

Серія докторскихъ диссертаций, допущенныхъ къ защитѣ въ
ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи въ
1902—1903 учебномъ году.

№ 11.

КЪ ВОПРОСУ

ВЛІЯНІИ АТРОПИНА
НА КРОВΟΣНАБЖЕНІЕ ГОЛОВЫ.

ДИССЕРТАЦІЯ
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ
А. М. КАЛИНИНА.

Экспериментальное изслѣдованіе

изъ фармакологической лабораторіи Императорскаго Харьковскаго Университета.

Цензорами диссертаций, по порученію Конференціи, были профессоры: И. П. Павловъ, Н. П. Кравковъ и приватъ-доцентъ А. А. Лихачевъ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Штаба Отдѣльнаго Корпуса Жандармовъ, Спасская, № 17.

1902.

448

0549

Серія докторскихъ диссертаций, допущенныхъ къ защитѣ въ
ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи въ
1902—1903 учебномъ году.

№ 11.

КЪ ВОПРОСУ

ВЛІЯНІИ АТРОПИНА
НА КРОВΟΣНАБЖЕНІЕ ГОЛОВЫ.

ДИССЕРТАЦІЯ
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ
А. М. КАЛИНИНА.

Экспериментальное изслѣдованіе

изъ фармакологической лабораторіи Императорскаго Харьковскаго Университета.

Цензорами диссертациі, по порученію Конференціи, были профессора: И. Н. Павловъ, Н. П. Кравковъ и приватъ-доцентъ А. А. Лихачевъ.

Перечет
1906 г.

Копія

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Штаба Отдѣльнаго Корпуса Жандармовъ, Спасская, № 17.

1902.

1950

Переучет-60

7 - НОЯ 2012

Докторскую диссертацию лекаря А. М. Калинина под заглавием «Къ вопросу о вліаніи атропина на кровоснабженіе головы» печатать разрѣшается съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи было представлено въ Конференцію Императорской Военно-Медицинской Академіи 400 экземпляровъ диссертации (125 экземпляровъ диссертации и 300 отдѣльныхъ оттисковъ краткаго резюме (выводовъ)—въ Конференцію и 275 экземпляровъ—въ академическую бібліотеку). С.-Петербургъ, Декабря 7 дня 1902 г.

Ученый Секретарь, Ординарный Профессоръ А. Діанинъ.

ЗАМѢЧЕННЫЯ ОПЕЧАТКИ

страница:	строка:	напечатано:	сѣдуетъ:
17	1 снизу	12	1.2
19	10 >	1.19	1.17
20	8 >	1.1	1.24
21	16 >	slit.	split.
22	7 >	5.5	3.5
24	3 >	114.32	116.32
25	4 >	gvad.	vagi.
28	5 >	154	184
36	4 >	162.9	152.9
37	3 сверху	663	562

немного они начинаютъ развиваться и постепенно усовершенствованію методовъ изслѣдованія.

Разумѣется, методы, наглядно дающіе намъ возможность точно судить объ объемѣ притекающей или оттекающей крови въ органы, должны быть доказательные и дѣйные по сравнениюъ съ тѣми, которые позволяютъ только заключать объ увеличеніи или уменьшеніи количества проходящей крови. Изслѣдованій, сдѣланныхъ въ этомъ направленіи, мало главнымъ образомъ

1950

Переучет-60

ВВЕДЕНИЕ.

Вопросы о кровоснабжении отдельных органов имеют не малый интерес в медицине, в особенности это нужно сказать по отношению к наиболее важным тканям, как, напр., к мозгу, к железистым органам и др., где уже простые, в пределах физиологических, приливы и отливы крови сказываются иногда заметными явлениями в смысле изменения их функции. Но подобные вопросы далеко не вполне исчерпаны и разработаны как при нормальных условиях, так и при действии на организм различных агентов. Одним из них мы занялись и, насколько было нам возможно, постарались выяснить экспериментальным путем: как и в каком направлении изменится кровоснабжение головы животного (собаки) под влиянием атропина. Изучение действия этого алкалоида послужило предметом для многочисленных исследований и создало громадную литературу, но ее данные не имеют прямого отношения к нашей работе; да и вообще существующая литература не разрешает многих вопросов об изменениях в кровоснабжении того или другого органа как при физиологических условиях, так и при различных отклонениях от нормы. Только по мере они начинают разъясняться и освещаются благодаря постепенному усовершенствованию методов исследования.

Разумеется, методы, наглядно дающие нам возможность точно судить об объеме притекающей или оттекающей крови в органе, должны быть доказательнее и точнее по сравнению с теми, которые позволяют только заключать об увеличении или уменьшении количества проходящей крови. Исследования, сделанных в этом направлении, мало главным образом

потому, что всё изобретательные приборы, предложенные для подобных целей, страдают одним существенным недостатком: они не могут замѣнить живых артеральных и венозных стѣнок со всѣми их преемствами, вслѣдствіе чего кровь по выходѣ изъ своего естественнаго вмѣстилища черезъ нѣсколько минутъ свертывается въ аппаратѣ. Правда, нѣкоторыя вещества, введенныя въ сосудистую систему, отчасти уменьшаютъ наклонность крови къ свертыванію, но уже этимъ самымъ сообщаютъ ей ненормальные свойства.

Въ послѣднее время Hürthle предложилъ новыя «кровяныя часы»¹⁾, съ которыми производилъ опыты Чувевскій²⁾, получившій весьма удовлетворительные результаты. Очевидно, существуетъ потребность въ изобретательныхъ приборахъ, если предлагаются новыя и очень сложныя и прежніе, кромѣ того, имѣютъ недостатки, постепенно отпадающіе вслѣдствіе усовершенствованія техники.

Надѣ вопросомъ о непосредственномъ измѣреніи количества протекающей крови работало нѣсколько экспериментаторовъ, которыхъ мы здѣсь приводимъ.

Tigerstedt³⁾ своими опытами на кроликахъ показалъ, что объемъ крови, протекающей у нихъ въ начальной части аорты, колеблется въ широкихъ предѣлахъ и зависитъ между прочимъ отъ вѣса животнаго, дѣятельности сердца, кровяного давленія и т. д.; такъ напр., у мальхъ крольковъ мы находимъ колебанія около 1.0 куб. с. въ 1 сек., у большихъ до 2.0 и больше. Самъ Tigerstedt за средней объемъ при нормальныхъ условіяхъ принимаетъ 1.35 куб. с. въ 1 сек., а относи къ 1 кило вѣса животнаго и 1 мин.—51.0 куб. с. Ускореніе дѣятельности сердца нѣсколько повышаетъ secundum, уменьшая pulsivolumen; увеличеніе сопротивленія въ сосудахъ (повышеніе кровяного давленія) дѣйствуетъ въ обратномъ смыслѣ, хотя, впрочемъ, въ извѣстныхъ границахъ.

¹⁾ На съѣздѣ врачей въ Туринѣ въ 1901 году Hürthle демонстрировалъ эти часы.

²⁾ Чувевскій П. А. О кровоснабженіи отдѣльныхъ органовъ. Харьковъ, 1902.

³⁾ Tigerstedt R. Studien über d. Blutvertheilung im Körper I Abh. Bestimm. der von dem linken Herzen herausgetriebenen Blutmenge Skand. Arch. f. Physiol. 1892.

На основаніи опытовъ Stolnikow'a¹⁾ и Pawlow'a²⁾, мы видимъ, что этотъ объемъ въ аортѣ собакъ въ общемъ весьма значителенъ (отъ 30.0 — 50.0 куб. с. въ 1 сек. и болѣе) и соответствуетъ, несомнѣнно, болѣе крупнымъ размѣрамъ животныхъ.

Отметимъ также аналогичныя изслѣдованія Humilewski'aro³⁾ произведенныя имъ въ art. cruralis у собакъ при раздраженіи nn. ischiadici et sapheni, влияющимъ на количество протекавшей въ задней конечности (art. cruralis) крови ностольку, поскольку оно вызывало сокращеніе мышцъ.

Весьма интересныя наблюденія Landergrēna⁴⁾ и Tigerstedt'a⁴⁾ относительно влияния повышающихъ диурезъ веществъ (natr. chlor., natr. nitr., coff.) на содержаніе въ почкахъ крови. Путемъ непосредственнаго, при помощи «кровяныхъ часовъ» Ludwiga, измѣренія объема крови, проходящей въ art. renalis, они пришли къ тому выводу, что мочегонныя средства, вслѣдствіе своего специфическаго дѣйствія на почечныя сосуды, рѣзко повышаютъ этотъ объемъ и могутъ довести его до 100% вѣса почки (pro 1'); затѣмъ наступаетъ постепенное уменьшеніе его и повое повышеніе при повторномъ введеніи вещества.

Nicolaides⁵⁾, разбирая вопросъ о примѣненіи «кровяныхъ часовъ» при помощи пептона, впрыскивать его въ временную вену собакъ для того, чтобы вызвать замедленіе свертыванія крови въ аппаратѣ, измѣрялся объемъ крови въ art. carotis, который соответствовалъ малому вѣсу взятыхъ животныхъ (4.5—5.0 кило) оказался невеликимъ, далеко не превосходящимъ 1.0 куб. с. въ 1 сек., но между прочимъ увеличивавшимся на половину подъ влияніемъ дыханія амміака.

Чувевскіямъ⁶⁾ определено, что объемъ крови, протекающей въ art. carotis comm. у собакъ средней величины, находив-

¹⁾ Stolnikow. Die Aichung d. Blutstromes in d. Aorta des Hundes. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1886.

²⁾ Pawlow J. P. Ueber d. Einfluss d. Vagus auf die Arbeit d. linken Herzkammer. Arch. f. Anat. u. Phys. 1887.

³⁾ Humilewski G. Ueber d. Einfluss d. Muskelcontractionen d. Huterextremität auf ihre Bluteirculation. Arch. f. Anat. u. Phys. 1886.

⁴⁾ Landergrēn E. u. Tigerstedt R. Studien über d. Blutvertheilung im Körper. II Abh. Die Blutzufuhr zur Niere. Skand. Arch. f. Phys. 1893.

⁵⁾ Nicolaides E. Ueber den Anwendung d. Stromuhr unter Beihilfe des Pепtons. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1882.

шихся въ глубокомъ наркозѣ, вообще колеблется въ меньшихъ предѣлахъ, отличается большей равномерностью, чѣмъ въ art. carotidis, и въ среднемъ равняется 2,0 куб. с. въ 1 сек. 1); вѣроятно, такое постоянство зависитъ отъ вѣжности и чувствительности мозга и др. важныхъ органовъ головы къ рѣзкимъ колебаніямъ въ ихъ кровоснабженіи.

Dogiel 2), въ своихъ опытахъ съ «кровяными часами» Ludwiga, для той же артеріи и также у собакъ средней величины, но отравленныхъ морфіемъ получалъ приблизительно тѣ же цифры, хотя съ большими колебаніями, что и Чувевскій, такъ что на основаніи его maximum'a и minimum'a (4.17 и 0.72) въ качествѣ средней величины мы можемъ принять 2.5 куб. с. въ 1 сек.

Перерѣзка одного блуждающаго нерва дѣлаетъ условія кровоснабженія головы болѣе благоприятными, увеличивая количество протекающей крови, но черезъ нѣкоторое время, когда бурная явленія въ кровеносной системѣ, вызванныя этой перерѣзкой, стихнуть, нарушенныя условія кровоснабженія возвращаются къ прежнему состоянію 3). Перерѣзка же обоихъ блуждающихъ нервовъ, ослабляя дѣятельность сердца, напротивъ, ухудшаетъ кровообращеніе, и количество крови, протекающей въ art. carotidis comm., уменьшается 4).

Накопецъ, Pick 5), изслѣдуя вліяніе нѣкоторыхъ веществъ, измѣняющихъ просвѣтъ сосудовъ, на количество вытекающей изъ vv. jugularis et femoralis крови, нашелъ, что истеченіе ея подъ вліяніемъ атропина вначалѣ замѣтно ускоряется, а затѣмъ, когда доза введеннаго яда станетъ настолько велика, что вызоветъ расширеніе сосудовъ и паденіе кровяного давленія, наступаетъ замедленіе тока и притомъ болѣе значительное въ яремной венѣ, чѣмъ въ бедренной. Это явленіе онъ объясняетъ тѣмъ, что атропинъ парализуетъ vasoconstrictores на периферіи, въ мозгу же оставляетъ ихъ нетронутыми.

1) Чувевскій, I. cit. 127.

2) Dogiel. Die Ausmessung der strömenden Blutvolumina, Berichte d. Sächsch. Ges. d. Wiss. 1867.

3) Чувевскій, I. с. 147.

4) Чувевскій, I. с. 152.

5) Pick, Ueber Beeinfluss d. ausströmenden Blutmenge durch die Gefäßweite ändernde Mittel, Arch. f. exp. Path., u. Phar. 1899.

МЕТОДИКА.

Всѣ наши опыты производились съ помощью «кровяныхъ часовъ», конструированныхъ по идеѣ Hürthle. Существеннѣйшую часть ихъ составляютъ металлическій цилиндръ и поршень изъ твердаго гумми; они настолько хорошо пришлифованы другъ къ другу, что поршень почти совершенно не двигается, если цилиндръ герметически закрытъ: если же въ него дать доступъ воздуху, то поршень быстро опускается.

Это обстоятельство слѣдуетъ отмѣтить, такъ какъ благодаря такой соразмѣрности поршня и цилиндра тренія между ними весьма ничтожно, а кровь едва ли можетъ проходить между ихъ стѣнками, если же и проходитъ подъ вліяніемъ большого давленія, то, вѣроятно, въ минимальномъ количествѣ. Емкость цилиндра при вставленномъ поршнѣ равна 16 куб. с. Въ центрѣ поршня сверху укрѣпленъ металлическій стержень съ отверстиемъ на концѣ для крючка отъ его нитки, перекидывающейся черезъ 2 блока и привязанной къ записывающему одноплечему рычажку, который при движеніи поршня внизъ поднимается и чертитъ линіи вверхъ, а при движеніи вверхъ опускается. Въ нашихъ опытахъ нитка была прикрѣплена къ рычажку на такомъ разстояніи отъ его пишущаго острія, что 4 мм. высоты кривой, начерченной имъ на вращающемся барабанѣ, соответствовали увеличенію крови въ цилиндрѣ на 1.0 куб. с. Самъ рычажокъ взять по возможности большей длины, чтобы чертить линіи съ меньшей кривизной.

