

Дилудонир...
Нешру Кадресвургу Носилкову
омт авиура.

Вашримс 1911г.

№Ю СМЪ.

№4.

Объ опредѣленіи кровяного давленія по звуковому способу д-ра Н. С. Короткова.

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

Д-ра Д. О. Крылова.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Материаломъ для настоящей статьи послужили тѣ наблюденія, которыя я производилъ надъ измѣненіями кровяного давленія подъ вліяніемъ кофеина у сердечныхъ больныхъ съ разстройствомъ, компенсаціи, и которыя составляютъ предметъ моей диссертациі, имѣющей появиться въ печати въ ближайшемъ будущемъ. Такимъ образомъ эта статья могла бы составить, собственно говоря, отдѣльную главу въ диссертациі. Такъ какъ однако предметъ этой главы составлялъ бы вопросъ, имѣющій самостоятельное значеніе, то, по совету многоуважаемаго проф. М. В. Яновскаго, я рѣшилъ подробное изложеніе этого вопроса сдѣлать въ формѣ отдѣльной статьи, въ диссертациі же ограничиться краткой передачей содержанія этой статьи.

Въ статьѣ есть ссылки на наблюденія, помѣщенные въ диссертациі. Это представляеть нѣкоторое неудобство, но несущественное: кто заинтересуется вопросомъ специально, тотъ, конечно, прочтетъ и диссертацию; а болѣе широкій кругъ читателей свободно обойдется безъ свидѣній, указанныхъ въ ссылкахъ, такъ какъ эти свидѣнія не что иное, какъ протокольные данныя. Для иллюстраціи же всего сказаннаго въ текстѣ я приложилъ въ концѣ статьи въ качествѣ

1*
Киевскимъ У. В.-Мед. Акад., 1906,
окишоръ-сгадръ.

примѣровъ необходимѣйшихъ выдержки изъ набл. III, VII, IX и XVIII, помещенныхъ въ диссертациі 2.

Техника.

Определение кровяного давления по способу Н. С. Короткова 1 производится слѣдующимъ образомъ. Рукавъ прибора Riva-Rossi накладывается на верхнюю треть плеча (возьмемъ правое плечо, какъ всегда дѣлать я). Затѣмъ изслѣдователь, установивъ правой рукой стержень фонэндоскопа на плечевую артерію тотчасъ ниже рукава, лѣвой рукой посредствомъ баллона нагнетаетъ въ рукавъ воздухъ до тѣхъ поръ, пока ртуть въ манометрѣ не поднимется до высоты, за вѣдомо превышающей максимальное давление въ артеріи, именно, до полного уничтоженія просвѣта послѣдней. Послѣ того, отложивъ баллонъ въ сторону, лѣвой же рукой (правая рука изслѣдователя все время наблюденія занята фонэндоскопомъ) отвинчиваютъ винтикъ прибора для выпуска воздуха настолько, чтобы ртуть въ манометрѣ падала съ требуемой быстротой. Быстрота паденія ртути не должна быть настолько большой, чтобы затруднилась возможность точно отмѣчать цифры манометра, соответствующія разнымъ моментамъ звуковыхъ явленій; но она не должна быть и настолько малой, чтобы дѣлать наблюденіе слишкомъ утомительнымъ для изслѣдователя и особенно для больного. Кромѣ того, слишкомъ медленное паденіе ртути нежелательно еще и по другой причинѣ: продолжительное давление рукава, вызывая застой въ конечности, можетъ исказить результаты наблюденія. Итакъ, какъ только ртуть начинаетъ падать съ требуемой скоростью, изслѣдователь беретъ карандашъ въ лѣвую руку и на заранѣе приготовленномъ листѣ бумаги отмѣчаетъ главнѣйшіе моменты звуковыхъ явленій. Неудобство при писаніи лѣвой рукой чувствуется только на первыхъ порахъ; потомъ, благодаря ежедневному упражненію, оно устраняется. Записывать же надо непремѣнно во время самого наблюденія, ибо надѣяться на свою память, т. е. записывать цифры по окончаніи наблюденія, значитъ рисковать свести на нѣтъ значеніе иногда очень интересныхъ и поучительныхъ данныхъ.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда плечевая артерія разыскивается съ

трудомъ, и не легко поставить на нее стержень фонэндоскопа, можно спрятать всю наружную пластинку фонэндоскопа вмѣстѣ съ стержнемъ и прикладывать фонэндоскопъ внутренней пластинкой на область, чрезъ которую идетъ артерія. Наблюденіе при такомъ видоизмѣненіи нисколько не теряетъ въ точности.

Вмѣсто фонэндоскопа можно пользоваться обыкновеннымъ стетоскопомъ, посредствомъ котораго довольно хорошо можно слышать звуковыя явленія въ артеріи. Предпочтеніе однако нужно отдать фонэндоскопу по двумъ причинамъ: во-первыхъ, съ фонэндоскопомъ звуки слышны рѣзче и яснѣе, что особенно важно при наблюденіи дискротическихкихъ звуковъ; во-вторыхъ, съ фонэндоскопомъ изслѣдователь можетъ вести все наблюденіе самъ одинъ, безъ посторонней помощи, тогда какъ съ стетоскопомъ было бы весьма трудно обойтись безъ помощника, который наблюдать бы за паденіемъ ртути въ манометрѣ и по командѣ изслѣдователя записывать бы цифры, соответствующія тому или другому моменту звуковыхъ явленій.

Техника изслѣдованія описана здѣсь такъ, какъ она практиковалась мною при моихъ изслѣдованіяхъ, причемъ я всегда бралъ правое плечо больного. Само собою разумѣется, что, если наблюденія дѣлать надъ лѣвой плечевой артеріей, то роли обѣихъ рукъ изслѣдователя должны перемѣниться: обязанности правой руки перейдутъ къ лѣвой и наоборотъ.

Типы звуковыхъ явленій.

Паденіе ртути въ манометрѣ прибора Riva-Rossi при опредѣленіи кровяного давления по способу д-ра Н. С. Короткова сопровождается звуковыми явленіями, не всегда одинаковыми не только у разныхъ больныхъ, но даже у одного и того же больного въ разное время. Говоря вообще, всѣ звуковыя явленія, которыя наблюдаются у сердечныхъ больныхъ въ art. brachialis, можно разбить на двѣ группы: въ первую группу можно отнести типическія звуковыя явленія, во вторую атипическія.

