, не въ состояніи хоть сколько нибудь удовлетворительно поднять давление, столь необходимое для питанія тканей.

На обдѣненіе русла кровью и уменьшеніе давления въ просвѣтъ сосуда реагируютъ вазомоторы, подъ влияніемъ которыхъ просвѣтъ сосудистой трубки уменьшается, что отмѣчено во всехъ опытахъ этой серіи и что, конечно, оказываетъ влияние на скорость тока крови, которая при нормальныхъ условіяхъ, какъ мы упоминали въ I главѣ, есть результатъ совмѣстной дѣятельности сердца и сосудодвигателей, а при коллатеральномъ кровообращеніи, мы думаемъ, — главнымъ образомъ сосудодвигателей.

Это уменьшеніе просвѣта, являясь полезной реакціей, въ смыслѣ поднятія давления, по нашему мнѣнію, имѣетъ и свою другую сторону, заключающуюся въ томъ, что уменьшеніе просвѣта сосудистой трубки влечетъ за собой уменьшеніе периферическаго просвѣта коллатералей, что должно вести къ уменьшенію притока по нимъ крови.

Благодаря этимъ соображеніямъ понятно почему мы и черезъ 24 часа почти во всехъ опытахъ съ затрудненіемъ притока не только не видимъ тенденціи къ ускоренію тока крови по сравненію съ цифрами скоростей, полученныхъ черезъ 1 часъ, но въ опытахъ № 8 и № 30, даже замѣтно выступаетъ картина уменьшенія скорости этого тока.

При редуцированномъ кровообращеніи, какъ мы упоминали во II главѣ, давление крови въ коллатераляхъ должно повышаться на счетъ давления, передаваемого изъ отръзка выключенной вены. Какъ такое давленіе, идущее съ периферіи на встрѣчу току можетъ уменьшитъ скорость течения крови въ артериальной системѣ, мы уже имѣли возможность наблюдать въ опытахъ съ затрудненіемъ оттока при свободномъ притоке.

Тѣмъ болѣе большого эффекта въ смыслѣ уменьшенія скорости также можно было бы ожидать, разсуждая теоретически, при

редуцированномъ кровообращеніи, при которомъ и до затрудненія оттока скорость тока, какъ мы въ этомъ убедились при опытахъ съ затрудненіемъ одного притока, доведена до очень низкихъ цифръ, благодаря ослабленію дѣйствія факторовъ, идущихъ съ центра.

Такое еще болѣе рѣзкое уменьшеніе скорости тока крови при редуцированномъ кровообращеніи дѣйствительно имѣетъ мѣсто во всѣхъ острыхъ опытахъ, въ которыхъ мы эту скорость измѣряли черезъ 1 часъ послѣ возбужденія. Но черезъ 24 часа цифры скоростей тока крови оказались не только не меньше, чѣмъ при затрудненіи одного притока, но даже въ опытахъ съ перевязками *art. iliaca* совместно съ *art. hypogastrica* и аорты — цифры скоростей ближе къ первоначальнымъ. Эту разницу къ лучшему въ результатахъ, полученныхъ черезъ сутки, мы думаемъ нужно объяснить общимъ улучшеніемъ условій кровообращенія въ коллатераляхъ, которыя, благодаря повышенію въ нихъ давленія въ результатъ ограниченія русла оттока, имѣли возможность окрѣнуть за этотъ 24-часовой промежутокъ времени.

За такое улучшеніе условій кровообращенія говоритъ также клиническая картина, которая при редуцированномъ кровообращеніи рѣзко различна въ сторону ухудшенія отъ такой же картины, при затрудненіи одного оттока и на основаніи этого можно думать, что питаніе тканей, при одновременномъ ограниченіи русла притока и русла оттока, только выигрываетъ отъ меньшей скорости тока крови въ первые часы послѣ перевязки

Въ предѣлахъ полученныхъ нами данныхъ, мы позволяемъ себѣ сдѣлать слѣдующіе выводы:

1) Измѣреніе скорости тока крови въ *ar. femoralis*, послѣ перевязки ея, подъ пунартовой связкой какъ при затрудненіи притока, такъ и при редуцированномъ кровообращеніи, по техническимъ условіямъ, не представляется возможнымъ, такъ какъ при этомъ приходится удалить канюли изъ просвѣта сосуда, благодаря чему абсолютныхъ цифръ скорости тока крови получить не удается.