Собственная тяжесть поршня, нитки и рычажка заранѣе были уравновѣшены постояннымъ добавочнымъ грузомъ, подвѣшеннымъ къ рычажку у мѣста его прикрѣпленія къ непод-

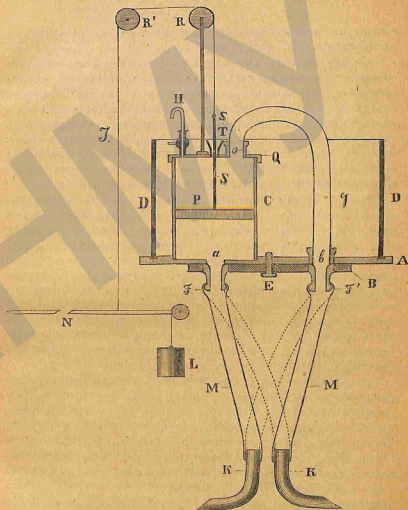
вижной стойки возлѣ барабана, при чемъ поршень предвари- тельно погружали въ дефибринрованную кровь.

Цилиндръ, открытый съ обѣихъ сторонъ, плотно встав- ляется въ круглое эксцентрическое углубление, слѣланное на верхней поверхности массивной металлической подставки, привинчивающейся къ стойкѣ на операционномъ столѣ и имѣ- ющей 2 отверстия, изъ которыхъ одно ведетъ въ полость ци- лindra снизу непосредственно, а другое, находящееся по дру- гую сторону и на такомъ же разстояніи отъ центра подставки, сверху посредствомъ изогнутой стеклянной трубки, верхнимъ концомъ вставляющейся въ крышку цилиндра.

На нижней поверхности подставки въ концентрическомъ углублении помѣщается толстый круглый дискъ съ 2 отвер- стіями, расположенными соответственно первымъ, который удерживается на своемъ мѣстѣ съ помощью привинченнаго плоскаго кольца съ выемкой по краю. Благодаря безконеч- ному шнурку («безконечный ремень») этотъ дискъ можетъ вращаться на 180° и такимъ образомъ поочередно подводить подъ отверстия подставки свои отверстия, съ винченными въ нихъ короткими трубочками, а эти послѣднія черезъ резиновые трубки и артеріальныя канюли сообщаются съ артеріей. Во время опыта канюли при помощи 2-хъ стержней, идущихъ снизу отъ подставки, закрываются неподвижно, такъ что движеніе резиновыхъ трубокъ во время поворота диска на нихъ не отражаются.

Въ металлической крышкѣ, привинчивающейся къ цилин- дру, находятся 3 отверстия: центральное маленькое назначено для стержня отъ поршня, одно боковое для изогнутой стек- ланной трубки, а другое для небольшой трубочки съ краномъ. Кромѣ того въ желобокъ, окаймляющій сверху основную под- ставку, вставляется широкій стеклянный цилиндръ и въ него наливается передъ опытомъ теплая (около 40° С.) вода, кото- рая согреваетъ весь аппаратъ и такимъ образомъ предохра- няетъ отъ охлаждения протекающую черезъ него кровь.

Стержень отъ поршня намазывается масломъ, всѣ же осталь- ныя соприкасающіяся части прибора (конечно, кромѣ поршня и внутренней поверхности цилиндра) мазью (10 ч. кани- фолы+20 ч. бѣлаго воску+30 ч. вазелина), для того чтобы



«Кровяные часы» Hürthle въ разрѣзѣ 4).

4) Рисунокъ этихъ «часовъ» слѣланъ по клише, любезно предложенному намъ докторъ Чувельскимъ.

совершенно воспрепятствовать доступу воздуха въ «часы» и просачиванію изъ нихъ крови.

Передъ опытомъ «кровяные часы» наполняются физиологическимъ растворомъ поваренной соли изъ отдѣльнаго, высоко поднятаго сосуда, соединеннаго съ той канюлей, которая будетъ ввязана въ центральный отрѣзокъ артерій. Именно, снявъ крышку съ цилиндра и вышурь поршень, ставимъ дискъ такъ, чтобы эта канюля веда въ полость цилиндра снизу; жидкость вступаетъ въ него и поднимается выше краевъ въ видѣ выпуклага мениска; тогда поворотомъ даемъ диску т. наз. среднее положеіе, при которомъ его отверстія не приходятся противъ отверстій подставки. Затѣмъ на менискъ кладется поршень и послѣ того, какъ сосудъ съ растворомъ соли будетъ опущенъ, дискъ ставится въ прежнее положеіе: вода изъ цилиндра станетъ уходить обратно въ сосудъ, а поршень опускается; въ это время надъ нимъ слѣдуетъ налить растворъ поваренной соли, чтобы предупредить всасываніе воздуха. Наконецъ, привинтивъ крышку цилиндра и вставивъ въ нее однимъ концомъ изогнутую стеклянную трубку, другимъ въ отверстіе въ подставку, дѣлаемъ повороты диска въ ту и другую сторону и достигаемъ того, что приборъ наполняется жидкостью, а весь воздухъ удаляется черезъ кранъ въ крышкѣ цилиндра; кранъ затѣмъ закрывается.

Заранѣ собранный и наполненный такимъ образомъ аппаратъ переносится на операционный столъ къ животному, у котораго обнажена ислѣдуемая артерія, и въ нее обычнымъ путемъ ввязываются канюли; послѣднія брались такого діаметра, чтобы онѣ туго входили въ артерію. Для того, чтобы въ кровеносную систему животного попало меньше раствора соли, первоначально оставляемъ поршень выше цилиндра; тогда при соответственномъ поворотѣ диска кровь станетъ поступать въ него снизу, и поднимающимся поршнемъ вся жидкость, находящаяся надъ нимъ, вытолкнется черезъ открытый кранъ, который затѣмъ окончательно закрывается. Новымъ поворотомъ диска заставляемъ кровь проходить аппаратъ уже въ обратномъ направленіи черезъ стеклянную трубку въ верхнюю часть цилиндра; тогда поршень станетъ опускаться и прогонять кровь, находящуюся подъ нимъ, въ периферію

чекіе сосуды. Послѣ этого начинаемъ дѣлать методичные, но быстрые повороты диска въ то время, когда поршень или совершенно поднимется, или опустится, что видимъ по отбѣлкѣ на его стержнѣ. Такимъ образомъ въ кругъ кровообращенія попадаетъ только то количество физиологическаго раствора поваренной соли, которое помѣщалось въ трубочкахъ, и аппаратъ продолжаетъ наполняться уже кровью, проходящей черезъ него и затѣмъ вступающей въ периферическій отрѣзокъ артерій.

Теперь всѣ, даже ничтожнѣйшія движенія поршня и, слѣдовательно, измѣненія въ степени наполненія кровью цилиндра посредствомъ нитки будутъ передаваться рычажку и записываться на вращающемся барабанѣ. Одновременно же на немъ чертится абсцисса, отбѣчается время по метроному, такъе кровяное давленіе, которое черезъ боковую трубку въ центральной канюль передается резиновому манометру Hürthle, а тотъ послѣдній свои колебанія сообщаетъ записывающему рычажку. Послѣ каждаго опыта резиновый манометръ заново градуировался по ртутному, при чемъ градуировка всегда была динамическая¹⁾.

Кромѣ того, мы пользовались новымъ кимографомъ, который подобно «кровянымъ часамъ» носитъ имя Hürthle. Онъ состоитъ изъ 2 мѣдныхъ большихъ цилиндровъ, находящихся на горизонтальномъ стержнѣ; одинъ изъ нихъ при помощи часового механизма вращается съ той скоростью, какую мы придадимъ ему, поставивъ зубчатое колесо известнаго діаметра; другой можетъ скользять по стержню, что даетъ возможность увеличивать между ними разстояніе и, слѣд., удлинять ленту, въ движеніе же приводится безконечной закопченной лентой, обтянутой вокругъ обоихъ цилиндровъ; оси ихъ вертикальны.

Внутри сосудистое кровяное давленіе вычислялось такимъ образомъ, что брались maximumъ и minimumъ на кривой давленія (по стеклянному масштабу) отдѣльно для каждаго «периода», т. е. времени одного наполненія кровью цилиндра

¹⁾ Tschewsky J. A. Vergleichende Bestimmung d. Angaben d. Quecksilber- und d. Federmanometers im Bezug auf d. mittl. Blutdruck Arch. f. d. ges. Phys. Bd. 72.

въ «часахъ», и изъ нихъ выводилось среднее, въ законченномъ видѣ выраженное въ мм. ртутнаго столба.

Что касается анализа кривой скорости кровяного тока, выражающей движеніе поршня, то сейчасъ послѣ опыта, когда еще всѣ пишущіе приборы находились на своихъ мѣстахъ, остріемъ рычажка мы выбрасывали, т. е. отчеркивали ея верхушки, а также соответствующія части кривой давления, такъ какъ онѣ приходились въ моментъ поворота диска въ «часахъ», что сопровождалось невольнымъ, механическимъ сотрясеніемъ всего аппарата. Теперь для вычисления общаго объема крови, протекшей черезъ приборъ въ течение одного «периода» или части его, съ помощью стекляннаго масштаба, раздѣленнаго на миллиметры, мы отмѣчали высоту амплитуды кривой, въ мм., а раздѣливъ на 4, получали въ куб. сант. объемъ крови, протекшей черезъ «часы» въ течение строго опредѣленнаго промежутка времени (по метроному).

Число ударовъ сердца сосчитывалось по кривой давления въ течение цѣлой фазы опыта, а не отдѣльно для каждаго периода, чтобы не впадать въ ошибку, хотя и ничтожную, ибо линія, ограничивающая каждый періодъ, перерывалась сфигмограмму въ различные ея моменты: то въ анакротической части, то въ катаротической и на разной высотѣ, а иногда проходили черезъ верхушку. Это и могло служить источникомъ ошибокъ, такъ какъ не всегда можно было бы сказать, сколько сердечныхъ сокращеній наблюдалось за спорный въ этомъ отношеніи періодъ. Затѣмъ зная, какое количество крови прошло въ art. carotis comm. за цѣлую фазу и раздѣливъ его на число пульсовыхъ волнъ за то же время, опредѣляли, сколько соответствуетъ одной систолѣ (pulsationen).

Всѣ наши опыты производились на собакахъ средней величины, которая въ теченіи нѣсколькихъ послѣднихъ дней кормилась только хлѣбомъ и водой. Самая постановка опытовъ была такова.

Послѣ взвѣшиванія животному подъ кожу впрыскивали 2% - ный растворъ морфін. шг., (0,005 на кило) затѣмъ при появленіи первыхъ признаковъ дѣйствія послѣдшаго, его удерживали на столѣ и наркотизировали, применяя смѣшанный

наркозъ, эфиръ+хлороформъ. Имобилизовать животныхъ посредствомъ кураризаціи въ нашихъ опытахъ мы считали не вполне подходящимъ способомъ въ виду того, что кураре, парализуя мышечная окончанія двигательныхъ нервовъ, нисколько не угнетаетъ чувствительныхъ, и въ такомъ случаѣ мы должны были бы считаться съ крайне неопредѣленнымъ факторомъ, именно, съ рефлекторнымъ измѣненіемъ просвѣта сосудистой системы въ зависимости отъ рѣзкой боли, которую причинили бы животному предварительной операцией и послѣдующими манипуляціями въ теченіе самого опыта. Впрочемъ, не малую роль въ примѣненіи наркоза преимущественно передъ другими способами имобилизаціи играло чувство жалости къ животнымъ, почему мы и предпочли хлороформъ. Конечно, наркозъ самъ по себѣ способенъ внести нѣкоторыя измѣненія въ кровообращеніе ¹⁾, но въ нашихъ опытахъ онъ безусловно необходимъ, такъ какъ ничтожнѣйшія вздрагиванія собаки, стоявъ ея или усиленное дыханіе въ увеличенномъ размѣрѣ отражались на пишущихъ рычажкахъ и дѣлали негодной соответствующую часть кривыхъ, которая и безъ того хотѣлось бы продать вопреки нежелательной, но неизбежной кратковременности опыта.

Когда животное уже спало, обнажалась обыкновенно v. saphena min. sin. и въ нее ввязывалась канюля отъ бюретки, содержащей растворъ атропина. Въгдѣ за этимъ весьма осторожно, съ наименьшей потерей крови, отпрепаровывалась art. carotis comm. sin. и съ удвоенной тщательностью оба близлежащіе нерва, подъ которые подводилась вѣтка, но отнюдь не затягивалась въ узелъ. Все дѣлалось по возможности in situ. Перерѣзка нервовъ производилась во время самаго опыта; раздраженіе наносилось посредствомъ индукторіума Du Bois-Reymond'a, питаемаго однимъ элементомъ Grenet, причѣмъ въ соответствующихъ мѣстахъ въ протоколахъ опытовъ указывалось, на какомъ разстояніи въ смтр. находились катушки. «Кровяные часы», нананоденные теплымъ растворомъ поваренной соли, ввязывались въ общую сонную артерію по

¹⁾ Левченко. Объ измѣненіяхъ мозгового кровообращенія во время сна, вызваннаго морфіемъ и хлоралъ-гидратомъ. дисс. 1899.

срединѣ шеи, соединялись съ пишущими приборами и начинался опытъ при возможномъ покоѣ въ комнатѣ для избѣжанія нежелательныхъ постороннихъ сотрясеній. Сами «часы» крѣпко привинчивались при помощи стойки къ столу, на которомъ была увязана собака. Когда все было готово, маска снималась и хлороформъ больше не давался.

Опыты длились обыкновенно 5—7—8 мин., т. е. до тѣхъ поръ, пока не появлялись признаки свертыванія крови въ аппаратѣ въ видѣ замедленія или неполнаго движенія поршня въ цилиндрѣ. Тогда «часы» разбирались, вытирались и собраные снова ввязывались въ ту же артерію, причемъ предварительно изслѣдовалось, не образовался ли въ ней у зажимовъ тромбъ. Были сдѣланы попытки продлить опытъ путемъ уменьшенія наклонности крови къ свертыванію внѣ сосудистаго ложа, но онѣ вопреки существующимъ даннымъ остались безуспѣшны. Послѣ окончанія опыта собака убивалась посредствомъ кровопусканія, голова отрѣзывалась съ частью шеи на уровнѣ щитовиднаго хряща и взвѣшивалась. Отмѣтка на лентѣ всѣхъ манипуляцій, которые производились во время опыта, отмѣчалась тотчасъ же.

Для своихъ экспериментовъ мы брали сѣрнокислую соль атропина, растворенную въ перегнанной водѣ.

Сравнительно небольшое число сдѣланныхъ нами опытовъ зависитъ, во-первыхъ, отъ того, что она дають хорошей и обильной для изслѣдованія матеріалъ; вторая же причина заключается въ чрезвычайной хлопотливости и сложности самой постановки опытовъ, требующей одновременнаго участія трехъ лицъ, а для нѣкоторыхъ моментовъ даже четверехъ. Въ особенности же большого труда и крайне утомительнаго для глазъ напряженія требовало измѣреніе полученныхъ кривыхъ при помощи очень мелкаго масштаба.