Типическія звуковыя явленія состоятъ изъ трехъ фазъ: первая, или фаза начальныхъ тоновъ, вторая, или фаза шумовъ, и третья, или фаза конечныхъ тоновъ. Этими названіями вполне опре-

дѣляется послѣдовательность, съ которой происходятъ типическія звуковыя явленія въ плечевой артеріи: послѣ того, какъ ртуть въ манометрѣ начала падать, черезъ нѣкоторое время изслѣдователь слышитъ тоны, повторяющіеся ритмически соотвѣтственно каждой систолѣ сердца, или прохожденію каждой пульсовой волны черезъ суженное рукавомъ Riva-Rocci мѣсто артеріи. Моментъ появленія перваго тона слѣдуетъ отмѣтить той цифрой манометра, при которой онъ возникъ (1-ая цифра). Первые 2—3 тона обыкновенно слабы, слѣдующіе же, возрастая въ силѣ, становятся рѣзче, яснѣе. Дальше изслѣдователь слышитъ, какъ, наконецъ, одинъ какой-либо тонъ оканчивается шумкомъ. Этотъ моментъ тоже слѣдуетъ отмѣтить (2-ая цифра), такъ какъ онъ начинаетъ собой вторую фазу звуковыхъ явленій, фазу шумовъ. Вслѣдъ за этимъ тономъ съ оканчивающимъ его шумкомъ слѣдуютъ другіе такіе же звуки съ той только разницей, что шумъ быстро возрастаетъ въ силѣ и, такъ сказать, вытесняетъ на первое мѣсто, такъ что тонъ почти ступшевается. Далекое не всегда однако приходилось наблюдать во второй фазѣ звуковыхъ явленій шуму, вполне утратившіе всѣ черты начальныхъ тоновъ; часто шуму сохраняютъ сходство съ начальными тонами по своему отрывистому началу; другими словами, каждый изъ этихъ шумовъ начинается отрывисто, какъ тонъ, но длится дольше тона и кончается не такъ, какъ тонъ, т. е. не отрывисто, а постепенно (хотя и быстро) сходится на пѣтъ. Въ развитіи звуковъ 2-ой фазы можно различать двѣ стадіи: стадія наростанія, когда шуму усиливаются и удлиняются, и стадія убыванія, когда шуму начинаютъ укорачиваться и ослабѣвать въ силѣ, что предвѣщаетъ приближеніе 3-ей фазы звуковыхъ явленій. Итакъ, шумъ, укорачиваясь все больше и больше, наконецъ, переходитъ въ тонъ. Моментъ появленія этого перваго тона также слѣдуетъ отмѣтить (3-ья цифра), такъ какъ онъ начинаетъ собой 3-ью фазу звуковыхъ явленій, — фазу конечныхъ тоновъ. Эти послѣдніе обыкновенно отличаются отъ начальныхъ тоновъ меньшей высотой, — они болѣе низки. Постепенно ослабѣвая, эти тоны, наконецъ, исчезаютъ совершенно. Моментъ исчезанія ихъ тоже слѣдуетъ отмѣтить (4-ая цифра).

Такъ протекаютъ звуковыя явленія въ типическихъ случаяхъ.

Теперь я перехожу къ атипическимъ звуковымъ явле-

ніямъ. Здѣсь возможны и въ дѣйствительности наблюдались слѣдующіе случаи.

1) Иногда звуковыя явленія исчерпываются однимъ тономъ и, шуму же не выслушиваются.

(См., напр., набл. XIII и XVIII въ моей диссертациі).

2) Иногда звуковыя явленія не имѣютъ 3-ей фазы, заканчиваясь шумами.

Для примѣра можно указать на набл. VII², гдѣ это было почти обычнымъ явленіемъ.

3) Сравнительно рѣдко попадаются случаи, когда звуковыя явленія состоятъ изъ однихъ только шумовъ, тоны же, начальные и конечные, не наблюдаются.

(См., напр., набл. IX²; также у брющнотифозныхъ съ рѣзкимъ дикротическимъ пульсамъ мнѣ иногда приходилось слышать одни шуму, особенно при быстромъ паденіи ртуты въ манометрѣ).

4) При неправильномъ пульсѣ звуки слѣдуютъ другъ за другомъ чрезъ неодинаковыя промежутки времени, нѣкоторые изъ нихъ вообще выпадаютъ, сила (выраженность) отдѣльныхъ тоновъ и шумовъ неодинакова; кромѣ того, фаза шумовъ состоитъ не только изъ шумовъ, но и изъ тоновъ, беспорядочно чередующихся съ шумами. Это аритмическій типъ звуковыхъ явленій (см. набл. IV).

5) Въ нѣкоторыхъ случаяхъ слышны дикротическіе (вторичные) звуки. Это дикротическій типъ звуковыхъ явленій. Дикротическіе звуки состоятъ то изъ тоновъ, то изъ шумовъ. Слышатся они обыкновенно во 2-ой фазѣ звуковыхъ явленій то на всемъ ея протяженіи, то лишь въ моментъ наиболѣе рѣзкаго развитія первичныхъ шумовъ. Если дикротическіе звуки состоятъ изъ тоновъ, то они обыкновенно слышатся на большемъ протяженіи чѣмъ дикротическіе шуму. Иногда дикротическіе тоны начинаютъ слышаться еще въ 1-ой фазѣ обыкновенно послѣ нѣсколькихъ одиночныхъ первичныхъ тоновъ; но иногда звуковыя явленія сразу начинаются двойными тонами. Подобно первичнымъ тонамъ вторичные (дикротическіе) тоже могутъ переходить въ шуму, но перехода этихъ послѣднихъ опять въ тоны мнѣ никогда не приходилось наблюдать во время одного и того же изслѣдованія. Напротивъ, далеко нѣрѣдко при двухъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ надъ однимъ и тѣмъ же субъектомъ одно за другимъ, можно получить различныя дикротиче-

скіе звуки, напр., въ 1-ый разъ тоны, во 2-ой шумы, или наоборотъ; или даже одинъ разъ получить вторичные звуки, а въ другой нѣтъ.

Наличность дикротическихъ звуковъ въ плечевой артеріи не дѣлаетъ обязательнымъ присутствие дикротическихъ волнъ на сфигмограммѣ и дикротическаго пульса въ лучевой артеріи и наоборотъ. Другими словами, можно констатировать въ лучевой артеріи дикротическій пульсъ и имѣть дикротическую сфигмограмму, но не слышать дикротическихъ звуковъ въ плечевой артеріи при опредѣленіи въ ней кровяного давленія по способу Короткова, произведенномъ непосредственно до или послѣ изслѣдованія пульса въ лучевой артеріи и снятія съ нея сфигмограммы; наоборотъ, можно не получить дикротизма въ лучевой артеріи при обычномъ изслѣдованіи здѣсь пульса посредствомъ пальпации и не имѣть дикротической сфигмограммы, но слышать дикротическіе звуки въ плечевой артеріи при изслѣдованіи по Короткову, предпринятомъ непосредственно до или послѣ пальпации пульса въ лучевой артеріи и снятія съ нея сфигмограммы. Впрочемъ, въ этомъ послѣднемъ случаѣ я обыкновенно наблюдаю ясный дикротизмъ въ лучевой артеріи при опредѣленіи кровяного давленія по Riva-Rossi, когда воздухъ изъ рукава выпускается постепенно, и чрезъ сдавленную артерію все свободнѣе и свободнѣе начинаетъ проходить кровь; съ прекращеніемъ давленія рукава дикротизмъ въ лучевой артеріи исчезаетъ.