2) Нарушеніе оттока, благодаря перевязкѣ *v. femoralis*, *v. iliaca* и *v. sacae* надъ бифуркаціей, уменьшаетъ скорость теченія крови въ *ar. femoralis*.

3) При затрудненіи притока, благодаря перевязкѣ *ar. iliaca* *ar. iliaca* совместно съ *ar. hypogastr.*, *aortae abdom.* надъ бифуркаціей, а также при редуцированномъ кровообращеніи, ско-

рость тока крови въ *ar. femoralis*, какъ черезъ 1 часъ, такъ и черезъ 24 часа послѣ возбужденія, не достигаетъ половины своей первоначальной величины.

4) При редуцированномъ кровообращеніи, стаза крови въ *ar. femoralis* не наблюдается.

5) При редуцированномъ кровообращеніи скорость тока крови въ *ar. femoralis* черезъ 1 часъ меньше, чѣмъ при одномъ затрудненіи притока.

6) При редуцированномъ кровообращеніи, скорость тока крови въ *ar. femoralis* черезъ 24 часа часто ближе къ первоначальной, чѣмъ при одномъ затрудненіи притока.

7) При затрудненіи притока и при редуцированномъ кровообращеніи, въ первые 24 часа, кровь въ *ar. femoralis* ниже мѣста перевязки, течетъ ровно безъ всякихъ колебаній.

8) При затрудненіи притока и при редуцированномъ кровообращеніи, въ первые 24 часа, въ *ar. femoralis* ниже мѣста перевязки, пульсация не наблюдается.

9) Условія питанія тканей при редуцированномъ кровообращеніи лучше, чѣмъ при затрудненіи одного притока.

Заканчивая работу, считаю пріятнымъ долгомъ принести искреннѣйшую благодарность глубокоуважаемому профессору Владимиру Андреевичу Ориньдѣ за предложенную тему и за цѣнные указанія при выполненіи ея.

Многоуважаемому профессору В. Г. Коренчевскому и приватъ-доцента С. Р. Миротворцеву благодарю за согласіе принять на себя трудъ цензоровъ этой работы.

Доктору медицины Семѣну Семеновичу Гирголаву — мой сердечная признательность за то отношеніе, которое онъ проявлялъ ко мнѣ во все время исполненія настоящей работы.

Моему неимѣнному помощнику, студенту-медику Якову Тимофеевичу Воробьеву, товарищеское спасибо.

Литературные источники I главы.

- Александръ. Диссертация. 1905.
Angrer и Cibulsky. Jahreshücher der Anatomie u Physiologie. 1884.
Asher. Ergebnisse der Physiologie. 1902.
Воткинъ. Курсъ клиники внутр. болъзней. 1909.
Вагановъ. Dissertation. Bern. 1895.
Bohr. Skand. Arch. f. Physiologie. 1890.
Bonis и Susanna. Zentralblatt f. Physiologie. 1909.
Ционъ. Курсъ физиологии.
Цибульскій. Приложение къ прот. Имп. военно-мед. акад. 1885.
» Военно-медицинскій журналъ 1879.
Chauveau. Journal de la Physiologie. 1860.
Claude-Bernard. Journal de la Physiologie. 1858.
Сув. Berichte der Sächs. gesel. der Wis. 1866.
Дьяновъ. Dissertation. 1909.
Dastré et Morat. Resherchers sur la système nerv. vaso-mot. 1884.
Dogiel. Berichte der Sächs. gesel. der Wissenschaften. 1867.
» Arbeiten aus der Physiol. Anstalt zu Leipzig 1867.
» Pflügers Arch. 1872.
Donders, Müllers Arch. 1853.
» Arch. f. Anatomie u Physiologie. 1856.
Eckhard. Beiträge zur Anatomie u Physiologie. 1863.
Fellner. Deutsche Med. Wochenschr. 1909.
Fick. Die geschwindigkeitsskurven der Arterie des lebend. Mensch. 1869.
Gad. Du-Bois Reynolds Arch. f. Physiologie 1880, 81, 85, 86.
Goltz. Arch. f. die ges. Physiologie. 1874.
Grehand u Quinquand. Comptes rend. de la Société de Biologie. 1886.
Haidenbain. Arch. f. die gesam. Physiologie. 1877.
Hermann. Arch. f. die gesam. Physiologie 1884. 1897.
Hering. Zeitschrift f. Physiologie. 1829. 1833.
» Arch. f. Physiol. Heilkunde. 1853.
Hill. Journ. of Physiol. 1901.
Hoorweg. Arch. f. die ges. Physiologie. 1890.
» Pflügers Arch. 1889.
Humilewsky. Arch. f. Anatomie u Physiologie. 1886.
Hüttenhain. Dissertatio. 1846.