Въ изложеніе настоящей работы не вошли неудачные опыты, изъ которыхъ 2 потому, что собаки не спали, стояли, измѣняли дыханіе и даже дергались; все это сдѣлало совершенно негодными кривыя вслѣдствіе сотрясеній и неправильнаго движенія поршня въ цилиндрѣ. Въ одномъ случаѣ мы, желая предварительно взять крови для изслѣдованія быстроты свертываемости, неосторожно сняли зажимъ и выпу-

стили ея слишкомъ много, такъ что опытъ потерялъ всякую цѣну, да и велся благодаря этому небрежно. Кромѣ того, сюда не вошли еще параллельные опыты съ физостигминомъ.

Кривыхъ отъ всѣхъ опытовъ мы, къ сожалѣнію, не могли приложить, но для сужденія объ ихъ характерѣ приводимъ начальную часть ленты изъ опыта № 7, на которой видно, какъ измѣнялись скорость кровяного тока и кровяное давленіе послѣ впрыскиванія атропина (0.0005 на кило).

Протоколы опытовъ.

ОПЫТЪ № 1.

1. Собака—кобель, дворовой, вѣсъ 14.0 кило.
2. Вѣсъ головы 1410 грам.; вѣсъ части ед, получающей кровь соответствено одной сонной артерии *) = 587 гр.
3. Кормление до опыта 1 день—хлѣбъ и вода.

№№ периодовъ.	Продолжительность периода въ сек.	Объемъ кров. тока въ теченіи периода въ куб. с.	Ср. объемъ кров. тока въ 1 сек. въ куб. с.	Ср. кров. давл. въ мм. Нг.	Число ударовъ сердца въ 1 мин.	Ср. объемъ кров. тока соответств. 1 систолѣ.	ПРИМѢЧАНІЯ.
1	4,5	13,3	2,9	136			Никакого вмешательства.
2	4,7	13,0	2,8	135			
3	4,5	13,5	3,0	138			
4	4,5	13,3	2,9	136			
5	4,6	14,0	3,0	137			
		средн.	2,9	136,4	100	1,8	
6	4,0	13,3	3,3	131			Выпускъ Аtrop. sulf. (0.14 гр. въ 14 куб. с. воды).
7	4,0	13,8	3,5	135			
8	3,4	13,8	4,1	145			
9	3,1	14,0	4,5	152			
10	3,0	13,5	4,5	148			
11	3,3	14,0	4,2	135			
		средн.	4,0	141	133		

*) См. анализъ данныхъ исследования.

№№ периодовъ.	Продолжительность периода въ сек.	Объемъ кров. тока въ теченіи периода въ куб. с.	Ср. объемъ кров. тока въ 1 сек. въ куб. с.	Ср. кров. давл. въ мм. Нг.	Число ударовъ сердца въ 1 м.	Ср. объемъ кров. соответств. 1 систолѣ.	ПРИМѢЧАНІЯ.	
12	3,6	12,8	3,6	113			Ник. вмеш.	
13	5,0	14,0	2,8	91				
14	4,8	13,5	2,8	80				
15	4,4	13,5	3,1	78				
16	4,5	13,5	3,0	84				
17	4,5	13,5	3,0	82				
18	4,2	13,3	3,2	83				
19	4,3	13,5	3,1	84				
20	4,1	13,8	3,4	82				
21	4,1	13,8	3,4	90				
22	3,8	13,3	3,5	90				
23	4,1	13,8	3,4	92				
24	4,0	13,5	3,4	96				
25	4,3	13,5	3,1	101				
		средн.	3,2	89	154	12		

ОПЫТЪ № 2.

1. Собака двордовая, старая, сука.
2. Вѣсъ ея 15.3 кило; вѣсъ головы 1550 гр., вѣсъ части ея, соответственно одной картидѣ, 646 гр.
3. Кормленіе въ теченіи двухъ дней—хлѣбъ и вода.

Мѣн періодовъ.	Продолженіе-ности періода въ сек.	Объемъ кров. тока въ теченіи періода въ куб. с.	Ср. объемъ кров. тока въ 1 сек. въ куб. с.	Ср. кров. давл. въ мм. Нг.	Число ударовъ сердца въ 1 мин.	Ср. объемъ кров. тока соответств. 1 систолаѣ.	ПРИМѢЧАНІЯ
1	6,8	13,0	1,9	119,2			Ник. вмѣш.
2	8,0	13,5	1,7	118,4			
3	7,1	13,5	1,9	119,2			
4	7,4	14,0	1,9	120,0			
5	7,7	13,8	1,8	117,7			
		средн.	1,84	118,9	86	1,25	
6	7,7	13,8	1,8	119,2			Вирьск. Атрор. sulf. (0,0765 въ 15,3 куб. с. воды).
7	8,0	13,5	1,7	120,0			
8	7,3	13,8	1,9	117,7			
9	7,4	14,0	1,9	119,2			
10	6,7	14,0	2,1	120,0			
11	5,0	13,5	2,7	128,2			
		средн.	2,02	120,7	114		

Мѣн періодовъ.	Продолженіе-ности періода въ сек.	Объемъ кров. тока въ теченіи періода въ куб. с.	Ср. объемъ кров. тока въ 1 сек. въ куб. с.	Ср. кров. давл. въ мм. Нг.	Число ударовъ сердца въ 1 ж.	Ср. объемъ кров. тока соответств. 1 систолаѣ.	ПРИМѢЧАНІЯ
12	4,0	12,5	3,1	133,9			Ник. вмѣш.
13	4,1	13,8	3,4	137,3			
14	4,0	13,8	3,5	138,5			
15	4,0	13,3	3,3	143,1			
16	4,1	14,0	3,4	141,9			
17	4,2	14,3	3,4	138,5			
		средн.	3,35	138,9	169	1,19	
18	4,0	13,3	3,3	141,1			Перерѣзка n. vago-sympathici sin.
19	4,1	13,8	3,4	139,6			
20	3,9	13,5	3,5	141,9			
21	4,1	13,5	3,3	138,5			
		средн.	3,38	140,3	173	1,17	
22	4,2	13,3	3,2	138,5			Перерѣзка n. vago-sympathici dex.
23	3,9	13,3	3,4	140,4			
24	4,1	14,0	3,4	137,3			
		средн.	3,33	138,7	170	1,17	

ОПЫТ № 3.

1. Собака дворовая, молодая, сука.
2. Вѣсъ 13,0 кило; вѣсъ головы 1500, части относительнo $\frac{5}{12} = 625$ гр.
3. Кормленіе въ теченіе 2 дней — хлѣбъ и вода.

A.

ММ періодовъ.	Продолжитель- ность періода въ сек.	Объемъ кров. тока въ теченіи періода въ куб. с.	Ср. объемъ кр. тока въ 1 сек. въ куб. с.	Ср. кров. давл. въ мм. Нг.	Число ударовъ сердца въ 1 мин.	Ср. объемъ кр. тока соотвѣстн. 1 систолѣ.	ПРИМѢЧАНІЯ.
1	7,3	13,5	1,9	101,2			Ник. вѣвш.
2	6,8	13,0	1,9	101,2			
3	7,0	13,5	1,9	101,2			
4	7,8	13,0	1,9	97,9			
		Средн.	1,9	100,37	92	1,1	
5	7,0	13,8	2,0	99,0			Впрыскив. Атрор. сил. (0,065 гр. въ 13 куб. с. воды).
6	6,2	13,3	2,1	101,2			
7	6,3	13,8	2,2	101,2			
8	5,8	13,3	2,3	103,4			
9	5,6	14,0	2,5	103,7			
10	4,5	13,3	2,9	103,4			
11	4,9	13,8	2,8	102,3			

ММ періодовъ.	Продолжитель- ность періода въ сек.	Объемъ кров. тока въ теченіи періода въ куб. с.	Ср. объемъ кр. тока въ 1 сек. въ куб. с.	Ср. кров. давл. въ мм. Нг.	Число ударовъ сердца въ 1 м.	Ср. объемъ кров. тока соотвѣстн. 1 систолѣ.	ПРИМѢЧАНІЯ.
12	5,3	13,8	2,6	96,8			Впрыскив. Атрор. сил. (0,065 гр. въ 13 куб. с. воды).
13	5,7	14,0	2,5	93,5			
14	5,0	13,8	2,8	93,5			
		Средн.	2,47	100,1	118		
15	4,5	14,3	3,2	96,8			Ник. вѣвш.
16	3,8	13,0	3,4	97,9			
17	3,7	13,8	3,7	96,8			
18	3,2	12,5	3,9	94,6			
19	3,6	14,0	3,9	96,8			
20	3,5	13,8	3,9	95,7			
21	3,3	14,0	4,2	95,7			
22	3,7	13,5	3,7	95,7			
23	3,4	14,0	4,1	95,7			
24	3,6	13,8	3,8	95,7			
25	3,6	13,3	3,7	96,8			
26	3,4	12,8	3,8	95,7			
		Средн.	3,77	96,1	156	1,4	

В. (Опыт продолженъ черезъ 62 минуты).

МѢС. периодъ.	Продолжате- льнѣсть периода въ сек.	Объемъ кров. тока въ теченіи периода въ куб. с.	Ср. объемъ кров. тока въ 1 сек. въ куб. с.	Ср. кров. давл. въ мм. Нг.	Число ударовъ сердца въ 1 м.	Ср. объемъ кров. тока соотвѣстств. 1 систолѣ.	ПРИМѢЧАНІЯ.
1	4,1	14,0	3,4	123,2			Ник. вѣтш.
2	4,3	13,8	3,2	122,1			
3	4,2	13,8	3,3	122,1			
4	4,2	14,3	3,4	123,2			
		Средн.	3,3	122,65	214	0,93	
5	3,8	14,0	3,7	129,8			Перер. п. вагі d.
6	4,0	14,0	5,5	124,3			
7	4,0	14,0	3,5	126,5			
8	4,0	14,0	3,5	130,9			
		Средн.	3,55	127,87	206	1,02	
9	4,0	14,3	3,6	129,8			Раздраженіе перифер. конца п. вагі d. при 10 смтр.
10	3,8	14,0	3,7	123,7			
		Средн.	3,65	129,25	225	0,97	

МѢС. периодъ	Продолжате- льнѣсть периода въ сек.	Объемъ кров. тока въ теченіи периода въ куб. с.	Ср. объемъ кров. тока въ 1 сек. въ куб. с.	Ср. кров. давл. въ мм. Нг.	Число ударовъ сердца въ 1 м.	Ср. объемъ кров. тока соотвѣстств. 1 систолѣ.	ПРИМѢЧАНІЯ.
11	3,6	14,0	3,9	129,8			Ник. вѣтш.
12	3,7	13,8	3,7	124,3			
13	3,8	13,5	3,6	126,2			
14	3,7	13,3	3,6	118,8			
		Средн.	3,7	124,03	219	1,01	
15	4,1	13,8	3,4	123,2			Раздраж. периф. конца п. вагі d. при 6 смтр. Ник. вѣтш.
16	4,1	14,0	3,4	125,4			
		Средн.	3,4	124,3	234	0,87	
17	4,0	13,8	3,5	129,8			Ник. вѣтш.
18	3,8	14,0	3,7	130,9			
		Средн.	3,6	130,35	240	0,9	

ОПЫТ № 4.

1. Собака дворовая, кобель.
2. Вѣсъ 12.0 калов; вѣсъ головы 1500 гр.; $1500 \times \frac{2}{12} = 625$ гр.
3. Кормленіе въ теченіе 2 дней—хлѣбъ и вода.

№№ періодовъ.	Продолженіе- ность періода въ сек.	Объемъ кров. тока въ теченіи періода въ куб. с.	Ср. объемъ кр. тока въ 1 сек. въ куб. с.	Ср. кров. давл. въ мм. Нг.	Число ударовъ сердца въ 1 мин.	Ср. объемъ кр. тока соотвѣств. 1 систолѣ.	ПРИМЪЧАНІЯ.
1	10,0	13,8	1,4	112,0			Низ. вѣѣш.
2	11,0	13,5	1,2	112,0			
3	10,5	13,5	1,3	111,1			
4	9,6	13,3	1,4	111,1			
		Среди.	1,32	111,55	95	0,56	
5	9,0	13,8	1,5	108,4			Варьскія. Атроп. суф. (0,012 гр. въ 12 куб. с. воды).
6	7,2	13,5	1,9	122,9			
7	7,5	13,8	2,5	122,0			
8	6,0	13,8	2,3	112,0			
		Среди.	2,05	114,32	161		
9	5,2	13,0	2,5	113,9			Низ. вѣѣш.
10	6,0	13,8	2,3	119,3			

№№ періодовъ.	Продолженіе- ность періода въ сек.	Объемъ кров. тока въ теченіи періода въ куб. с.	Ср. объемъ кр. тока въ 1 сек. въ куб. с.	Ср. кров. давл. въ мм. Нг.	Число ударовъ сердца въ 1 мин.	Ср. объемъ кр. тока соотвѣств. 1 систолѣ.	ПРИМЪЧАНІЯ.
11	3,8	13,3	3,6	123,8			Низ. вѣѣш.
12	3,6	14,0	3,9	122,9			
13	3,5	14,0	4,0	124,7			
14	3,2	14,0	4,4	126,5			
15	3,0	13,3	4,4	128,3			
		Среди.	3,6	122,8	170	1,27	
16	3,2	13,5	4,2	128,3			Перерѣзка п. vagi sin.
17	3,2	13,5	4,2	127,4			
18	3,2	13,8	4,3	127,4			
19	3,2	14,0	4,4	128,3			
20	3,2	14,0	4,4	128,3			
21	3,3	13,8	4,2	127,4			
		Среди.	4,38	127,3	195	1,4	
22	3,1	13,3	4,3	128,3			Перерѣзка п. vagi d.
23	3,2	14,0	4,4	129,2			
24	3,2	13,8	4,3	127,4			
25	3,1	13,0	4,2	127,4			
26	3,3	14,3	4,3	128,3			
		Среди.	4,37	128,1	190	1,38	

ОПЫТЪ № 5.

1. Кобель дворовый, хорошо упитанный.
2. Вѣсъ 10.4 кило; вѣсъ головы 1100 гр.; $1100 \times \frac{5}{12} = 458$ гр.
3. Кормленіе до опыта въ теченіе 2 дней—хлѣбъ и вода.

А.