Все разнообразіе дикротическихъ явленій я имѣю возможность наблюдать главнымъ образомъ у двухъ больныхъ: у одного изъ нихъ (myocarditis, набл. V—VI²) всегда былъ дикротическій пульсъ и при пальпации, и при сфигмографіи, но только рѣдко слышались дикротическіе звуки (тоны или шумы); у другого (stenosis ostii ven. sin., набл. II—III²) почти всегда слышались дикротическіе звуки, но только рѣдко получался дикротизмъ при пальпации и сфигмографіи.

Дикротическій тонъ всегда отдѣленъ отъ первичнаго звука ясной и постоянной (въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ) по продолжительности паузой; дикротическій же шумъ можетъ отдѣляться отъ первичнаго звука или такой же паузой, какой отдѣляется дикротическій тонъ, или же постепенно уменьшающейся вслѣдствіе удлинненія шумовъ; въ этомъ случаѣ дѣло можетъ дойти до сліянія первичнаго и вторичнаго шума; тогда получается сначала одинъ длинный шумъ,

ослабляющій въ серединѣ своего протяженія, именно, на мѣстѣ бывшей паузы. Такой шумъ можно назвать сѣдловиднымъ. Мало-по-малу сѣдловина въ немъ постепенно выполняется, и въ концѣ концовъ получается одинъ длинный равномерный шумъ. Этотъ послѣдній потомъ начинаетъ укорачиваться, что означаетъ приближеніе 3-ей фазы звуковъ, и, наконецъ, смѣняется тонами этой послѣдней.

Такъ было, напр., въ набл. III² (см. также на рис. 5 и 6 сфигмограммы снятыя 23/iv и 24/iv съ больного, къ которому относится набл. III).

Иногда при трикротическомъ характерѣ сфигмограммы можно слышать въ первой фазѣ тройные тоны.

Подобное явленіе мнѣ пришлось наблюдать у одного 62 лѣтняго старика съ недостаточностью поперечныхъ клапановъ аорты и лѣвостороннимъ парезомъ конечностей, оставшимся послѣ апоплексическаго удара, перенесеннаго больнымъ за 2 мѣсяца до поступленія въ клинику. Въ клиникѣ больной (Христофоръ Татаровъ) былъ съ 19/ii до 4/iii 1906 г. Отеговъ не было. Привожу цифры кровяного давленія по Короткову и сфигмограмму за 19/ii (рис. 1), взятую у этого больного.

Иногда же, несмотря на ясно выраженный на сфигмограммѣ трикротизмъ, выслушиваются не тройные, а двойные звуки.

Напр., въ набл. III², была получена 24/iv трикротическая сфигмограмма (рис. '6), выслушивались же двойные звуки.

| Больной. | Время наблюденія. | Кровяное давленіе по Короткову. | | | |
|----------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------------|
| | | Появленіе начальныхъ тоновъ. | Появленіе шумовъ. | Появленіе конечныхъ тоновъ. | Исчезаніе звуковыхъ явленій. |
| Христофоръ Татаровъ. | 19/ii | 165 | не замѣчено | 145 | ниже 40, выше 0. |
| | 20/ii | 135 | 113 | 108 | то же |
| | 21/ii | 153 | 135 | 120 | 60 |
| | 22/ii | 152 | 128 | 115 | 50 |
| | 23/ii | 157 | 137 | 128 | 45 |
| | 24/ii | 147 | 115 | 108 | 70 |
| | 1/iii | 156 | 137 | 120 | 60 |



Рис. 1.

Дикротические звуки обыкновенно слабѣ первичныхъ. Но изъ этого правила есть исключенія: бываютъ случаи, когда дикротическіе звуки сильнѣ первичныхъ.

Такъ было, напр., въ набл. Ш² 23/IV, 24/IV и 26/IV. Здѣсь звуковыя явленія протекали обыкновенно такъ: послѣ нѣсколькихъ одиночныхъ тоновъ или даже съ самаго начала слѣдовали двойные тоны, первичный и вторичный (дикротическій), изъ которыхъ дикротическій былъ сильнѣ первичнаго; затѣмъ дикротическій тонъ переходилъ въ шумъ, а первичный тонъ продолжалъ только усиливаться, все еще оставаясь тономъ; наконецъ, и первичный тонъ переходилъ въ шумъ, такъ что получалось два шума: первичный болѣе слабый и вторичный болѣе сильный. Дальше пауза между обоими шумами начинала укорачиваться вслѣдствіе удлиненія шумовъ; потомъ получался одинъ шумъ, ослабѣвавшій въ срединѣ, на мѣстѣ бывшей паузы; наконецъ, всякіе слѣды паузы между шумами исчезали, и выслушивался одинъ только длинный рѣзкій шумъ. Укорачиваясь постепенно, шумъ этотъ потомъ переходилъ въ тоны 3-ей фазы звуковыхъ явленій.

6) Иногда 3-я фаза звуковыхъ явленій не имѣетъ конца: тоны слышатся даже тогда, когда ртуть въ манометрѣ падаетъ до нуля, или когда рукавъ Riva-Rocci совсѣмъ удаляется съ плеча. Такъ бываетъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ недостаточности полудунныхъ клапановъ аорты.

7) Я пробовалъ неоднократно накладывать рукавъ Riva-Rocci на предплечье и выслушивать лучевую артерію. При этомъ оказалося, что въ лучевой артерій одни только тоны, безъ шумовъ, слышатся чаще, чѣмъ типическія звуковыя явленія; при наличности же шумовъ послѣдніе были очень короткія.

Цифровыя данныя, полученныя при опредѣленіи кровяного давленія въ лучевой артерій по способу Короткова, помѣщены во II и XI наблюденіяхъ моей диссертаци².

Движеніе крови въ плечевой артерій на мѣстѣ наложенія рукава Riva-Rocci.

Прежде, чѣмъ перейти къ описанію звуковыхъ явленій при опредѣленіи кровяного давленія по способу д-ра Н. С. Короткова, я считаю необходимымъ вкратцѣ описать движеніе крови въ плечевой артерій, какъ я представляю его себѣ, на мѣстѣ наложенія рукава Riva-Rocci, когда изъ него постепенно выпускается воздухъ.