- Hürthle. Arch. f. die ges. Physiologie. 1903.
» Deutsche Med. Wochenschr. 1904.
Jacobson. Arch. f. Anat. u Physiologie 1860, 61, 62.
Игнатовскій. Им. Имп. военно-мед. академii. 1903.
Крыловъ. Им. Имп. военно-мед. академii. 1910.
Knoll. Arch. f. die exper. Pathologie. Bd. 36.
Kries. Arch. f. Anatomie u. Physiologie 1887.
» Beiträge zur Physiologie. Festschr. für Ludwig. 1887.
Kürschner. Wagners Handwörterbuch der Physiologie.
Лебедевъ. Dissertation. 1911.
Левашовъ. Ботаническій журналъ. 1884.
Landegren и Tigerstedt. Arch. f. Physiologie 1893.
Lenz. Exper. de ratione inter pulsifreq. equationem. 1853.
Loewy u. Schraetter. Zeitschr. f. exper. Pathologie u Therapie. 1905.
Lortet. Recherches sur la vitesse du cours du sang etc. 1867.
Ludwig. Lehrbuch der Physiologie des Menschen.
» Arch. f. Anatomie u. Physiologie 1847.
Ludwig и Schmidt. Berichte der Sächs. gesel. der Wissensch. 1868.
Luciani. Physiologie des Menschen. 1905.
Marey. La circulation du sang etc. 1881.
Moens. Die Pulskurve 1878.
Morat et Doyon. Arch. de Physiologie. 1892.
Mossa. Recherches stigmographiques.
Nagel. Handbuch der Physiologie des Menschen. 1909.
Nicolaides. Arch. f. Anatomie u. Physiologie. 1882.
Ostroumoff. Arch. f. die ges. Physiologie. 1876.
Павловъ. Центробънные нервы сердца. Диссертация. 1883.
Пашутинъ. Лекция общей патологii.
Пунинъ. Им. Имп. военно-мед. Академii. 1911.
Pawlow. Pflügers Arch. 1878, 1879.
» Arch. f. Anatomie u. Physiologie. 1887.
Passavant и Ioung. Vierordt's Daten u Tabellen. 1893.
Paschutine. Zentralbl. f. die Mediz. Wissenschaft. 1879.
Piorry. Archives gener. de Medicine. 1826.
Piotrowsky. Arch. f. die ges. Physiologie. 1894.
Poiseuille. Recherches sur les causes du mouvement du sang dans les vaisseaux.
» Mémoires présentés etc. IX.
Степановъ. Военно-мед. журналъ. 1861.
Setchenow. Zeitschr. f. rat. Med. 12.
Sadler. Berichte der Sächs. gesel. der Wis. 1869.
Stewart. Journ. of Physiol. 1894.
Sturaburger. Deutsche Medez. Wochenschr. 1907.
» Deutsch. Arch. f. klin. Med. 1905.
Stolnikow. Arch. f. Anatomie u Physiologie. 1886.
Schiff. Lehrbuch der Physiologie 1850.
Szelkow. Zeitschr. f. ration. Medicin. 1863.
Туркия. Dissertation. 1910

БИБЛИОТЕКА
АННОУАТЫ МЕДИЦИНСКОГО
№
Издан

- Tigerstedt, Die Physiologie des Kreislaufes. 1893
» Skand. Arch. f. Physiologie. 1892, 1907, 1908.
» Ergebnisse der Physiologie. 1905.
Tschuewsky, Arch. f. die ges. Physiologie. 1903.
Vierordt, Die Erscheinungen u. Gesetze der Stromgeschw. des Blutes.
Volkman, Die Hämodinamik.
Варицаевъ, Диссертация. 1911.
» Известия Императ. военно-мед. акад. 1906.
Веригго, Основы физиологии. 1905.
Weber, Wellenlehre auf Versuche gegründet. 1825.
Wulfran, Leçons sur l'appareil vaso-moteur. 1875.
Zuntz, Beitr. zur Kenntnis der Einwirkungen der Atmung auf den Kreislauf.
» Arch. f. die gesammte. Phys. 1894.
» Pflügers Archiv. 1878.
Черевъ, Курсъ физиологии. 1899.
Чуевскій, О кровообращеніи отдѣльныхъ органовъ. 1902.
Яновскій, Рѣчь, читанная въ засѣд. общ. русск. врачей въ Спб. 1908.
Яновскій и Пгнатовскій, Изв. Импер. военно-мед. акад. 1907.