№№ периодовъ.	Продолжитель- ность периода въ сек.	Объемъ кров. тока въ вѣнчикъ сердца въ куб. с.	Ср. объемъ кр. тока въ 1 сек. въ куб. с.	Ср. кров. давл. въ мм. Нг.	Число ударовъ сердца въ 1 мин.	Ср. объемъ кр. тока соотносит. 1 смтр.	ПРИМѢЧАНІЯ.
1	10,6	13,5	1,3	113,9	63	1,24	Низк. вѣѣн.
2	10,8	13,8	1,3	115,0			
3	10,8	13,8	1,6	112,8			
		Средн.	1,3	113,9			
4	10,0	13,5	1,4	113,9	122		Высок. Атмор. султ. (0,01 гр. въ 10 куб. с. воды).
5	9,3	13,8	1,5	112,8			
6	7,4	13,5	1,8	112,8			
7	5,8	13,5	2,3	115,0			
		Средн.	1,8	113,62			
8	4,3	13,3	3,1	116,1	122		Низк. вѣѣн.
9	3,8	13,3	3,6	118,3			
10	3,9	13,8	3,5	124,9			

№№ периодовъ.	Продолжитель- ность периода въ сек.	Объемъ кров. тока въ вѣнчикъ сердца въ куб. с.	Ср. объемъ кр. тока въ 1 сек. въ куб. с.	Ср. кров. давл. въ мм. Нг.	Число ударовъ сердца въ 1 мин.	Ср. объемъ кр. тока соотносит. 1 смтр.	ПРИМѢЧАНІЯ.
11	3,4	13,3	3,9	124,9	165	1,38	Низк. вѣѣн.
12	3,2	13,5	4,2	123,8			
13	3,5	13,8	3,9	126,0			
14	3,3	13,3	4,0	127,1			
15	3,2	13,5	4,2	124,9			
		Средн.	3,8	123,3			
16	3,4	13,8	4,1	126,0	179	1,3	Перер. п. вѣѣг. sin.
17	3,2	13,5	4,2	123,8			
18	3,3	14,0	4,2	124,9			
19	3,5	13,8	4,0	124,9			
20	3,5	13,8	3,9	126,0			
		Средн.	4,08	125,1			
21	3,1	13,5	4,1	126,0	176	1,4	Раздрж. п. вѣѣг. sin. (периф. конца) при 10 смтр.
		Средн.	4,1	126,0			
22	3,5	13,8	4,0	123,8			
23	3,4	14,0	4,1	124,9			
24	3,3	13,5	4,1	124,9	185	1,3	Низк. вѣѣн.
25	3,5	13,8	3,9	124,9			
		Средн.	4,02	124,7			

В. (Опыт продолжень через 50 минут).

№№ периодов.	Продолжение- ности периода в сек.	Объем кров. тока в течение периода в куб. с.	Ср. объем кр. тока в 1 сек. в куб. с.	Ср. кров. давл. в мм. Нг.	Число ударов сердца в 1 мин.	Ср. объем кр. тока соотносят. 1 систол.	ПРИМЪЧАНІЯ.
1	3,5	13,5	3,9	126,0	169	1,4	Ник. вмѣш.
2	3,5	13,8	3,9	124,9			
3	3,4	13,5	4,0	124,0			
4	3,3	13,5	4,1	126,0			
5	3,5	14,0	4,0	127,1			
		Средн.	3,98	125,8			
6	3,5	13,8	3,9	127,1	154	1,25	Раздр. п. вагі д. при 10 смтр.
7	3,0	13,3	4,2	129,3			
8	3,4	13,5	4,0	127,1			
		Средн.	4,02	127,8			
9	3,5	13,8	4,0	127,1	174	1,39	Ник. вмѣш.
10	3,6	13,8	3,8	124,9			
11	3,4	13,5	4,0	126,0			
		Средн.	3,93	126,0			

№№ периодов.	Продолжение- ности периода в сек.	Объем кров. тока в теченіи периода в куб. с.	Ср. объем кр. тока в 1 сек. в куб. с.	Ср. кров. давл. в мм. Нг.	Число ударов сердца в 1 мин.	Ср. объем кр. тока соотносят. 1 систол.	ПРИМЪЧАНІЯ.
12	3,4	13,8	4,1	129,3	189	1,23	Перерѣзка п. вагі д.
13	3,6	14,0	3,9	128,2			
14	3,4	13,3	3,9	126,0			
15	3,3	13,3	4,0	126,0			
16	3,5	13,8	3,9	123,8			
		Средн.	3,96	126,6			
17	3,6	13,3	3,7	127,1	173	1,38	Раздраж. периф. конца п. вагі д. при 6 смтр.
18	3,5	13,3	3,8	127,1			
		Средн.	3,75	127,1			
19	3,3	13,0	3,9	126,0	178	1,3	Ник. вмѣш.
20	3,6	13,5	3,8	126,0			
21	3,4	13,5	4,0	126,0			
22	3,4	13,3	3,9	123,8			
23	3,6	14,0	3,9	124,9			
24	3,5	13,3	3,8	123,8			
		Средн.	3,88	125,1			

ОПЫТЪ № 6.

1. Собака дворовая, нестарая, сука.
2. Вѣсъ ея 9,2; вѣсъ головы 1000; $1000 \times \sqrt[3]{12} = 417$ гр.
3. Кормленіе до опыта въ теченіе 3 дней — хлѣбъ и вода.

А.

Мѣс. періодов.	Продолжитель- ность періода въ сек.	Объемъ кров. тока въ теченіи періода въ куб. с.	Ср. объемъ кр. тока въ 1 сек. въ куб. с.	Ср. кров. давл. въ мм. Нг.	Число ударовъ сердца въ 1 мин.	Ср. объемъ кр. тока соотносител. 1 систол.	ПРИМѢЧАНІЯ.
1	12,0	14,3	1,2	96,6			Ник. вышл.
2	11,5	13,8	1,2	96,6			
3	12,1	14,0	1,2	95,6			
4	12,1	14,0	1,2	95,6			
5	11,6	13,8	1,2	95,6			
		Средн.	1,2	96,0	81	0,9	
6	11,6	13,8	1,2	94,6			Впрыски. Атор. sul. (0,0045 въ 10 куб. с. водн).
7	12,1	13,8	1,1	93,6			
		Средн.	1,15	94,1	104		
8	10,0	13,8	1,4	102,3			Ник. вышл.
9	8,0	14,0	1,8	114,7			
10	6,1	13,5	2,2	114,7			

Мѣс. періодов.	Продолжитель- ность періода въ сек.	Объемъ кров. тока въ теченіи періода въ куб. с.	Ср. объемъ кров. тока въ 1 сек. въ куб. с.	Ср. кров. давл. въ мм. Нг.	Число ударовъ сердца въ 1 мин.	Ср. объемъ кров. тока соотносител. 1 систол.	ПРИМѢЧАНІЯ.
11	5,4	13,0	2,4	119,5			Ник. вышл.
12	5,5	13,8	2,4	119,5			
13а	2,3	5,3	2,3	119,5			
		Средн.	2,08	113,0	179	0,7	
13б	2,1	2,3	1,1	107,2			Раздраж. п. vagi s. при 10 смтр.
		Средн.	1,1	107,2	156	0,4	
13в	2,9	5,9	2,0	117,5			Ник. вышл.
14	6,4	13,5	2,1	118,5			
15	7,0	14,0	2,0	117,5			
		Средн.	2,03	117,8	173	0,7	
16	6,3	13,8	2,2	118,5			Переп. п. vagi sin.
17	5,8	13,8	2,4	119,5			
18	5,8	14,0	2,4	120,5			
19	5,9	13,5	2,3	119,5			
		Средн.	2,33	119,5	208	0,66	

В. (Опыт продолжен через 26 мин.).

ММ периоды.	ПРИМЕЧАНИЯ.				
	Продолжительность периода в сек.	Объем кров. тока в течение периода в куб. с.	Ср. объем кр. тока в 1 сек. в куб. с.	Ср. кров. давл. в мм. Hg.	Число ударов сердца в 1 мин.
1	5,9	12,8	2,2	117,5	Ник. выкл.
2	6,0	13,8	2,3	120,5	
3	6,5	14,0	2,2	118,5	
4	6,3	13,3	2,1	117,5	
5	6,0	13,8	2,3	117,5	
6	5,9	13,5	2,3	119,5	
7	6,5	14,0	2,2	118,5	
8a	2,9	6,3	2,2	119,5	
	Среди.	2,23	118,6	199	0,68
8b	2,9	2,3	0,8	89,8	Раздр. п. vagi d. при 9 смтр.
8b	5,0	0,1	0,02	77,4	
	Среди.	0,41	8,36	162	

ММ периоды.	ПРИМЕЧАНИЯ.					
	Продолжительность периода в сек.	Объем кров. тока в течение периода в куб. с.	Ср. объем кр. тока в 1 сек. в куб. с.	Ср. кров. давл. в мм. Hg.	Число ударов сердца в 1 мин.	
8r	3,4	5,0	1,5	113,7	Ник. выкл.	
9	7,0	14,0	2,0	119,5		
10	6,3	13,8	2,2	120,5		
11	6,4	14,0	2,2	120,5		
12	6,6	14,0	2,1	119,5		
	Среди.	2,0	118,7	196		0,6
13	6,1	14,0	2,3	120,5		
14	5,6	13,5	2,4	122,4		
15	6,0	13,8	2,3	122,4		
16	5,9	13,8	2,4	121,5		
17	5,8	14,0	2,4	122,4		
18	5,5	13,8	2,5	122,4		
	Среди.	2,38	121,9	224	0,65	

Перерезана п. vagi d.

ОПЫТ № 7.

1. Собака дворовая, кобель.
2. Вѣсъ 12,0; вѣсъ головы 1350 гр. $1350 \times \frac{5}{12} = 562$ гр.
3. Кормленіе до опыта въ теченіе 3 дней—хлѣбъ и вода.

Мѣс. періодовъ.	Продолжитель- ность періода въ сек.	Объемъ кров. тока въ теченіи періода въ куб. с.	Ср. объемъ кр. тока въ 1 сек. въ куб. с.	Ср. кров. давл. въ мм. рт.ст.	Число ударовъ сердца въ 1 мин.	Ср. объемъ кров. тока соотнѣств. 1 систолѣ.	ПРИМѢЧАНІЯ.	
1	5,9	13,8	2,3	145,8	}	}		
2	5,9	13,8	2,3	140,0				
3	6,0	14,0	2,3	140,0				
4	5,5	13,8	2,5	146,8				Низк. вѣтш.
5	5,6	14,0	2,5	144,9				
6	5,8	13,8	2,4	144,9				
7	5,8	13,8	2,4	144,9				
	Средн.	2,39	145,0	87	1,6			
8	5,6	13,5	2,4	146,8	}	}	Вирмекив. Атрор. sulf. (0,006 гр. въ куб. 15 куб. с. воды).	
9	5,6	13,8	2,5	144,9				
10	5,4	13,5	2,5	144,9				
	Средн.	2,47	145,5	89				

Мѣс. періодовъ.	Продолжитель- ность періода въ сек.	Объемъ кров. тока въ теченіи періода въ куб. с.	Ср. объемъ кр. тока въ 1 сек. въ куб. с.	Ср. кров. давл. въ мм. рт.ст.	Число ударовъ сердца въ 1 мин.	Ср. объемъ кр. тока соотнѣств. 1 систолѣ.	ПРИМѢЧАНІЯ.			
11	5,0	14,0	2,8	152,9	}	}				
12	4,6	14,0	3,0	162,5						
13	4,7	14,0	3,0	161,6						
14	4,4	14,0	3,2	155,7						
15	4,4	13,8	3,1	152,9						
16	4,2	14,0	3,3	156,7				Низк. вѣтш.		
17	4,3	14,0	3,3	156,6						
18	4,2	14,0	3,3	154,7						
19	4,5	14,0	3,1	150,9						
20	4,2	14,0	3,3	150,0						
21	4,2	13,8	3,3	150,9						
		Средн.	3,16	155,0				156	1,2	
22	4,1	13,8	3,4	154,7				}	}	Переп. н. vagi d.
23	4,2	13,8	3,3	151,9						

ММ периодов.	Продолжительность периода в сек.	Объем кров. тока в течениі периода в куб. с.	Ср. объем кров. тока в 1 сек. в куб. с.	Ср. кров. давл. в мм. Нг.	Число ударов сердца в 1 мин.	Ср. объем кров. тока соотвѣств. 1 секундѣ.	ПРИМЪЧАНІЯ.
24	4,4	14,0	3,2	151,9	165	1,2	Перер. п. vagi d.
25	4,3	14,0	3,3	151,9			
	Среди.	3,3	152,6				
26	4,0	13,5	3,4	151,9	184	1,1	Перер. п. vagi s.
27	4,1	14,0	3,4	152,9			
28	4,0	13,3	3,3	153,8			
29	4,1	14,0	3,4	153,8	172	0,8	Раздр. периф. конда п. vagi s. при 10 смтр.
30	4,1	14,0	3,4	154,7			
	Среди.	3,38	153,4				
31	6,0	13,8	2,3	151,9	185	0,97	Ник. вѣѣп.
	Среди.	2,3	151,9				
32	5,2	13,5	2,5	162,9			
33	4,2	13,8	3,3	153,8	185	0,97	Ник. вѣѣп.
34	4,3	13,8	3,2	153,8			
	Среди.	3,0	153,5				

ОПЫТЪ № 8.

1. Собака дворовая, кобель.
2. Вѣсь 10,9 кило; вѣсь головы $1350 \text{ гр.}; 1350 \times \frac{5}{12} = 663 \text{ гр.}$
3. Кормленіе до опыта 2 дня — хлѣбъ и вода.

А.

ММ периодов.	Продолжительность периода в сек.	Объем кров. тока в течениі периода в куб. саж.	Ср. объем кров. тока в 1 сек. в куб. с.	Ср. кров. давл. в мм. Нг.	Число ударов сердца в 1 мин.	Ср. объем кров. тока соотвѣств. 1 секундѣ.	ПРИМЪЧАНІЯ.
1	15,0	13,5	0,9	131,9	66	0,8	Ник. вѣѣп.
2	16,9	13,5	0,8	129,9			
3а	9,9	8,3	0,8	132,9			
		Среди.	0,83	131,6	78	0,8	Впрыскив. Атроп. солѣ. 0,00545 вь 10,9 куб. с. воды.
3б	6,5	5,3	0,8	131,9			
4	15,0	14,0	0,9	145,0			
		Среди.	0,85	138,4	163,1	1,8	Ник. вѣѣп.
5	7,6	13,5	1,8	150,0			
6	7,3	13,5	1,8	158,1			
7	7,5	13,5	1,8	154,1	163,1	1,8	Ник. вѣѣп.
8	7,8	13,8	1,8	163,1			
9	6,8	13,8	2,0	173,2			
10	6,9	13,8	2,0	173,2			

№№ періодів	Продовжителість періоду вь сек.	Об'єм кров. току вь течення періода вь куб. с.	Ср. об'єм кров. току вь 1 сек. вь куб. с.	Ср. кров. давл. вь мм. Нг.	Число ударовь сердца вь 1 м.	Ср. об'єм кров. току соотвѣстств. 1 систолѣ.	ПРИМЪЧАНІЯ.
11	6,1	13,8	2,3	172,2	0,6		Ник. вѣтш.
12а	3,2	7,5	2,3	178,2			
	Средн.	1,97	165,0	185			
12б	2,9	6,3	2,2	179,2	0,7		Перер. п. vagi sin.
13	4,6	12,0	2,6	180,3			
14	5,0	13,5	2,7	180,3			
15	4,3	13,8	3,2	182,3			
16	4,2	13,3	3,2	186,3			
17	2,7	8,3	3,1	187,3			
	Средн.	2,83	182,6	224			
18	2,4	6,3	2,6	191,3	0,7		Раздраж. центр. конца п. vagi sin. при 18 смгр.
	Средн.	2,6	191,3	238			
19	5,0	13,0	2,6	177,1	0,6		Ник. вѣтш.
20	5,5	13,5	2,5	187,3			
21	5,2	13,3	2,6	194,4			
22	5,1	13,8	2,7	199,4			
23	2,4	5,8	2,4	198,4			
	Средн.	2,56	191,3	241			

В. Затѣмъ сдѣлана перерѣзка п. vagi dex. и черезъ 46 минутъ опытъ продолженъ.