За исходный пунктъ нужно взять моментъ, когда въ рукавѣ развито давленіе, связывающее систолическое давленіе въ артерій *) и сдвигивающее ее до уничтоженія ея просвѣта. Если теперь постепенно выпускать воздухъ изъ рукава, то давленіе въ рукавѣ будетъ понижаться, вслѣдствіе чего давленіе въ артерій во время прохожденія пульсовой волны будетъ превышать давленіе въ рукавѣ; другими словами, во время діастолы артерій чрезъ сдвигиваемый рукавъ мѣсто будетъ проходить пульсовая волна, сначала небольшая, а потомъ все болшая и болшая по мѣрѣ паденія давленія въ рукавѣ. Въ этомъ періодѣ, слѣдовательно, просвѣтъ сосуда бываетъ открытъ только во время прохожденія пульсовыхъ волнъ; въ промежуткахъ же между ними просвѣтъ артерій закрытъ; благодаря этому обстоятельству, въ этомъ періодѣ (1-ый періодъ) поступательнаго движенія крови (по крайней мѣрѣ, непрерывнаго), собственно говоря, не существуетъ: есть только волнообразное движеніе крови; для совершенія же своего поступательнаго движенія кровь пользуется очень короткими моментами прохожденія пульсовыхъ волнъ. Когда давленіе въ рукавѣ падаетъ настолько, что уже оказывается не въ состояніи держать артерію закрытой въ промежут-

*) Подъ систолическимъ давленіемъ я всюду разумѣю давленіе въ артерій, обусловленное систолой сердца и соответствующее, слѣдовательно, моменту прохожденія пульсовой волны, или т. наз. діастоль артерій; подъ діастолическимъ же давленіемъ я разумѣю давленіе въ артерій, соответствующее діастолѣ сердца, или систолѣ сосуда, т. е. тому состоянію покоя сосуда, которое имѣетъ мѣсто въ промежуткѣ между каждыми двумя ударами пульса.

какъ между прохожденіями пульсовыхъ волнъ, наступать 2-ой періодъ, во время котораго имѣетъ мѣсто уже непрерывное движеніе крови чрезъ суженный сосудъ. Суженіе сосуда, благодаря дальнѣйшему паденію давленія въ рукавѣ, все уменьшается и уменьшается, пока артерія не приметъ, наконецъ, во время своей систолы размѣровъ, свойственныхъ ей въ состояніи систолы же безъ наложенія рукава. Въ этотъ моментъ давленіе въ рукавѣ равно діастолическому давленію въ артеріи. Съ этого момента начинается 3-ій періодъ въ движеніи крови по сжатой рукавомъ артеріи. Во время этого періода движеніе крови въ промежуткахъ между прохожденіями пульсовыхъ волнъ совершается безпрепятственно, какъ бы давленіе рукава не существовало; давленіе рукава создаетъ препятствіе только во время прожденія каждой волны, т. е. на очень короткій моментъ. Это препятствіе по мѣрѣ паденія давленія въ рукавѣ становится меньше и меньше, и когда давленіе въ рукавѣ, бывшее въ началѣ 3-ьяго періода равнымъ діастолическому, уменьшится на величину, равную пульсаторному увеличенію давленія, наступать конецъ 3-го періода, съ какаго момента движеніе крови черезъ мѣсто наложенія рукава совершается уже совершенно безпрепятственно, какъ будто бы рукавъ совсѣмъ былъ снятъ.

Итакъ, въ первомъ періодѣ поступательное движеніе крови ничтожно: оно прерывисто, такъ какъ послѣ прохожденія каждой пульсовой волны просвѣтъ сосуда закрывается. Въ этомъ этомъ періодѣ на первый планъ выступаетъ волнообразное движеніе крови, хотя пульсовая волна невелика, особенно въ началѣ періода: къ концу же ея она постепенно нарастаетъ. Во второмъ періодѣ поступательное движеніе крови совершается уже непрерывно, но просвѣтъ артеріи суженъ; въ началѣ періода просвѣтъ сосуда во время его систолы близокъ къ нулю, въ концѣ же его онъ равенъ просвѣту, обычному для артеріи послѣ прохожденія пульсовой волны. Въ теченіе этого періода ростаніе пульсовой волны, начавшееся въ первомъ періодѣ, продолжается, но пульсовая волна все еще не достигаетъ обычной величины. Въ третьемъ періодѣ движеніе крови продолжаетъ совершаться непрерывно: причѣмъ суженнымъ сосудъ оказывается только въ моментъ прохожденія пульсовой волны. Въ теченіе этого періода высота пульсовой волны продолжаетъ увеличи-

ваться и къ концу періода она достигаетъ нормальной величины, такъ какъ препятствіе resp. суженіе сосуда во время прохожденія пульсовой волны исчезаетъ. Въ моментъ окончанія этого періода поступательное и волнообразное движеніе крови въ сосудѣ на мѣстѣ наложенія рукава входитъ въ обычную колею.

Звуковыя явленія Короткова; характеръ ихъ; мѣсто образованія; причины и условія ихъ возникновенія и измѣненій.

Звуковыя явленія П. С. Короткова состоятъ, какъ видно изъ предыдущаго изложенія, изъ тоновъ и шумовъ. Извѣстно, что всѣ звуковыя явленія, наблюдаемая въ артеріяхъ, въ строго физическомъ смыслѣ относятся къ категоріи шумовъ. Тѣмъ не мене, по примѣру Skoda³, врачи называютъ короткіе и рѣзкіе артеріальные звуки (въ родѣ сердечныхъ) тонами, оставляя для болѣе длительныхъ и неясственно ограниченныхъ звуковъ названіе шумовъ. Рѣзкой границы между тѣми и другими во многихъ случаяхъ провести невозможно (Landois³). Это вполне примѣнимо и къ звуковымъ явленіямъ Короткова: разница здѣсь между тонами и шумами не столько качественная, сколько количественная, потому что тоны въ способѣ Короткова являютя тѣми же шумами, но значительно болѣе короткими, отрывистыми, рѣзче ограниченными.

Теперь спрашивается, гдѣ возникаютъ звуковыя явленія Короткова: проведенные ли это отъ сердца звуки, или же они мѣстнаго происхожденія. Разсматриваемые звуки нельзя отнести къ проведеннымъ отъ сердца, ибо тогда они лучше всего слышались бы при свободномъ, безпрепятственномъ движеніи крови; въ дѣйствительности же мы тогда обыкновенно этихъ звуковъ не слышимъ. Кромѣ того, если бы звуки Короткова были проведенными со стороны сердца, то они лучше выслушивались бы центральнѣе отъ мѣста наложенія рукава; въ дѣйствительности же здѣсь они или совсѣмъ не выслушиваются, или выслуживаются несравненно слабѣе, тѣмъ къ периферіи отъ мѣста наложенія рукава. Значитъ, звуки Короткова имѣютъ мѣстное происхожденіе.