Литературные источники II главы.

- Albarran, Bullet. et mem. de la société de chir. de Paris 1902.
Bejan et Sohn, Revue de Chir. 1911.
Bier, Hyperämie als Heilmittel. 1906.
» Wirt. Arch. 1897, 1898.
» Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. 1905.
Boyer, Traité des maladies chir. et des oper. qui leurs conviennent. 1844.
Braun, Arch. f. klin. Chirurgie. Bd. 28.
Braune, Die Oberschenkelvene des Menschen. 1872.
Bross, Des anévrysmes et de leur traitement. 1856.
Brohl, Zentralblatt f. Chirurgie. 1896.
Cohnheim, Untersuchung, über die embolische Prozesse. 1872.
» Vorlesungen über allgemeine Pathologie. 1882.
Федоровичъ, Работы клиники проф. Опель. 1910.
» Диссертация. 1910.
Финкельштейнъ, Русскій врачъ. 1901.
Fischer, Vierteljahrscr. f. die prakt. Heilkunde. Bd. 102. 103. 104.
Генъ, Сборникъ Малассена. 1876.
Гемелия, Диссертация. 1911.
Gies, Ligation of portal vein. No Ztbl. f. Chir. 1908.

- Goldmann, Beiträge zur klin. Chirurgie. 1905.
Gosset et Lecène, Tribune médicale. 1904.
Haller, Цитировано по Offergeldy.
Hartmann, Bul. et mem. de la société de chir. de Paris. 1904.
Heineke, Compend. der chir. Operationen u. Verhandl. 1884.
Heresco, Bul. et mem. de la société de Chir. de Paris. 1902.
Houzel, Revue de chirurgie. 1903.
Коротковъ, Диссертация. 1910.
Коломничъ, Диссертация. 1869.
Kast, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 12.
Katzenstein, Zeitschr. f. klin. Medicin. 1903.
» Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. 1905.
» Arch. f. klin. Chirurgie. 1906.
Клемм, Deutsche Mediz. Wochenschr. 1897.
Kusmaul, Würzburger Med. Zeitung. 1867.
Ливановъ, Диссертация. 1912.
Langenbeck, Arch. f. klin. Chirurgie. 1861.
Leotta, Policlinico Chirurgical. 1907. 1908.
Litten, Wirtshof's Archiv. Bd. 63.
Маневскій, Диссертация. 1912.
Мухадзе, Диссертация. 1912.
Marey, La circulation du sang etc. 1881.
Mayer, Aerztliches Intelligenz-Blatt. 1868.
Meyer, Zeitschr. f. Biologie. 1906. 1908.
Назаровъ, Работы клиники проф. Опель. 1910.
Ней, Работы клиники проф. Опель. 1910.
Niebergall, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 37.
Nothnagel, Zeitschr. f. klin. Medicin. 1889.
Опель, Къ оперативному леч. артериально-венозныхъ аневризмъ.
» Русск. хир. архивъ 1906.
» Къ вопросу о слезныхъ венахъ в. jugularis int.
» Этнольск. русск. хир. 1898.
» Значение вены при опер. лечении ложныхъ артериальныхъ аневризмъ, Русскій врачъ. 1910.
» Къ вопросу о восстановленіи кровообращенія въ конечностяхъ, Русскій врачъ. 1911.
» Коллатеральное кровообращеніе. 1911.
Offergeld, Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. 1907.
Pirogoff, Journ. der Chirurgie u. Augenheilkunde. 1838.
Plücker, Zentralblatt f. Chirurgie. 1904.
Porta, Delle alterazioni patol. dell'arterio etc. 1845.
Purpura, По реф. въ Ergebn. der Allgem. Pathologie u. Pat. Anat. 1908.
радиевскій, Хирургія. 1904.
Ромбергъ, Больши сердца. 1911.
Recklinghausen, Handbuch der Allgem. Pathol. des Kreislaufs etc. 1883.
» Arch. f. experim. Pathologie u. Pharmakologie 1906.

Roux. По Навальову. Хирургия. 1897.
Sappey. Traité d'Anatomie descriptive. 1868.
Segala d'Etchepare. Journal de physiologie experimentale.
1824.

Sonnenburg. Einige Bemerkungen betrefl. die Herstellung des Collateralkreislaufs nach unterbind. der Arteria in der Continuität.