№№ періодів.	Продовжителість періоду вь сек.	Об'єм кров. току вь течення періода вь куб. с.	Ср. об'єм кров. току вь 1 сек. вь куб. с.	Ср. кров. давл. вь мм. Нг.	Число ударовь сердца вь мин.	Ср. об'єм кров. току соотвѣстств. 1 систолѣ.	ПРИМЪЧАНІЯ.
1	11,3	13,5	1,2	125,8	0,32		Ник. вѣтш.
2	11,1	13,3	1,2	123,8			
3	12,3	13,5	1,1	124,8			
4	12,5	13,8	1,1	124,8			
5	11,1	13,3	1,2	127,9			
6	11,0	13,0	1,2	129,9			
7	12,0	14,0	1,2	128,0			
	Средн.	1,17	125,6	216			
8	12,6	13,8	1,1	133,9	0,3		Раздраж. центр. конца п. vagi d. при 20 смгр.
	Средн.	1,1	133,9	233			
9	13,1	13,3	1,0	133,9	0,36		Ник. вѣтш.
10	13,9	13,8	1,0	135,9			
11	12,5	13,8	1,1	140,9			
12	11,5	13,8	1,2	145,0			
13	12,3	13,5	1,1	146,0			
14	13,4	13,8	1,0	143,0			
	Средн.	1,07	140,8	244			

Къ протоколамъ опытовъ.

КЪ ОПЫТУ № 1.

Просматривая протоколъ (периоды 1—5) мы видимъ, что для данной собаки нормальный объемъ кровяного тока, определенный нами въ *art. carotis comm.* до впрыскиванія атропина, довольно значителенъ и колеблется около 2,8—3,0 куб. с. въ 1 сек. при кровяномъ давленіи 135,0—138,0 *mm. Hg.* и 100 ударовъ сердца въ 1 мин. Затѣмъ съ 6-го періода по 11-й включительно *in v. saph. sup.* с. дѣлается впрыскиваніе очень большой дозы атропина (0,01 на кило), и вмѣстѣ съ этимъ мы замѣчаемъ, какъ время наполненія цилиндра кровью, т. е. продолжительность каждаго періода сокращается: кровяной токъ (периодъ 9) достигъ наибольшей скорости (4,5 куб. с. въ 1"), а кровяное давленіе поднялось за 17—18 сек. *) на 14 *mm.* Съ этого момента и скорость и кровяное давленіе быстро падаютъ и уже въ 14-мъ періодѣ объемъ протекающей крови дошелъ до нормы, а давленіе упало до 78 *mm. Hg.* (периодъ 15), на половину по сравнению съ предыдущей наибольшей высотой. Отсюда и то, и другое снова постепенно увеличивается, хотя и неустойчиво, и все таки кровяное давленіе къ концу опыта (периодъ 25) оказалось ниже своей нормы больше, чѣмъ на 35 *mm.*, а скорость тока, напротивъ, нѣсколько повышенной. Число сердечныхъ въ это время было 154 въ мин.

КЪ ОПЫТУ № 2.

Начальная скорость кровяного тока въ данномъ случаѣ колеблется между 1,7 и 1,9 куб. с. въ 1" при кровяномъ давленіи 117,7—120,0 *mm. Hg.* и 86 ударовъ сердца (периодъ 1—5). Въ теченіе слѣдующихъ періодовъ (6—11), когда постепенно въ *v. saph.* былъ введенъ растворъ атропина (0,005 на кило), замѣтно выначалъ слабое паростаніе какъ скорости, такъ и давленія; потомъ опять быстро увеличиваются (съ пер. 11-го), скорость до 3,5 куб. с. въ 1 сек., а давленіе до 143,1 *mm.* и, въ переходъ этой границы, остаются все время на одной и той же высотѣ, съ ничтожными колебаніями въ сторону уменьшенія, не замѣняясь даже отъ переворачиванія на *vagus'овѣ* **). Что касается сердеченія, то оно уже въ

*) Такъ какъ верхушки на кривой скорости отрываны, то, конечно, выброшены и соответственный промежутки времени, которые въ среднемъ для каждой вершины равны 1".

**) Переворотъ блуждающаго нерва есть моментъ, по слѣдующе за этимъ періодъ носить на себѣ только ея вліяніе до новаго вмѣшательства со стороны экспериментатора и поэтому въ протоколахъ опытовъ объединены, такъ сказать, въ одно цѣло.

слѣдующіе за впрыскиваніемъ атропина періоды (12—17) достигаютъ двойного числа, съ предѣлахъ котораго держится до конца опыта.

КЪ ОПЫТУ № 3.

Здѣсь въ качествѣ нормального для *art. carotis comm.* объема кровяного тока (пер. 1—4) нами определенъ 1,9 куб. с. въ 1 сек. при 92 ударовъ сердца и кровяномъ давленіи, равномъ 101,2—97,9. Затѣмъ во время впрыскиванія атропина (0,005 на кило), продолжалась около 60"—65" (пер. 5—14), скорость тока увеличивается и въ 10-мъ періодѣ достигаетъ 2,9; то же самое дѣлается и съ кровянымъ давленіемъ, въ нѣсколько секундъ еще раньше поднявшимся до наибольшей высоты, именно, 106,7 *mm. Hg.* Отсюда давленіе падаетъ на нѣсколько *mm.* ниже нормы и такъ остается до конца опыта, а скорость, уменьшившись после на 0,4 отъ предшествовавшаго наибольшаго момента, постепенно опять увеличивается до 21-го періода, гдѣ она становится равной даже 4,2; послѣ этого наступаютъ небольшія ея колебанія между 3,7 и 4,1. Одновременно учащалось и сердеченіе, и къ концу опыта мы насчитывали 150 ударовъ въ 1 мин. Словомъ, здѣсь развилась, повидимому, картина, которую мы видѣли въ первомъ опытѣ, только слабѣе выраженная.

Повтореніе опыта черезъ 62 минуты дало уже совсѣмъ другіе результаты. Несмотря на то, что количество протекающей въ 1 сек. крови осталось почти одно и тоже (3,2—3,4), кровяное давленіе поднялось до 122,1—123,2 *mm. Hg.* (пер. 1—4). Перерѣзка *n. vagi d.* слабо подѣйствовала въ смыслѣ увеличенія на скорость тока (3,5—3,7) и на давленіе (124,3—130,9), которая до конца послѣдующаго наблюденія уже не измѣняется даже при долготъ и сильномъ раздраженіи периферическаго конца *n. vagi d.* (пер. 9—10 и 15—16). Особенно рѣзко измѣнилось послѣ перерѣзки опыта сердеченіе, которое участилось настолько, что въ 1 мин. сосчитывалось 214 ударовъ (пер. 1—4). Затѣмъ въ періоды, слѣдовавшіе на перерѣзку блуждающаго нерва наступило замедленіе его до 206, а во время раздраженія *n. vagi* снова ускореніе на 19—28 ударовъ (пер. 9—10 и 15—16). Послѣ прекращенія перваго раздраженія послѣдовало нѣкоторое замедленіе, а послѣ втораго даже ускореніе. Впрочемъ, эти колебанія въ сущности не велики, такъ какъ относятся къ дѣятельности сердца, дѣлающаго больше 200 сокращеній въ 1 минуту.

КЪ ОПЫТУ № 4.

Первые періоды его (1—4), изслѣдованные при невмѣшательствѣ со стороны экспериментатора, показываютъ, что въ *art.*

carotis comm. у данной собаки существует давление в 111.1—112.0 mm. Hg, а скорость кровяного тока доходит только до 1.2—1.4 куб. с. в 1", в то время как сердце бьется 95 раз в минуту. Затем в продолжение следующих 4 периодов в вену впрыснуть раствор атропина (0.001 на кило) и с этого момента скорость тока быстро увеличивается, около 14-го периода достигает своего maximum'a (4.4) и остается таковой, с незначительными понижениями (до 4.2), при перерывах блуждающих нервов. Что касается кровяного давления, то оно в первые секунды впрыскивания атропина (пер. 5) упало на 2.7 mm., потом внезапно поднялось до 122.9, продержалось на этой высоте около 15 сек. (пер. 6—7) и снова понизилось до 112.0, и отсюда уже начинается его стойкое повышение на 15—16 mm., равняющееся одновременно с ускорением тока и тоже не мняющееся, несмотря на перерывку обоих vagus'ов. Однако, сердцебиение отнеслось несколько иначе к производимым манипуляциям, именно, уже во время самого впрыскивания атропина оно стало быстро нарастать (161) и в следующие периоды (9—15) равнялось 170, а после перерывки одного блуждающего нерва еще участилось до 195 и уже не перешло этой границы, когда и другой n. vagus был перерыван.

Из вычислений этого опыта есть одна неточность, которая имеет большое значение и которая явилась следствием постепенного установления нового равновесия в соседней системе в зависимости от изменившейся длительности сердца. Мы говорим о средней величине (3.6) скорости кровяного тока, выведенной на основании периодов 9—15. Из таблицы протокола ясно, что она должна быть в сущности больше, ибо на получение ее влияния небольших числа 2.5 и 2.3 (пер. 9—10), когда скорость только увеличивалась и далеко не достигла той степени, на которую поднялась под влиянием атропина (пер. 14—15). Очевидно, необходимо внести поправку, которая должна заключаться в том, чтобы при выводе среднего объема кровяного тока в 1 сек. не принимать в счет, по крайней мере, периоды 9—10—11; тогда в среднем вместо 3.6 получим 4.2; разница замечная, в особенности резко отражающаяся на *risolvolumen'e*; при 4.2 объём делается равным 1.48 куб. с. (вместо 1.27). Таким образом в последующем изложении мы будем иметь в виду эту поправку.

Говорить то же самое по поводу кровяного давления едва ли стоит: разница слишком ничтожна. Но число ударов сердца заслуживает пояснения в виду цифр: 170 и 195. Дело в том, что в течение 32.7 сек., в которые длилось впрыскивание атропина (пер. 5—8), оно увеличилось с 95 до 161, в следующие же 34 секунды (пер. 9—15) мы видим его дальнейшее увеличение только на 9 ударов. Вероятно, это и есть в данном случае

матрва для суждения о степени действия атропина, потому что, во первых, оно развивается очень быстро, во вторых, дальнейшего нарастания сердцебиения невозможно ожидать при сопоставлении чисел: 95, 161 и 170 с одной стороны, 32.7 сек. и 34 сек. с другой.

Что касается подобных неточностей в других опытах, то они очень малы, и поэтому мы не обращаем на них сколько-нибудь внимания, тем более, что всякая «средняя» величина есть понятие растяжимое, неопределенное. Впрочем, в вышедших таблицах (в опытах № 5 и № 6) мы внесли еще 2 подобных поправки (числа в скобках); обе они невелики, но первая из них приобретает существенное значение в связи с поправкой для опыта № 4; вторая же потому, что кажется довольно значительной, хотя судя для она не мняется, так как происшедши блесдаря ей перерывки в числах касаются только сотых долей *secondoluminis*.

КЪ ОПЫТУ № 5.

Нормальная скорость кровяного тока, выраженная в куб. с. по отношению къ 1 сек. и определенная нами в первые 3 периода, у данной собаки равна 1.3—1.6 при 63 ударах сердца и 112.8—115.0 mm. Hg. давления. Уже во время впрыскивания атропина (0.001 на кило) (пер. 4—7) наступают явные изменения в частоте пульса, увеличившейся вдвое (122), и в скорости тока, нарастающей с 6-го периода и в 12-мь равняющейся 4.2; дальше мы видим небольшие ее колебания между 3.9 и 4.2 какъ после перерывки n. vagus. (пер. 16—20), такъ и при полном покое животного (пер. 22—25); раздражение блуждающего нерва при растяжении между катушками в 10 смтр. также не вносит изменений. В течение следующих за впрыскиванием периодов (8—15) пульс учащается до 165, причем еще даве в немъ наблюдается ускорение на несколько ударов после перерывки n. vagi sin. (пер. 16—20) и после прекращения его раздражения (пер. 22—25). Что касается кровяного давления, то оно немного отстало в своемъ повышении, которое замечается только с 8—9 периодов, затѣмъ в 14-мь поднимается до 127.1 и продолжает колебаться между 126.0 и 123.8 mm. Hg. независимо отъ разныхъ манипуляций.

Исследование черезъ 50 минутъ показало, что условия кровоснабжения остались в предельномъ равновесии и что скорость тока, кровяное давление и сердцебиение колеблются в тѣхъ же небольшихъ пределах, не мнясь ни при сильномъ раздражении правого блуждающего нерва, ни после его перерывки.

КЪ ОПЫТУ № 6.

Измѣренія, сдѣланныя въ первые 5 периодовъ его, сводятся къ тому, что при работѣ сердца, дающаго 81 ударъ въ 1', и при кровномъ давленіи въ 95.6—96.6, количество протекающей при нормальныхъ условіяхъ крови въ арт. carotis comm. въ 1", равно 1.2 куб. с. Пропуская ничтожныя измѣненія (кромѣ развѣ, ускоренія пульса), наступившаго во время впрыскиванія атропина (0.0005 на кило) (пер. 6—7), переходимъ къ описанію слѣдующихъ периодовъ (8—12—13а) когда вліяніе яда оказалоcь весьма замѣтнымъ образомъ; здѣсь мы видимъ, что скорость тока возроста вдвое (2.4), кровное давленіе поднялось до 119.5 мм. Нѣа пульсъ уже считается въ числѣ 179. Затѣмъ въ продолженіе 2.1 сек. (часть періода 13-го: 13б) ятому буждающему нерву наносится довольно сильное раздраженіе индуктивнымъ токомъ: расстояние между катушками саванга аппарата было всего 10 смтр. Въ результатѣ получились замедленіе пульса до 156, паденіе кровного давленія до 107.2 и уменьшеніе скорости теченія крови до 1.1 куб. с. въ 1". Послѣ прекращенія раздраженія (пер. 13в—15) все снова пришло почти на предыдущую высоту, которой совершенно достигаетъ послѣ перерыва п. vagi sin. (пер. 16—19) съ той только разницей, что сердцебиеніе еще участилось до 208.