Артеріальные звуки мѣстнаго происхожденія бываютъ двухъ ка-

тегорій: самостоятельные (спонтанные) и от сдавления (компрессионные). По Landois³, самостоятельные звуки приходится признавать тамъ, гдѣ можно исключить наличие давления на артерію или неравномернаго расширенія (аневризмы) ея, и гдѣ въ то же время даны условия, благоприятныя для возникновенія самостоятельныхъ звуковъ, именно: весьма слабое напряжение артеріальной стѣнки въ моментъ покоя артерій (систола ея), сдвигнувшееся въ моментъ движенія пульсовой волны (діастола артерій) весьма высокимъ и притомъ весьма быстро наступающимъ напряженіемъ (Traube³), Weil³ и³), т. е. быстрый переходъ слабого систолическаго напряжения артеріальной стѣнки въ высокое діастолическое.

Когда плечевая артерія сдавлена рукавомъ Riva-Rossi, часть ея, лежащая ниже мѣста наложенія рукава, очевидно, весьма слабо наполнена, и стѣнки ея слабо напряжены. Слабое наполненіе и слабое напряжение стѣнокъ этой части артерій, безъ сомнѣнія, остается еще нѣкоторое время послѣ того, какъ движеніе крови чрезъ мѣсто сдавленія уже началось. Подтверженіе этого мы находимъ въ набл. III², гдѣ, какъ сказано выше, обычно не наблюдался дикротическій пульсъ, во время же опредѣленія кровяного давления по Riva-Rossi и по Короткову выступалъ ясный дикротизмъ, наблюдавшійся обыкновенно въ теченіе первой и второй фазы звуковыхъ явленій. Появленію же дикротическаго пульса, какъ извѣстно, благоприятствуетъ слабое напряженіе артеріальныхъ стѣнокъ. Такимъ образомъ для первыхъ двухъ фазъ звуковыхъ явленій (соответствующихъ въ общемъ, какъ о томъ подробнѣе будетъ сказано ниже, первому и второму періоду движенія крови чрезъ сдавленную рукавомъ Riva-Rossi артерію) стѣнки периферической части плечевой артерій надо признавать слабо напряженными. А если это такъ, то кровь, проникающая чрезъ мѣсто суженія артерій, заставитъ стѣнки этой части артерій переходить изъ слабого напряженія въ сравнительно высокое. Создается, слѣдовательно, условіе, благоприятное для возникновенія звуковъ отъ колебанія сосудистыхъ стѣнокъ. Сколь велико участіе этого фактора въ образованіи звуковыхъ явленій Короткова въ действительности, сказать съ точностью трудно. Во всякомъ случаѣ совершенно исключить этотъ факторъ нельзя.

Въ другой категоріи артеріальныхъ звуковъ мѣстнаго происхож-

денія относятся компрессионные, т. е. возникающіе при суженіи артерій вслѣдствіе сдавленія ея. Какимъ образомъ возникаютъ эти звуки? По Landois³, струя крови съ большою скоростью и силою проходитъ чрезъ суженное сдавленіемъ мѣсто артерій «въ ту широкую часть сосуда, которая лежитъ впереди мѣста суженія... При этомъ частицы крови приходятъ въ сильное колебательное и вихревое движеніе и производятъ такимъ образомъ звукъ въ широкой периферической части артерій». Значитъ, «этотъ звукъ производится сдавленіемъ и происходитъ въ самой массѣ крови (Corrigau, Heynsius), но отнюдь не зависитъ отъ колебанія стѣнки артерій (какъ полагаютъ Bouillaud)».

Если въ образованіи звуковъ Короткова мы признали весьма вѣроятнымъ участіе способа возникновенія самостоятельныхъ звуковъ, то участіе способа возникновенія компрессионныхъ звуковъ для разсматриваемыхъ звуковыхъ явленій надо признавать, какъ это видно изъ только что сказаннаго, несомнѣннымъ и, слѣдовательно, главнымъ. Другими словами, при наблюденіи звуковыхъ явленій Короткова мы имѣемъ дѣло со звуками мѣстнаго происхожденія, которые по способу своего возникновенія должны быть отнесены главнымъ образомъ къ компрессионнымъ и отчасти къ самостоятельнымъ (спонтаннымъ).

Легко понять, что по способу своего прохожденія самостоятельные звуки должны быть короткими, т. е. преимущественно тонами, компрессионные же звуки длительными, т. е. преимущественно шумами. Отсюда слѣдуетъ, что въ образованіи звуковъ первой фазы, т. е. отрывистыхъ, короткихъ тоновъ, главную роль играетъ колебаніе стѣнокъ сосуда; во 2-ой фазѣ главную роль играетъ уже суженіе сосуда. Однако и въ этой фазѣ участіе колебанія сосудистой стѣнки часто сказывается въ отрывистомъ началѣ шума, начинающагося подобно тону 1-ой фазы. Тоны третьей фазы обуславливаются только относительнымъ суженіемъ сосуда, имѣющимъ мѣсто въ моментъ прохожденія пульсовой волны; эти тоны не такъ рѣзки и отрывисты, какъ тоны 1-ой фазы: по характеру своему они скорѣе напоминаютъ ослабленные и сильно укороченные шумы 2-ой фазы.

Теперь я перейду къ болѣе подробному обсужденію условій воз-

никновенія и измѣненій звуковыхъ явленій Короткова. Изъ предыдущаго изложенія ясно, что главные факторы, обуславливающіе звуковыя явленія Короткова,— это 1) сдвѣленіе (геср. суженіе) сосуда и 2) движеніе крови въ сосудѣ. Эти два фактора связаны между собой тѣснѣйшимъ образомъ, ибо наличность одного изъ нихъ обуславливаетъ вліаніе другого. Одно движеніе крови въ сосудѣ безъ сдвѣленія его недостаточно для полученія компрессионнаго звука; вотъ почему въ артеріяхъ обычно, какъ правило, не выслушиваются никакіе звуки. Равнымъ образомъ, одно сдвѣленія сосуда безъ движенія въ немъ крови тоже недостаточно для полученія звуковъ; этимъ объясняется, почему мы не слышимъ никакихъ звуковъ въ артеріи ниже и выше рукава Riva-Rossi, когда сосудъ сжатъ до полнаго уничтоженія его просвѣта, т. е. когда давленіе въ рукавѣ превышаетъ систолическое давленіе въ артеріи.