Тазьянцевъ. Диссертация. 1892.

Таубе. Диссертация. 1911.

Talma. Arch. f. die ges. Physiol. des Menschen. u. d. Thiere. 1880.

Trjebickij u. Karpinsky. Arch. f. klin. chirurgie. 1893.

Volkman. Die Hamodynamik nach versuchen.

Wolff. Beiträge zur klin. Chirurgie. 1808.

Zeidler. Berl. klin. Wochenschr. 1890.

Ziegler. Münch. Mediz. Wochenschr. 1897.

Хольцовъ. Диссертация. 1892.

Литературные источники III главы.

Барыпаевъ. Диссертация. 1911.

Кравковъ. Основы фармакологии.

Popielsky. Arch. f. exper. Pathologie u. Pharmacol. 1908.

Zanietowsky. Zeitschr. f. Biologie. 1900.



ПОЛОЖЕНИЯ.

1) Предварительное исследование коллатерального артериального кровообращения, по Короткову, должно производиться во всехъ техъ случаяхъ, гдѣ это возможно по анатомическимъ условиямъ, когда является необходимость въ перевязкѣ какой либо крупной артерии.

2) При оперативномъ леченіи лоханочныхъ камней, пизотомія должна быть предпочтена нефротоміи, такъ какъ при этомъ вмѣшательствѣ меньше страдаетъ почечная ткань.

3) Клинические симптомы аппендицита по своей интенсивности часто не соответствуетъ патологическимъ измѣненіямъ въ червеобразномъ отросткѣ.

4) Пересадка мочеточниковъ, по способу Миротворцева, показана какъ паллиативное вмѣшательство и какъ первый актъ радикальнаго вмѣшательства при леченіи ряда страданій мочевого пузыря.

5) Новокаиъ является хорошимъ средствомъ для мѣстной анестезіи и долженъ быть предпочтенъ кокаину, благодаря меньшей его ядовитости.

6) Способъ обездвиживания какъ рукъ оператора, такъ и операционнаго поля асептонъ-спиртомъ, по Ван-Нерффу, вполне заслуживаетъ вниманія хирурговъ.

7) Обеззараживание по Grossickу значительно упрощаетъ подготовку операционнаго поля.

8) Узкая специализация со студенческой скамьи вредно отзывается на, необходимомъ для каждаго врача, уровнѣ обще-медицинскихъ познаній.

CURRICULUM VITAE.

Эммануил Леонович Шапиро, иудейского происхождения, родился в Одессе в 1879 году. Среднее образование получил в Одесском реальном училище, по окончании которого подвергся испытанию на аттестат зрелости при Одесской Ришельевской гимназии.

В 1898 году поступил на Естественное отделение физико-математического факультета ИМПЕРАТОРСКАГО Новороссійскаго Университета, которое окончил в 1902 году, съ дипломомъ I степени.

Въ томъ же году былъ принятъ на III курсъ медицинскаго факультета того же Университета, который окончилъ в 1906 году, со степенью лѣкаря съ отличіемъ. Въ томъ же году, по выдержаніи испытанія, получилъ званіе уѣзднаго врача. Съ 1905 года работаетъ въ хирургическомъ отдѣленіи Одесской Еврейской больницы. Экзамены на степень доктора медицины сдалъ при ИМПЕРАТОРСКОМЪ Новороссійскомъ Университетѣ въ 1907—1908 г.г.

Имѣетъ слѣдующія печатныя работы:

- 1) 60 случаевъ спинозгозгового обезболиванія новокаиномъ. Хирургія 1907.
- 2) Случай инороднаго тѣла въ лѣвомъ бронхѣ. Рентгеновскій вѣстникъ. 1907.
- 3) Случай отслойки періоста при переломѣ плечевой кости. Рентгеновскій вѣстникъ 1907.
- 4) Центральныи вывихъ бедра. Хирургія 1908.
- 5) Къ вопросу о наркозѣ съ уменьшеннымъ кругомъ кровообращенія, по способу Кларра. Хирургическій архивъ Вельяминова. 1912.
- 6) 3 случая удаленія верхней конечности совместно съ плечевымъ поясомъ (Amputatiō interscapulothoracica). Хирургическій архивъ Вельяминова. 1912.
- 7) 2 случая опухоли пупка. Врачебная газета. 1912.
- 8) Къ вопросу о скорости теченія крови въ артеріяхъ при коллатеральномъ кровообращеніи.

Последнюю работу представляетъ для соисканія степени доктора медицины.