Повторивъ опытъ черезъ 26 мин., мы нашли, что все осталось въ томъ же видѣ (пер. 1—8а), въ какомъ находилось за нѣсколько секундъ до его прекращенія. Непрерывное раздраженіе праваго буждающаго нерва въ теченіе 7.9" при разстояніи между катушками въ 9 смтр. (пер. 8б—8в) по своему эффекту равносильно на 2 части: въ первую короткую (2.9") кровное давленіе упало съ 119.5 до 89.8, а скорость тока до 0.8 куб. с. въ 1", во вторую же половину раздраженія (пер. 8в) при дальѣйшемъ повышеніи давленія еще на 12.4 скорость рѣзко уменьшилась до 0.02; одновременно наступило паденіе пульса съ 199 на 162. Затѣмъ все приходитъ въ прежнее равновѣсіе (пер. 8г—12) черезъ 3.4 сек., которыя, очевидно, потребовались на то, чтобы сгладить наступившія разстройствя. Перерыва другого буждающаго нерва (пер. 13—18), оставшая кровное давленіе почти на той же высотѣ (120.5—122.4), учащаетъ дѣятельность сердца до 224 ударовъ въ 1 мин. и нѣсколько увеличиваетъ токъ крови (2.3—2.5).

КЪ ОПЫТУ № 7.

Определеніе «нормы» для данной собаки обнаружало, что въ ея лѣвой сонной артерій господствуютъ давленіе въ 140.0—146.8 мм. Нг. (пер. 1—7); въ то же время скорость тока равна 2.3—2.5 куб. с. въ 1" при 87 ударахъ сердца. Въ слѣдующіе 18—19 сек.

(пер. 8—10), въ теченіе которыхъ производилось впрыскиваніе атропина (0.0005 на кило), измѣненій не послѣдовало; но съ 11-го періода наступаетъстрое, до 162.5, повышение давленія, которое съ 13 пер. падаетъ на нѣсколько мм. и уже до конца опыта колеблется между 156.6 и 150.0, несмотря на перерывъ обонихъ vagi'овъ и ихъ раздраженіе. Скорость тока вначалѣ шла параллельно давленію, но повысившись до 3.2—3.3 (пер. 14 и 16), таковой и осталась послѣ перерыва буждающихъ нервовъ; только долгое (6 сек.) и сильное (при 10 смтр.) раздраженіе периферическаго конца п. vagi s. дало замедленіе ея до 2.3 (пер. 31), а затѣмъ послѣдовало возвращеніе къ предыдущему состоянію, хотя и не сразу (пер. 32). Число сердцебиеній послѣ атропина увеличилось съ 87 до 156, послѣ перерыва одного и другого буждающаго нерва до 165 и 184, уменьшившись на 12 ударовъ во время вышеуказаннаго раздраженія п. vagi s.

КЪ ОПЫТУ № 8.

Въ этомъ случаѣ мы находимъ весьма небольшую нормальную скорость тока, всего 0.8—0.9 (пер. 1—3а) при 66 ударахъ сердца и кровномъ давленіи въ 129.9—132.0 мм. Нг. Уже во время слѣдующихъ 2-хъ периодовъ или, вѣрнѣе, полутора (3б—4: впрыскиванія атропина по 0.0005 на кило) замѣтна наступившая измѣненія къ кровному давленію и пульсу, которыя дальнѣе въ періоду 12а наряду со скоростью дѣлаются очень рѣзкими: первое поднимается до 178.2, т. е. на 45.3 мм., скорость тока достигаетъ 2.3 куб. с. въ 1", увеличившись такимъ образомъ втрое противъ всей нормы; пульсъ въ теченіе периодовъ 5—12а считывался въ числѣ 185. Въ этотъ моментъ послѣдовала перерыва п. vagi s. (пер. 12б—17), послѣ которой продолжается дальнѣйшее увеличеніе скорости тока до 3.2, кровного давленія до 187.3, а пульса до 224¹⁾. Здѣсь на центральный концы перерывающаго лѣваго буждающаго нерва въ теченіе 2.4" наносится раздраженіе индуктивнымъ токомъ при разстояніи между катушками въ 18 смтр. (пер. 18), эффектъ котораго выразился въ замедленіи скорости до 2.6 при участіи сердцебиенія до 238 ударовъ и поднятій кровного давленія до 191.3. Послѣ прекращенія раздраженія въ продолженіи периодовъ 19—23 скорость тока и пульсъ остались тѣ же (2.4—2.7 и 241), а давленіе, сначала упавшее на 14.2 мм., снова поднялось даже еще на большую высоту: 199.4.

¹⁾ Средняя величина периодовъ 5—12а мы оставляемъ подъ вопросомъ, такъ какъ, является сомнѣніе, не продолжилось ли бы дальнѣйшее послѣ періода 12а ускореніе тока и сердцебиенія и повышение кровного давленія, если бы даже не была слѣлана перерыва п. vagi s., или это ускореніе надо всецѣло отнести на долю перерыва?

Затѣмъ сдѣлана перерѣзка и другого блуждающаго нерва (праваго) и послѣ этого опять продолженъ черезъ 46 минутъ; получилась совсѣмъ другая картина (пер. 1—7): кровяное давление упало даже немного ниже нормы, на которой находилось въ самомъ началѣ первой половины опыта, и теперь колеблется между 123,8—129,9; скорость тока также рѣзко уменьшилась (1,1—1,2), между тѣмъ какъ ударовъ сердца по-прежнему насчитывается болѣе 200 въ мин. (216). Продолжительное раздраженіе центральнаго отрѣзка п. vagi dex. при 20 смтр. (пер. 8), слабо участвовало сердцебіеніе (233) и повысило кровяное давление до 133,9, насколько не измѣнилъ скорости тока, остающейся и дальше при полномъ покоѣ собаки на той же степени: 1,0—1,2 (пер. 9—14). Напротивъ давление еще повысилось до 146,0, а сердце стало дѣлать 244 сокращенія въ 1 мин.

Анализъ данныхъ изслѣдованія.

Добытая путемъ опытовъ данная мы представили въ видѣ цифровыхъ таблицъ—протоколовъ—въ порядкѣ ихъ полученія, причемъ для отдѣльныхъ фазъ опыта вычислили среднія величины, которыя и были подвергнуты дальнѣйшему анализу.

Абсолютный объемъ крови, протекающей черезъ сонную артерію въ теченіе извѣстнаго промежутка времени, опредѣляется непосредственнымъ измѣреніемъ кривой скорости тока и приводится къ единицѣ времени, къ 1 сек. Но это, такъ сказать, сырой матеріалъ, негодный для цѣлей сравненія, потому что онъ относится къ собакамъ различнаго вѣса и можетъ подвергаться нѣкоторымъ колебаніямъ въ зависимости отъ условій, свойственныхъ тому или другому животному. Поэтому прежде всего на основаніи абсолютнаго объема мы вычислили «относительный», по отношенію къ 100 гр. вѣса головы и, чтобы не вѣсть дѣла съ числами меньше единицы, этотъ относительный объемъ приводили къ 1 минутѣ наблюденія, получая такъ называемый «показатель» энергіи кровоснабженія, являющийся очень удобной мѣркой для сравненія и сужденія о томъ количествѣ крови, которое проходить въ 1 мин. черезъ 100 гр. вѣса головы.

Но для подобнаго вычисленія необходимо знать, какую часть головы по вѣсу питаютъ одна общая сонная артерія? Весьма точное опредѣленіе едва ли возможно, поэтому мы приняли болѣе или менѣе приблизительное.

Такъ какъ голова снабжается кровью посредствомъ 4 артерій: 2 art. carotis comm. и 2 art. vertebrales, то судя по ихъ диаметрамъ, нужно полагать, что одна общая сонная артерія приноситъ $\frac{2}{3}$ всего количества крови, которую получаетъ голова. Такое опредѣленіе дѣлаетъ Чувевскій путемъ непосредственнаго измѣренія диаметра названныхъ артерій у собакъ послѣ того, какъ черезъ аорту была выпрыснута гипсовая масса подъ давленіемъ въ 120 мм. Hg¹⁾. На этомъ основаніи мы и опредѣляли вѣсъ части головы, снабжаемой кровью чрезъ одну каротиду. Болѣе тонкое изученіе разнообразныхъ условій кровоснабженія черезъ art. carotis interna et externa невозможно вслѣдствіе топографическихъ (глубокое положеніе сосудовъ, обиліе анастомозовъ между ними) и техническихъ трудностей, поэтому мы не имѣемъ права расчленять голову на разные органы, а какъ бы принимаемъ ее за одинъ однородный, хотя несомнѣнно, что притокъ крови къ различнымъ тканямъ, входящимъ въ составъ головы, далеко неодинаковъ. Насколько мозгъ, органы чувствъ, железы, кости, мышцы, кожа, жировая кѣлочка отличаются другъ отъ друга степенью своей дифференцировки и важности для организма, настолько должно быть различно и ихъ кровоснабженіе.

Пользуясь по примѣру Hürthle²⁾ и Чувевскаго³⁾ формулой Poiseuille⁴⁾ $Q = k \frac{D^4 P}{L}$, выражающей его законъ о движеніи жидкостей по капиллярнымъ трубкамъ, мы вычисляли степень проходимости сосудистой системы для тока крови въ головѣ животнаго въ видѣ ея диаметра. Эта формула выведена Poiseuille'емъ экспериментальнымъ путемъ, а затѣмъ многочисленными изслѣдованіями и

1) Чувевскій l. c. 126.

2) Hürthle. Ueber den Widerstand der Bluthahn. Deutsche Med. Wochenschrift. 1897.

3) Чувевскій l. c.

4) Annal d. Physik u. Ch. v. Poggenrd Bd. LIII. 1843. Exper. Unters. u. d. Beweg. d. Flüssigkeiten in Röhren v. sehr. kl. Durchmesser. v. Poiseuille.

теоретически доказана ее правильность. Между прочим Hürthle говорит, что Poiseuille'евский закон единственный в цѣлой гидравликѣ случаев, въ которомъ теорія и опытъ находятся въ полной гармоніи, и что онъ приложимъ не только къ чистымъ жидкостямъ, но также и къ такимъ, въ которыхъ взвѣшены мелкія частицы, какъ, напр., кровяная тѣльца.

Зная Q , т. е. объемъ крови (= жидкости), протекающей черезъ сосудъ въ 1 сек., выраженный въ кубическихъ миллиметрахъ, P — соответствующую высоту кровяного давления, можно вычислить D — искомую величину, названную коэффициентомъ кровоснабженія или степенью проходимости капиллярной системы, на основаніи данныхъ каждаго изъ нашихъ опытовъ, если принять L — длину трубки, т. е. кровеноснаго сосуда, за величину неизмѣняемую и равную 1 единицѣ, 1 метру (1000 мил.), и если будетъ извѣстенъ также k — коэффициентъ вязкости крови. Для опредѣленія послѣдняго Burton-Opitz'емъ¹⁾ были поставлены опыты, которые привели его къ слѣдующимъ выводамъ: коэффициентъ вязкости крови у собакъ, получавшихъ въ теченіе нѣсколькихъ дней различную пищу, въ среднемъ равенъ 923; но сюда вошли опыты и съ голодаеміемъ давшие самую высокую степень вязкости — 1106, въ то время какъ кормленіе жирнымъ мясомъ съ хлѣбомъ понижаютъ ее до 914. Смѣшанный наркозъ (2% морфия подъ кожу и через $\frac{1}{2}$ часа эфиръ + хлороформъ) также былъ исследованъ въ этомъ направленіи, и оказалось, что онъ почти совершенно не измѣняетъ коэффициента вязкости крови (уменьшеніе всего на 4,3), который мы во всѣхъ своихъ вычисленияхъ приняли равнымъ 900, въ виду того, что собаки наши до опытовъ находились приблизительно въ однихъ и тѣхъ же условіяхъ питанія. Кроме того, для Q мы брали не абсолютный объемъ, а относительный, вычисленный по отношенію къ 100 гр. вѣса головы. Такимъ образомъ опредѣлялся коэффициентъ кровоснабженія, который есть ничто иное, какъ показатель степени проходимости

¹⁾ Burton-Opitz R. Ueber d. Veränderung der Viscosität d. Blutes. Arch. f. d. gesamm. Physiol. Bd. 82.

мости сосудистой системы для кровянаго тока, выраженный въ видѣ ея діаметра.

Для большей наглядности всѣ среднія величины изъ каждаго опыта, а также вычисленные соответственно имъ показатели и коэффициенты кровоснабженія собраны вмѣстѣ и представлены въ нижеслѣдующихъ таблицахъ. Первая ихъ группа обобщаетъ данныя, относящіяся къ колебаніямъ объема кровянаго тока въ art. sagitt. comm. при нормальныхъ условіяхъ, остальныя — колебанія, наступившія послѣ впрыскиванія яда. При этомъ первый и третій опыты поставлены вмѣстѣ въ виду того, что эффекты атропинизаціи въ нихъ одинаки и тотъ же, несмотря на различныя дозы введеннаго яда. Что касается опыта № 8, то мы считали неудобнымъ соединить его съ № 6 и № 7, потому что по вышеуказанной причинѣ (въ описаніяхъ опытовъ) самая важная часть его, именно, «среднее» періодовъ 5 — 12а, является нѣсколько сомнительной въ смыслѣ конечнаго результата и не годится для сравненій. Кроме того, чтобы числа одного опыта не превалировали надъ числами другого, они брались поровну и по однородности ихъ происхожденія.

Изученіе вопроса о кровоснабженіи головы у животныхъ, отравленныхъ атропиномъ, производилось нами при слѣдующихъ условіяхъ: 1) при неоврежденности блуждающихъ нервовъ, 2) послѣ перерѣзки одного изъ нихъ или обоихъ и 3) при раздраженіи ихъ электрическимъ токомъ при цѣлости обоихъ или послѣ перерѣзки одного или обоихъ. Раздражался обыкновенно периферическій отрѣзокъ нерва, а въ опытѣ № 8, когда въ кровь собаки была введена малая доза яда, в центральномъ при цѣлости другого vagus'a и послѣ его перерѣзки. При этомъ необходимо замѣтить, что во время подготовительной операціи обнаженія сонной артеріи оба nn. vago-sympathici отщипывались весьма осторожно, брались на нитку и оставались въ полномъ покои, а затѣмъ уже во время самаго опыта съ ними продолжались необходимыя манипуляціи. Конечно, эта препаровка блуждающихъ нервовъ, какъ бы тщательно и осторожно она ни была произведена, а также и вся операція не могли остаться безъ вліянія на тонусъ сосудовъ и на дѣятельность сердца, но принимая во вниманіе, что

препаровка производилась минут за 30—40 до опыта и что ее влияние все-таки умиралось глубоким наркозом, в котором находилось животное, нужно думать, что расстройства в кровообращении были незначительны и что сосудистая система к началу опыта более или менее приходила в прежнее равновесие.