Далѣе приходится допустить, что для возникновенія звуковыхъ явленій Короткова необходима вѣкторная минимальная скорость кровяного тока. То обстоятельство, что всѣ разсматриваемыя звуковыя явленія тѣсно связаны съ волнообразнымъ движеніемъ крови, такъ какъ всегда слышатся только въ моментъ прохожденія пульсовой волны (геср. систолы сердца) и никогда во время покоя артеріи (геср. діастолы сердца), заставляетъ думать, что обыкновенной скорости поступательнаго движенія крови въ сосудѣ недостаточно для того, что бы при условіи сдвѣленія сосуда получить звукъ; послѣдній получается, слѣдовательно, тогда, когда къ скорости, существующей въ промежуткѣ между двумя ударами пульса, прибавляется пульсаторное нарощеніе. «Въ большихъ стволкахъ С. Vierordt нашелъ пульсаторный приростъ скорости равнымъ $\frac{1}{4} - \frac{1}{2}$ скорости движенія крови между двумя ударами пульса» (Landois, l. c.).

И такъ, въ возникновеніи звуковъ Короткова играетъ роль та скорость поступательнаго движенія крови, которая имѣетъ мѣсто во время прохожденія пульсовой волны. Для краткости я буду называть ее пульсаторной скоростью въ отличіе отъ промежуточной скорости, т. е. той скорости поступательнаго движенія крови, которая имѣетъ мѣсто въ промежуткахъ между каждыми двумя пульсовыми ударами.

Изъ предыдущаго ясно также значеніе степени суженія сосуда для возникновенія звуковъ Короткова. «Въ цилиндрическихъ трубкахъ непостояннаго діаметра скорость течения въ разныхъ мѣстахъ неравнобѣрна: она измѣняется соответственно ширинѣ трубки, именно, обратно пропорціонально квадрату діаметра окружности каждаго поперечнаго сѣченія; тѣмъ шире трубка, тѣмъ скорость меньше, и наоборотъ» (Landois, l. c.). Такъ какъ безъ наложенія рукава Riva-Rossi обычно, какъ сказано выше, въ артеріи не слышны никакіе звуки, значить, одной пульсаторной скорости еще недостаточно, чтобы образовать звукъ; пульсаторная скорость должна увеличиться соответственно степени суженія сосуда,—тогда только мы получаемъ звуки. Говоря о степени суженія артеріи, слѣдуетъ имѣть въ виду величину просвѣта сосуда только въ моментъ прохожденія пульсовой волны; величина просвѣта артеріи во время покоя (систола) ея для насъ безразлична, потому что никакая степень суженія артеріи во время ея покоя не въ состояніи обусловить такой скорости поступательнаго движенія крови, чтобы получить звукъ, соответствующій по времени систолѣ сосуда.

Зависимость между степенью суженія сосуда и пульсаторной скоростью кровяного того на мѣстѣ суженія даетъ возможность сдѣлать теоретическій выводъ, согласно которому пульсаторная скорость движенія крови при опредѣленіи кровяного давленія по способу Короткова должна быть наибольшей въ первый моментъ, когда систолическое давленіе въ артеріи только что превыситъ давленіе рукава и дастъ возможность проникнуть чрезъ суженное мѣсто артеріи первымъ порціямъ крови. Если бы только одна пульсаторная скорость на мѣстѣ суженія играла роль въ образованіи звуковъ Короткова, то согласно только что сдѣланному теоретическому выводу они сильнѣе всего должны были бы быть именно въ самомъ началѣ возникновенія ихъ; затѣмъ по мѣрѣ уменьшенія суженія геср. уменьшенія пульсаторной скорости звуки должны были бы постепенно ослабѣвать и въ концѣ концовъ исчезать. Въ дѣйствительности же, какъ показываютъ наблюденія, въ развитіи звуковъ существуютъ два періода: усиленіе и ослабленіе. Сначала мы слышимъ слабые тоны; потомъ тоны усиливаются, переходятъ въ шумы (которые должны быть разсматриваемы, какъ болѣе продолжительные звуки,

тѣмъ тоны); эти также начинают усиливаться, потомъ ослабѣвать; дальше шумы переходить въ тоны, которыя, постепенно слабѣя, исчезаютъ. Такое развитіе звуковъ станетъ яснымъ, если принять во вниманіе еще одинъ факторъ, именно, количество крови, протекающее чрезъ суженное рукавомъ Riva-Rocci мѣсто артерій въ моментъ прохожденія пульсовой волны. Вначалѣ, когда систолическое давленіе въ артеріи только что начинаетъ превышать давленіе въ рукавѣ, чрезъ суженное мѣсто артерій въ моментъ прохожденія пульсовой волны проскакиваютъ только очень небольшія количества крови. По мѣрѣ паденія давленія въ рукавѣ чрезъ суженное мѣсто артерій проходятъ все большія и большія количества крови. Увеличеніе количества крови, проходящаго чрезъ мѣсто суженія, должно вліять на пульсаторную скорость въ обратномъ направленіи въ сравненіи съ одновременно идущимъ уменьшеніемъ суженія, т. е. увеличивая ее. Періодъ усиленія звуковъ показываетъ на преобладаніе вліянія увеличенія массы крови въ началѣ движенія чрезъ мѣсто суженія; періодъ же ослабленія звуковъ показываетъ на преобладаніе вліянія уменьшенія суженія въ концѣ движенія крови чрезъ мѣсто паложенія рукава. Отсюда слѣдуетъ, что вліяніе уменьшенія суженія на пульсаторную скорость беретъ верхъ надъ вліяніемъ увеличенія количества крови, протекающей чрезъ суженное мѣсто. Это и понятно: скорость теченія жидкости *ceteris paribus* прямо пропорціональна массѣ ея и обратно пропорціональна квадрату просвѣта сосуда.

Количество крови, протекающей чрезъ мѣсто суженія артерій, тѣсно связано съ вмѣстимостью кровеносной системы. Эта вмѣстимость представляетъ изъ себя величину непостоянную, способную мѣняться. Если бы кровеносные сосуды не могли расширяться, т. е. состояли изъ неупругихъ трубокъ, то чрезъ мѣсто суженія непременно въ каждый данный моментъ должно было бы протекать то же количество крови, что и чрезъ несуженную часть артерій. Достигнуть этого можно было бы сообщеніемъ кровяному току на мѣстѣ суженія огромной скорости (тѣмъ большей, чѣмъ больше суженіе) посредствомъ соответственнаго (т. е. тоже очень большого) увеличенія движущей силы *resp.* усиленія сердечной дѣятельности. При такихъ, именно, условіяхъ моментъ появленія просвѣта въ

сдавленіемъ сосуда обозначился бы появленіемъ перваго звука, который въ то же время былъ бы наиболѣе тремкимъ, сильнымъ, а въ дальнѣйшемъ своемъ развитіи звуки по мѣрѣ паденія давленія въ рукавѣ ослабѣвали бы до совершеннаго исчезновенія. При такихъ условіяхъ появленіе перваго, наиболѣе сильнаго звука безъ большой погрѣшности можно было бы принять за выраженіе величины систолическаго давленія въ артеріи. Но организмъ имѣетъ возможность избѣгать такого усиленія сердечной дѣятельности тѣмъ, что часть крови, которая могла бы пройти чрезъ суженное мѣсто сосуда цѣною чрезмѣрнаго усиленія сердечной дѣятельности, распределяется между ближайшими къ суженію сосудами, которые, благодаря этому, оказываются переполненными болѣе обыкновеннаго. При опредѣленіи кровяного давленія по Короткову переполненной должна быть главнымъ образомъ та часть плечевой артеріи, которая лежитъ выше рукава Riva-Rocci. Это переполненіе, повышая среднее давленіе въ артеріяхъ, увеличиваетъ ту разницу давленія, которая обуславливаетъ поступательное движеніе крови; съ увеличеніемъ этой разницы скорость кровяного тока должна увеличиться, благодаря чему будетъ перенесена на периферію та часть крови, которая не могла пройти плечевой артеріей влѣдствіе создававшегося тамъ препятствія. Такъ какъ затрудненія для движенія кровяного тока, аналогичныя создаваемымъ искусственно посредствомъ паложенія рукава Riva-Rocci, по всей вѣроятности, въ жизни каждаго организма встрѣчаются далеко не рѣдко, то упругая растяжимость кровеносныхъ сосудовъ должна быть разсматриваема, какъ средство, предохраняющее сердце отъ чрезмѣрныхъ потерь рабочей силы.

Если періодъ усиленія въ развитіи звуковыхъ явленій Короткова стоитъ въ связи съ преобладаніемъ вліянія на пульсаторную скорость увеличенія количества протекающей чрезъ мѣсто суженія крови, то естественно допустить мысль, что вначалѣ, когда систолическое давленіе въ артеріи только что превышаетъ давленіе въ рукавѣ, пульсовая волна, пробѣгающая чрезъ мѣсто суженія, такъ мала, что количество крови, проходящее въ этотъ моментъ, слишкомъ ничтожно, чтобы для прохожденія его чрезъ мѣсто суженія требовалась скорость, необходимая для развитія звуковъ, и чтобы оно обра-

зовало колебательныя и вихревыя движенія своихъ частицъ и колебанія сосудистой стѣнки, достаточныя для возникновенія звуковъ. Звуки начинаютъ появляться, очевидно, тогда, когда количество крови, проходящее чрезъ мѣсто суженія, достигнетъ потребной для образованія звуковъ величины; другими словами, слѣдуетъ допустить минимальную массу крови, способную при своемъ движеніи чрезъ мѣсто суженія дать звукъ. Эта минимальная величина намъ неизвѣстна, какъ и та минимальная скорость движенія крови, которая необходима для образованія звуковъ. Кроме того, суженіе артерій тоже, очевидно, не должно идти дальше тѣ- котораго предѣла, за которымъ уже становится невозможнымъ образованіе звуковъ. Въ самомъ дѣлѣ, когда артерія сдавлена еще настолько, что чрезъ мѣсто сдавленія можетъ прорываться только ничтожная пульсовая волна, давая возможность проникать за препятствіе только каплямъ крови, то, само собою разумѣется, такія количества крови не дадутъ звуковыхъ явленій. Другими словами, надо допустить также *minimum* просвѣта суженнаго сосуда, допускающей еще развитіе звуковъ. И этотъ *minimum* намъ неизвѣстенъ. Всѣ эти три *minima* (скорости, количества крови и просвѣта сосуда на мѣстѣ суженія) находятся въ тѣсной связи между собою и въ зависимости отъ другихъ условій, о которыхъ рѣчь будетъ ниже; они, слѣдовательно, не представляютъ изъ себя величинъ постоянныхъ; напротивъ, они мѣняются не только у разныхъ субъектовъ, но даже у одного и того же субъекта въ разное время. Относительно просвѣта суженнаго сосуда слѣдуетъ имѣть въ виду еще одну предѣльную величину, именно, *maximum*, такъ какъ, безъ сомнѣнія, небольшія степени суженія сосуда могутъ не сопровождаться звуками. И эта предѣльная величина неизвѣстна и такъ же измѣнчива, какъ и первыя три.

Установленіе понятія о предѣльныхъ величинахъ пульсаторной скорости на мѣстѣ суженія, количества крови, протекающей во время прохожденія пульсовой волны чрезъ мѣсто суженія артерій, и величины просвѣта послѣдней на мѣстѣ суженія имѣетъ главнымъ образомъ теоретическое значеніе въ томъ отношеніи, что оно не позволяетъ считать моментъ появленія звуковыхъ явленій Короткова за точное выраженіе систолическаго давленія въ артеріи. Правда,

моментъ появленія первыхъ тоновъ въ большинствѣ случаевъ даетъ, повидимому, цифру, весьма близкую къ систолическому давленію, но не равную ей, а меньшую. Это соображеніе вполнѣ согласуется съ тѣмъ обстоятельствомъ, что въ опытахъ на животныхъ Коротковъ не слышалъ никакихъ звуковъ, пока изъ перерѣзаннаго отрѣзка артерій показывались первыя ничтожныя количества крови; звуковыя явленія начинали выслушиваться, какъ только токъ крови, такъ сказать, болѣе или менѣе обозначался. Здѣсь нужно еще добавить, что моментъ исчезанія звуковыхъ явленій на основаніи выше сказаннаго нельзя отождествлять съ полнымъ устраненіемъ суженія сосуда во время прохожденія пульсовой волны: суженіе, вызываемое рукавомъ, прекращается, по всей вѣроятности, позже исчезанія звуковыхъ явленій.

Теперь я перейду къ разсмотрѣнію другихъ факторовъ, которые играютъ (или могутъ играть) роль въ образованіи звуковыхъ явленій Короткова. Прежде всего, я остановлюсь на значеніи кровяного давленія. Опредѣляя кровяное давленіе по способу Короткова, мы создаемъ условія, благоприятствующія увеличенію скорости кровяного тока путемъ измѣненія внутри сосудистаго давленія: какъ только чрезъ сдавленное рукавомъ мѣсто артеріи начнетъ проходить кровь, получается очень значительная разница между давленіемъ въ артеріи выше рукава и ниже его; по мѣрѣ уменьшенія давленія въ рукавѣ, эта разница приближается къ нормѣ. А извѣстно, что скорость движенія крови тѣмъ больше, тѣмъ больше обуславливающая движеніе крови разница въ давленіи. Это измѣненіе скорости кровяного тока въ зависимости отъ измѣненія разницы въ давленіи также должно быть учитываемо въ вопросѣ объ условіяхъ образованія и измѣненій звуковыхъ явленій Короткова.