Объем кровяного тока и кровяное давление в art. carot. comm. у атропинизированных животных.

Абсолютный объем кровяного тока в art. carot. comm., определенный нами при более или менее нормальных условиях, колеблется в значительных пределах, именно, между 2.9 и 0.83 ¹⁾ куб. с. в 1 сек. и в объеме может быть принят к 1.71. У Dogiera мы находим еще большие колебания (4.17 — 0.72), у Чувеского же, наоборот, меньшие. Отнеся этот средний объем к 100 гр. веса головы «средней» собаки и 1 мин., мы определили показатель кровоснабжения, который оказался равным 18 (круглым числом); т. е. количество крови, проходящей в течение 1 минуты через 100 гр. головы животного, доходит до 18 куб. с., иначе говоря, до 18% веса органа. Эта величина немногим больше той, которую на основании своих опытов вычислял Чувеский: он принимает показатель равным 16. Соответственным этому является и коэффициент кровоснабжения, определенный нами как 1.29, который указывает на то, что проходимость сосудистой системы в области art. carot. comm. равна проходимости капиллярной трубки, имеющей 1 метр в длину и 1.29 мм. в диаметр. Если бы можно было выбрать из 100 гр. головы все капиллярные разветвления и соединить их в одну трубочку, вытянутую в длину в 1000 мм., то просвет ее должен был бы равняться 1.29 мм., чтобы в

¹⁾ Здесь мы сопоставляем данные всех опытов, полученные до инъекции атропина.

течение 1 сек. пропускать через себя 1.71 куб. с. крови при 119.22 мм. Hg. давления. На основании абсолютного объема легко вычислялся pulsivolumen для каротиды: при 84 ударах сердца он достигал 1.21; другими словами, с каждой систолой в art. carot. comm. поступало 1.21 куб. с. крови.

Анализируя цифровые данные, относящиеся к изменению кровоснабжения под влиянием атропина, мы приходим к следующим выводам.

Отравление большими дозами яда вызывает значительное ускорение кровяного тока, повидному, независимо от того, наступит ли при этом падение кровяного давления или повышение его. Правда, при очень большой дозе (опыт № 1) увеличение объема протекающей крови составило только 10%, тогда как при вдвое меньшей, но тем не менее вызвавшей падение внутрисосудистого давления, хотя и не столь резкое, оно в процентном отношении сходно с увеличением во 2-м опыте, где наблюдалось повышение кровяного давления. Во всяком случае, secundivolumen почти достиг своего maximum'a (оп. №№ 2 и 3) и колеблется около 3.5 куб. с., превышая свою норму больше, чем в 1½ раза. Говорим «maximum'a», потому что сердце способно развить еще большую деятельность, что и можно было ожидать, судя по высокому первоначальному объему: 2.9—1.9—1.84. В самом деле, при средних дозах мы находим, что количество протекающей в art. carotis comm. крови поднимается до 4.12 куб. с. в 1 сек., несмотря на то, что исходная, так сказать, точка была гораздо меньше (1.31). Чувеский ⁴⁾ непосредственно после перерыва одного блуждающего нерва получил secundivolumen, равный 4.7 куб. с., хотя через непродолжительное время кровообращение возвратилось к прежним условиям; перерыва же обоих пп. vagorum, после кратковременного увеличения, вызвала у него уменьшение (по сравнению с перерывкой одного vagus'a) кровяного тока «вследствие ослабления деятельности сердца». Ни раздражение блуждающих нервов довольно сильным током, ни пере-

⁴⁾ Чувеский, стр. 150 и след.

№ и Описание.	Абсол. объем пр. кола в куб. с. в 1 сек.	Показател кровоснабжения.	Среднее пр. давление в мм. Hg.	Коэфф. кровоснабжения в мм.	Число систол в 1 мин.	Pulsivolumen.	П Р И М Ъ Ч А Н И Я.
№ 1	2.9	29.6	136.4	1.42	100	1.8	
№ 2	1.84	17.1	118.9	1.28	86	1.25	
№ 3A	1.9	18.02	100.37	1.35	92	1.24	
№ 4	1.32	12.67	111.55	1.22	95	0.86	
№ 5A	1.3	17.03	113.9	1.29	63	1.24	
№ 6A	1.2	17.27	96.0	1.33	81	0.9	
№ 7	2.39	25.52	145.0	1.34	87	1.6	
№ 8A	0.83	8.86	131.6	1.06	66	0.8	
Средн.	<u>1.71</u>	<u>18.26</u>	<u>119.32</u>	<u>1.29</u>	<u>84</u>	<u>1.21</u>	
№ 1	2.9	29.6	136.4	1.42	100	1.8	Никакого вмешательства.
№ 3A	1.9	18.2	100.37	1.35	92	1.24	
Средн.	<u>2.4</u>	<u>23.81</u>	<u>118.39</u>	<u>1.39</u>	<u>96</u>	<u>1.52</u>	
№ 1	3.2	32.7	89.0	1.62	154	1.2	Послѣ вырск. атронина вь большихъ дозахъ.
№ 3A	3.77	36.19	96.1	1.62	156	1.4	
Средн.	<u>3.49</u>	<u>34.45</u>	<u>92.55</u>	<u>1.62</u>	<u>155</u>	<u>1.3</u>	
№ 3B	3.3	31.68	122.65	1.45	214	0.93	Черезъ 62 м. послѣ впр. атр.
№ 3B	3.55	34.1	127.87	1.49	206	1.02	
№ 3B	3.7	35.5	124.03	1.52	219	1.01	Послѣ перерѣзки п. vagi dex.
№ 3B	3.6	34.6	130.35	1.49	240	0.9	
Средн.	<u>3.62</u>	<u>34.7</u>	<u>127.42</u>	<u>1.50</u>	<u>223</u>	<u>0.98</u>	

№ и Описание.	Абсол. объем пр. кола в куб. с. в 1 сек.	Показател кровоснабжения.	Среднее пр. давление в мм. Hg.	Коэфф. кровоснабжения в мм.	Число систол в 1 мин.	Pulsivolumen.	П Р И М Ъ Ч А Н И Я.
№ 3B	3.65	35.04	129.25	1.50	225	0.97	
№ 3B	3.4	32.64	124.3	1.48	234	0.87	
Средн.	<u>3.53</u>	<u>33.84</u>	<u>126.78</u>	<u>1.49</u>	<u>230</u>	<u>0.92</u>	
№ 2	1.84	17.1	118.9	1.28	86	1.25	Никакого вмешательства.
№ 2	3.35	31.1	138.9	1.42	169	1.17	
№ 2	3.38	31.4	140.3	1.43	173	1.17	Послѣ перерѣзки п. vagi s.
№ 2	3.33	30.9	138.7	1.43	170	1.17	
Средн.	<u>3.35</u>	<u>31.1</u>	<u>139.5</u>	<u>1.43</u>	<u>171</u>	<u>1.17</u>	
№ 4	1.32	12.67	111.55	1.22	95	0.86	Никакого вмешательства.
№ 5 A	1.3	17.03	113.9	1.29	63	1.24	
Средн.	<u>1.31</u>	<u>14.85</u>	<u>117.73</u>	<u>1.25</u>	<u>79</u>	<u>1.05</u>	
№ 4	3.6	34.56	122.8	1.51	170	1.27	Послѣ вырскв. атронина вь среднихъ дозахъ.
№ 5 A	3.8	49.78	123.3	1.65	165	1.38	
Средн.	<u>3.7</u>	<u>42.17</u>	<u>123.0</u>	<u>1.58</u>	<u>167</u>	<u>1.33</u>	
№ 4	4.38	42.05	127.3	1.57	195	1.4	Послѣ перерѣзки п. vagi s.
№ 4	4.37	41.95	128.1	1.57	190	1.38	
№ 5 A	4.08	53.45	125.1	1.68	179	1.3	» » » » s.
№ 5 B	3.96	51.88	126.1	1.66	189	1.23	
Средн.	<u>4.2</u>	<u>47.33</u>	<u>126.8</u>	<u>1.62</u>	<u>188</u>	<u>1.33</u>	

№№ опытов.	Абсол. объемъ кр. тока въ куб. с. въ 1 сек.	Показат. кровоснабженія.	Среднее кр. давленіе въ мм. Hg.	Коэфф. кровоснабженія въ мм.	Число систолъ въ 1 мин.	Pulsivolumen.	
П Р И М Ъ Ч А Н І Я.							
№ 5A	4.08	53.45	125.1	1.68	179	1.3	Послѣ перерѣза п. vagi s.
№ 5A	4.02	52.66	124.7	1.63	185	1.3	
№ 5B	3.98	53.88	125.8	1.66	169	1.4	
№ 5B	3.93	51.41	126.0	1.66	174	1.39	
№ 5B	3.96	51.88	126.6	1.66	189	1.23	
№ 5B	3.88	50.83	125.1	1.65	178	1.3	
Среди.	<u>3.98</u>	<u>52.35</u>	<u>125.6</u>	<u>1.66</u>	<u>179</u>	<u>1.32</u>	
№ 5A	4.1	51.73	126.0	1.68	176	1.4	Раздраж. периф. конца. } n. vagi s. > > d. > > >
№ 5B	4.02	52.66	127.8	1.66	184	1.3	
№ 5B	3.75	49.12	127.1	1.65	173	1.3	
Среди.	<u>3.96</u>	<u>51.83</u>	<u>127.0</u>	<u>1.66</u>	<u>178</u>	<u>1.33</u>	
№ 6A	1.2	17.27	96.0	1.33	81	0.9	Никакого внимательства.
№ 7	2.39	25.52	145.0	1.34	87	1.6	
Среди.	<u>1.8</u>	<u>21.4</u>	<u>120.5</u>	<u>1.34</u>	<u>84</u>	<u>1.25</u>	
№ 6A	2.08 (2.22)	29.93 (31.94)	113.0 (117.6)	1.49 (1.50)	179	0.7 (0.74)	Послѣ впр. атр. въ мал. доз.
№ 7	3.16	33.74	155.0	1.42	156	1.22	
Среди.	<u>2.62</u> (2.69)	<u>31.89</u> (32.84)	<u>134.0</u> (136.3)	<u>1.46</u> (1.46)	<u>168</u> (1.95)	<u>0.96</u>	
№ 6A	2.33	33.52	119.5	1.51	208	0.66	Послѣ перерѣза п. vagi s.
№ 6B	2.38	34.24	121.9	1.51	224	0.65	

№№ опытов.	Абсол. объемъ кр. тока въ куб. с. въ 1 сек.	Показат. кровоснабженія.	Среднее кр. давленіе въ мм. Hg.	Коэфф. кровоснабженія въ мм.	Число систолъ въ 1 мин.	Pulsivolumen.	
П Р И М Ъ Ч А Н І Я.							
№ 7	3.38	36.09	153.4	1.45	181	1.1	Послѣ перерѣза п. vagi s.
№ 7	3.3	35.23	152.6	1.44	165	1.2	
Среди.	<u>2.85</u>	<u>34.77</u>	<u>136.9</u>	<u>1.48</u>	<u>195</u>	<u>0.9</u>	
№ 6A	1.1	15.83	107.2	1.29	156	0.4	Раздраж. п. vagi s.
№ 7	2.3	24.55	151.9	1.32	172	0.8	
Среди.	<u>1.7</u>	<u>20.19</u>	<u>129.55</u>	<u>1.31</u>	<u>164</u>	<u>0.6</u>	
№ 8A	0.83	8.56	131.6	1.06	66	0.8	Никакого внимат.
№ 8A	1.97	21.2	165.0	1.24	185	0.6	Послѣ впр. атропина.
№ 8A	2.53	30.4	182.6	1.33	224	0.7	Послѣ перер. п. vagis.
№ 8A	2.6	27.9	191.3	1.28	238	0.7	Раздраж. пер. конца п. v. s.
№ 8A	2.56	27.5	191.3	1.28	241	0.6	Никакого вним. послѣ него.
Среди.	<u>2.58</u>	<u>27.7</u>	<u>191.3</u>	<u>1.28</u>	<u>240</u>	<u>0.65</u>	
№ 8B	1.17	12.6	125.6	1.17	216	0.32	Черезъ 46 м. послѣ перер. обохъ п. vag.
№ 8B	1.1	11.8	133.9	1.13	233	0.3	Раздраж. пер. кон. п. vagi d.
№ 8B	1.07	11.5	140.8	1.11	244	0.26	Никакого вним. послѣ него.
Среди.	<u>1.09</u>	<u>11.6</u>	<u>137.3</u>	<u>1.12</u>	<u>230</u>	<u>0.28</u>	

рѣзка ихъ уже не оказываютъ викакого дѣйствія на абсолютный объемъ кровяного тока у животныхъ, отравленныхъ большими и средними дозами атропина, и оставляютъ его безъ измѣненія. Здѣсь мы хотѣли бы отмѣтить, что колебанія абсолютнаго объема у различныхъ животныхъ были значительнѣе при нормальныхъ условіяхъ, чѣмъ послѣ вырскиванія атропина, когда они сдѣлались меньше, приблизившись къ высшему предѣлу.

Что касается малыхъ дозъ, то онѣ дали увеличеніе абсолютнаго объема тока въ общемъ въ $1\frac{1}{2}$ раза противъ нормы, но уже не доводятъ его до той высоты, до которой довели большія и среднія. Зато перерѣзка блуждающаго нерва вызываетъ замѣтный эффектъ, увеличивая абсолютный объемъ на 0,13—0,18 куб. с., т. е. на 6%, результаты же раздраженія выступаютъ еще рѣзче, такъ какъ при этомъ количество протекающей крови падаетъ до нормы или ниже.

Соответственно измѣненію абсолютнаго объема кровяного тока подъ вліяніемъ вырскиванія большихъ дозъ атропина измѣнился и показатель энергіи кровоснабженія, т. е. относительный объемъ, вычисленный по отношенію къ 100 гр. вѣса головы и 1 мин. наблюденія: въ 1-мъ опытѣ увеличился на 10%, во 2 и 3-мъ на 82—98%.

Подъ вліяніемъ среднихъ дозъ онъ дѣлается еще болѣе значительнымъ и достигаетъ 45,0 (круглымъ числомъ) превосходя начальный объемъ въ 3 раза. Иначе говоря, количество крови, проходящей черезъ сосуды головы въ 1 мин. доходить до 45% вѣса послѣдней послѣ вырскиванія среднихъ дозъ атропина, въ то время какъ при нормальныхъ условіяхъ оно равнялось 15%. Настояло усилилась энергія кровоснабженія.

При малыхъ дозахъ показатель увеличился въ $1\frac{1}{2}$ раза, какъ и при большихъ. О вліяніи на него перерѣзки и раздраженія блуждающаго нерва говорить не будемъ, такъ какъ пришлось бы повторить то, что было уже сказано относительно абсолютнаго объема. Конечно, безусловной точности при установленіи предѣловъ достигнуть нельзя, потому что вслѣдствіе безконечнаго разнообразія въ организаціи животныхъ не можетъ быть единства въ исходной точкѣ (въ смыслѣ общаго

вѣса собаки, вѣса головы, сердечной дѣятельности, просвѣта сосудовъ и т. д.) и, кромѣ того, могутъ всегда имѣть мѣсто различныя другія условія, вносящія свое вліяніе.

Кровяное давленіе послѣ вырскиванія въ кровь очень большой дозой атропина (опытъ № 1), какъ и слѣдовало ожидать, упало почти на 50 мм. Hg. вслѣдствіе пониженія тонуса сосудодвигательнаго центра и расширенія сосудовъ. Тоже случилось и отъ меньшей дозы въ опытѣ № 3 А, но здѣсь давленіе вскорѣ поднялось выше нормы на 22 мм. Hg, также какъ и въ опытѣ № 2, не измѣняясь ни отъ перерѣзки блуждающихъ нервовъ, ни отъ ихъ раздраженія. При среднихъ и малыхъ дозахъ кровяное давленіе поднимается на 10—15 мм. Hg и больше съ той разницей, что оно еще увеличивается, хотя ничтожно, послѣ перерѣзки блуждающаго нерва въ случаѣ малой дозы и замѣтно понижается при его раздраженіи, падая даже ниже нормы (Опытъ № 6 В). Такимъ образомъ, какъ при паденіи кровяного давленія, такъ и при его повышеніи тотчасъ послѣ вырскиванія атропина мы наблюдали во всѣхъ случаяхъ увеличеніе абсолютнаго объема проходящей въ *carotis* (и во всѣхъ артеріяхъ ?) крови; вѣроятно, то же самое, при томъ въ равной степени, происходитъ и въ венозной системѣ, иначе артеріальная скоро опустѣетъ. Съ этимъ не согласуется фактъ, устанавливаемый Гіс'комъ¹⁾, который говоритъ, что въ его опытахъ количество вытекавшей крови изъ вѣнъ уменьшалось въ зависимости отъ паденія кровяного давленія при большихъ дозахъ атропина. Впрочемъ, это возможно въ то время, когда уже вслѣдствіе пониженія возбудимости внутрисердечныхъ двигательныхъ ганглий и уменьшенія раздражимости самой мышцы сердца сокращенія его становятся медленнѣе и слабѣе.

Коэффициентъ кровоснабженія послѣ вырскиванія большихъ дозъ атропина (опыты 1, 2 и 3) увеличился на 12—20% и притомъ въ большей степени въ случаѣ, когда наступило паденіе кровяного давленія при ослабѣвшей (? энергіи сердца. опыт. 3). Изъ второй половины того же опыта (черезъ 62 минуты послѣ отравленія) мы видимъ, что

сь повышением кровяного давления вследствие усиления сосудодвигательного тонуса коэффициентъ уменьшился съ 1,62 до 1,45, но все же превосходилъ свою прежнюю величину.

При среднихъ дозахъ онъ оказался еще болѣе увеличеннымъ, именно, на 0,34 — 0,39 (въ общемъ съ 1,25 до 1,62), что дало прѣвѣсть въ 30%. Другими словами, проходимость сосудистой системы головы для кровяного тока, вычисленная по отношению къ 100 гр. вѣса послѣдней, равняется проходимости капиллярной трубки, выходящей 1,62 мм. въ диаметръ 1 метръ въ длину. Малѣя дозы вызываютъ болѣе слабый эффектъ, увеличивая коэффициентъ кровоснабженія съ 1,34 до 1,46, т. е. на 9%, но при нихъ раздраженіе блуждающаго нерва влечетъ за собой уменьшеніе его до нормы или еще болѣе.

Что касается того количества крови, которое въ art. carotis comm. соответствуетъ одной систолѣ, то въ 1-мъ опытѣ, по причинѣ начотжнаго увеличенія secunduluminis оно понизилось на 0,6 куб., т. е. на 33%, а во второмъ только на 6%. Третій опытъ, напротивъ, далъ увеличеніе pulsvoluminis съ 1,24 до 1,4, что составляетъ 13%. Это произошло отъ того, что абсолютный объемъ кровяного тока возросъ на 98,4% (до 3,77), а число сердеченій всего на 69,6%. Однако черезъ 62 мин. мы находимъ pulsvolumen значительно уменьшившимся, равнымъ 0,93, вследствие рѣзкаго ускоренія сердечной дѣятельности и отчасти пониженія secunduluminis до 3,3; но еслибы даже послѣдній остался на прежней высотѣ, все-таки количество крови pro systole упало бы на 14,5%, т. е. до 1,06 куб. с. Въ томъ же смыслѣ дѣйствуютъ и малѣя дозы, отъ которыхъ pulsvolumen въ нашихъ опытахъ (№№ 6 и 7) упало въ общемъ съ 1,25 до 0,98 куб. с.

Въ послѣднихъ случаяхъ перерѣзка vagus'овъ, слегка увеличивая абсолютный объемъ кровяного тока, въ болѣе сильной сравнительно степени ускоряетъ дѣятельность сердца и благодаря этому количеству крови pro systole становится еще меньше (на сотыя доли куб. с.); замѣтнѣе уменьшеніе pulsvoluminis отъ раздраженія блуждающаго нерва: здѣсь оно доходитъ до 33%, потому что не вполнѣ потерявшие возбужденность блуждающе нервы (вѣрнѣе — внутрисердечный задержи-

вающий аппаратъ) отвѣчаютъ на раздраженіе какъ замедленіемъ дѣятельности сердца со 195 до 164, такъ ослабленіемъ его пропульсивной энергіи; но то и другое непропорціально, вследствие чего въ результатѣ получилось уменьшеніе объема крови по отношению къ одной систолѣ.

Нѣчто иное мы замѣчаемъ въ случаяхъ отравленія средней дозой атропина, подъ вліяніемъ которой pulsvolumen увеличился на 40%. Такъ какъ абсолютный объемъ возросъ вдвое, а частота сердеченія въ 2 раза, то ясно, что сердце съ каждымъ ударомъ должно было выбрасывать въ артеріальную систему больше крови, выигрывая, такъ сказать, въ качественномъ отношеніи.

Одинъ случай отравленія собаки малой дозой атропина (опытъ № 8), мы изслѣдовали почти черезъ часъ послѣ перерѣзки обоихъ блуждающихъ нервовъ и получили слѣдующія данныя. Secunduluminen, т. е. объемъ крови, проходящій черезъ артерію въ 1 сек., значительно уменьшился и понизился до 1,17 куб. с., хотя все-таки превышалъ свою норму (0,83¹⁾ к. с.) на 0,34 куб. с. Непосредственно послѣ перерѣзки обоихъ блуждающихъ нервовъ мы нигдѣ такой картины не наблюдали, даже въ опытахъ №№ 5 и 6, гдѣ одинъ изъ нихъ былъ перерѣзанъ на 30—50 мин. раньше другого. Подобное явленіе (безъ атропина) наблюдалъ Чувескій, изслѣдуя кровяной токъ черезъ часъ послѣ перерѣзки обоихъ vagus'овъ, но тогда съ перерѣзкой получалъ ускореніе его.

Также понизился и коэффициентъ кровоснабженія (до 1,17) несмотря на то, что внутрисосудистое давленіе въ той же каротидѣ рѣзко упало²⁾.

Число сердечныхъ ударовъ увеличилось еще болѣе и достигло 216, а соответственно уменьшенію абсолютнаго объема и ускоренію сердеченія долженъ былъ уменьшиться и pulsvolumen, который теперь сдѣлался очень малымъ и равнялся только 0,32 куб. с. Раздраженіе въ этомъ случаѣ центрального конца п. vagi при иѣлости другого или послѣ его перерѣ-

¹⁾ Очень малый объемъ для art. carotis comm., который немногими превосходитъ таковой же въ art. cruralis. Чувескій 53.

²⁾ См. формулу Poiseuillea, въ которую давленіе входитъ въ видѣ знаменателя.

рѣзки, повывивъ кровяное давленіе на 10 мм. Нг по сравненію съ предыдущимъ состояніемъ, даетъ весьма незначительное уменьшеніе абсолютнаго объема кровяного тока въ art. carotis comm. (на 0.1 — 0.25 куб. сент.), и коэффициента кровоснабженія на 0.05 мм., а также того количества крови, которое соотвѣтствуетъ одной систолѣ (на 0.05 куб. с.), при одновременномъ увеличеніи числа сердечныхъ ударовъ на 15 — 25.

ОБЩІЕ ВЫВОДЫ.

Все вышнеложенное мы можемъ резюмировать въ слѣдующихъ общихъ чертахъ.

Количество крови, проходящее въ 1 мин. черезъ голову собаки при нормальныхъ условіяхъ, равно 18% ея (головы) вѣса (= показатель кровоснабженія), среднее кровяное давленіе въ art. carot. comm. 120 мм. Нг., а пульсовъимен 1.2 куб. с. при 85 ударахъ сердца. Коэффициентъ кровоснабженія, т. е. проходимость сосудистой системы соотвѣтствуетъ проходимости капиллярной трубки, имѣющей 1.3 мм. въ диаметръ и 1000 мм. въ длину.

Послѣ атропинизаціи животнаго (собаки) показатель кровоснабженія увеличивается въ 1½ раза при большихъ и малыхъ дозахъ и почти въ 3 раза при среднихъ. Это указываетъ на болѣе благоприятныя условія кровоснабженія органа, создавшіяся благодаря уменьшенію сопротивленія въ сосудистой системѣ въ области развѣтвленія art. carotis comm. и увеличенію ея проходимости (коэффициента кровоснабженія).

Подобное улучшеніе кровоснабженія надо поставить всецѣло въ зависимость отъ необычайнаго ускоренія дѣятельности сердца, которое взаимѣнь этого съ каждой систолой начинаетъ выбрасывать уже нѣсколько меньше крови, чѣмъ прежде. Блуждающіе нервы со своимъ регуляторно-гормональнымъ дѣйствіемъ какъ бы изъяты изъ сложнаго аппарата сердца и оно предоставленное вліянію неуравновѣшенныхъ антаго-

новъ, не успѣваетъ какъ слѣдуетъ наполниться кровью вслѣдствіе ускоренія своей дѣятельности.

Если нп. vagi послѣ атропинизаціи вполнѣ утратили свою возбудимость, то раздраженіе ихъ ничего не добавляетъ къ дѣйствію яда на центральный органъ кровообращенія; если же еще есть, такъ сказать, мѣсто для воспріятія раздраженія, то оно путемъ угнетенія дѣятельности сердца ухудшаетъ условія кровоснабженія. Напротивъ, перерѣзка блуждающихъ нервовъ въ такомъ случаѣ можетъ еще нѣсколько ихъ улучшить, ускоривъ сердцебіеніе.

Такъ какъ всѣ особенности кровоснабженія головы у собакъ, отравленныхъ атропиномъ являются результатомъ дѣйствія этого алкалоида главнымъ образомъ на центральный органъ кровообращенія, то мы позволяемъ себѣ обобщить наши выводы и отнести ихъ ко всѣмъ тканямъ и органамъ, допуская впрочемъ нѣкоторыя измѣненія, если только онѣ могутъ быть въ зависимости отъ какихъ-нибудь мѣстныхъ условій.

Глубокоуважаемымъ профессору Сергѣю Александровичу Попову, предложившему мнѣ тему, доктору медицины Ивану Афанасьевичу Чуевскому, предоставившему въ мое распоряженіе свою собственность «Кровяные часы» Hürthle, и доктору Ивану Константиновичу Рафаловичу привношу искреннѣйшую благодарность за все то, чѣмъ они помогли мнѣ во время исполненія настоящей работы.

CURRICULUM VITAE.

Анатолій Михайловичъ Калнинъ, уроженецъ Донской области, православнаго вѣроисповѣданія, родился въ г. Новочеркасскѣ въ 1872 г. 19 Юня, среднее образованіе получалъ въ Новочеркасской гимназій, по окончаніи курса которой въ 1892 г. поступилъ на медицинскій факультетъ въ Императорскій Харьковскій Университетъ. Въ 1897 г. былъ

удостоенъ званія лекаря «съ отличіемъ», затѣмъ прикомандированъ къ Врачебному Отдѣленію Донского Областнаго Правленія и въ теченіе 2-хъ лѣтъ находился въ командировкахъ: 4 мѣсяца на осенней эпидеміи, 3 — завѣдывалъ сиротинательнымъ домомъ въ Новочеркасскѣ, 11 — тифозно-заразнымъ отдѣленіемъ Областной больницы, 3 — земскимъ участкомъ и 3 раза по 1 мѣсяцу былъ за военнаго врача въ калмыцкомъ лагерномъ сборѣ молодыхъ казаковъ. Послѣ этого въ теченіе 3-хъ лѣтъ состоялъ сверхштатнымъ ординаторомъ Университетскаго терапевтическаго отдѣленія при Харьковскомъ военномъ госпиталѣ и въ это время сдалъ экзаменъ на степень доктора медицины.

Настоящую работу подъ заглавіемъ: «Къ вопросу о вліяніи атропина на кровоснабженіе головы» представляетъ въ качествѣ диссертациі.

П О Л О Ж Е Н І Я:

1. Атропинъ можетъ служить для цѣлей усиленія окислительныхъ процессовъ въ организмѣ при условіи повышенія запроса на большій притокъ крови со стороны тканей.
2. Благодаря своей способности повышать дѣятельность сердца и улучшать дыханіе, атропинъ имѣетъ значеніе возбуждающаго.
3. Аспиринъ — дѣльное пріобрѣтеніе для терапіи.
4. Подкожныя впрыскиванія солеваго раствора съ цѣлью поднятія сердечной дѣятельности, ослабѣвшей во время острыхъ лихорадочныхъ процессовъ, и съ цѣлью выведенія изъ организма токсиновъ, заслуживаютъ самаго серьезнаго вниманія.
5. При примѣненіи антисептическихъ веществъ слѣдуетъ имѣть въ виду бактериубивающія свойства живой ткани и по возможности не ослаблять ихъ на раневыхъ поверхностяхъ.
6. Желательно, чтобы каждый молодой врачъ прошелъ спеціальную клинику, прежде чѣмъ выступить на частную практику.

Onura 7.

Начало брадикардия
симптом

Конец