Чѣмъ толще, чѣмъ менѣе упруги сосудистыя стѣнки, тѣмъ рѣзче выступаетъ значеніе суженія въ развитіи звуковыхъ явленій: чѣмъ менѣе податливы сосудистыя стѣнки, тѣмъ больше пульсаторная скорость на мѣстѣ суженія, тѣмъ благоприятнѣе условія для развитія звуковыхъ явленій и наоборотъ. Вѣроятно, по этой причинѣ звуковыя явленія у артерioskлеротиковъ обычно выражены очень рѣзко; у субъектовъ же съ мягкими, легко податливыми, слабо напряженными сосудистыми стѣнками звуковыя явленія выражены слабѣе.

Значеніе периферическихъ препятствій для развитія звуковыхъ явленій Короткова понятно: оно сводится къ вопросу о вліяніи периферическихъ препятствій на скорость кровяного тока въ плечевой артерій: чѣмъ они больше, тѣмъ скорость кровяного тока въ плечевой артерій меньше и наоборотъ.

Значеніе калибра артерій въ конечномъ выводѣ сводится къ тому же вопросу о вліяніи скорости кровяного тока на образование и измѣненіе звуковыхъ явленій Короткова. По мѣрѣ удаленія отъ центра (сердца) къ периферіи калибръ осудистыхъ трубокъ становится все меньше и меньше, скорость кровяного тока тоже уменьшается, такъ какъ общій поперечникъ кровяного русла увеличивается, уменьшается равнымъ образомъ пульсовая волна, значеніе суженія и т. д. Вотъ почему, вѣроятно, звуковыя явленія Короткова въ лучевой артерій выражены слабѣе, чѣмъ въ плечевой артерій, и отличаются частымъ отсутствіемъ шумовъ.

На лучевой артерій я получалъ по Короткову большія цифры, чѣмъ на плечевой, чаще, чѣмъ меньшія. Это объясняется, вѣроятно всего, тѣмъ, что значительная часть давленія рукава Riva-Rossi расходуется на преодоленіе препятствій, представляемыхъ тканями, окружающими артерію, — другими словами, анатомическимъ расположеніемъ лучевой артерій.

Когда наступаетъ обильный діурезъ (напр., подъ вліяніемъ кофеина) у сердечныхъ больныхъ съ отеками, водянистая жидкость, поступающая изъ тканей въ кровеносную систему для выдѣленія ея почками, можетъ временно сдѣлать кровь болѣе жидкой, водянистой, отчего скорость кровяного тока должна увеличиться. Такимъ образомъ создается условіе, благоприятствующее усиленію звуковыхъ явленій. Какъ бы подтвержденіемъ этого могутъ служить тѣ изъ моихъ наблюденій, которыя относятся къ сердечнымъ больнымъ съ большими отеками и слабо выраженными звуковыми явленіями (напр., одни тоны безъ шумовъ); какъ только у такихъ больныхъ наступалъ діурезъ, и отеки начинали уменьшаться, звуковыя явленія усиливались, появлялись шумы. Появленіемъ шумовъ иногда можно было пользоваться, какъ прогностически благоприятнымъ признакомъ, означавшимъ, что въ ближайшее время (не позже сутокъ) можно ожидать наступленія обильнаго діуреза. Послѣ исчезанія оте-

ковъ звуковыя явленія опять становились слабыми, шумы перѣдко при этомъ исчезали (иногда въ этотъ періодъ появлялся аритмическій пульсъ, и звуковыя явленія принимали соответствующій типъ).

Изложенныя здѣсь теоретическія соображенія о значеніи удѣльнаго вѣса крови для звуковыхъ явленій Короткова безусловно справедливы, конечно, въ клинической повѣркѣ путемъ соответственно поставленныхъ наблюденій надъ сердечными больными съ отеками.

W. v. Schroeder, опредѣляя количество сухого остатка крови до кофеина и во время кофеинового діуреза, пришелъ къ заключенію путемъ опытовъ на животныхъ, что кофеиновый діурезъ сводится къ обдѣлнѣ крови водою; для пополненія же потерянной воды кровь черпаетъ ее изъ тканей и кишечника. Изъ этого, повидимому, можно заключить, что во время кофеинового діуреза количество сухого остатка крови больше, чѣмъ до кофеина; другими словами, кровь во время кофеинового діуреза гуще, чѣмъ до кофеина. Это, очевидно, противорѣчило бы выше приведенному теоретическому соображенію, согласно которому моментъ усиленія звуковыхъ явленій долженъ болѣе или менѣе совпадать съ періодомъ, когда кровь сердечнаго больного съ отеками имѣетъ наиболѣе низкій удѣльный вѣсъ. Но не слѣдуетъ забывать, что, во-первыхъ, съ одной стороны рѣчь идетъ о здоровыхъ животныхъ, а съ другой о сердечныхъ больныхъ съ отеками; во-вторыхъ, какъ сказано выше, вопросъ долженъ подвергнуться еще клинической разработкѣ.

Тораздо болшую цѣну имѣетъ въ этомъ отношеніи работа Н. А. Безонова. Авторъ производилъ наблюденія надъ 34 анэмичными больными (анаемія, chlorosis, convalesc. post influenzae и т. под.; сердечныхъ не было), опредѣляя удѣльный вѣсъ крови, количество гемоглобина, красныхъ шариковъ, иногда также сухого остатка. По поводу своихъ наблюденій Безоновъ говоритъ между прочимъ слѣдующее:

«Мы можемъ обобщить наши наблюденія: шумъ на двусторонней заслонкѣ не зависитъ отъ состава крови, шумъ на аортѣ имѣетъ небольшую наклонность встрѣчаться при болѣе измѣненномъ составѣ крови, а шумъ на легочной артерій встрѣчается преимущественно при болѣе рѣзкихъ измѣненіяхъ состава крови; кромѣ того, одновременное присутствіе неорганическаго шума у нѣсколькихъ сердечныхъ отверстій у одного и того же субъекта наблюдается преимущественно въ случаяхъ весьма значительнаго измѣненія состава крови въ смыслѣ увеличенія ея водянистости и уменьшенія форменныхъ элементовъ» (стр. 62).

На стр. 64 читаемъ: «... хотя неорганическіе шумы могутъ

быть констатированы какъ у субъектовъ съ нормальнаго состава кровью, такъ и у настоящихъ анэмиковъ, и хотя существенной связи между анэміей, или, вѣрнѣе сказать, съ гидрэміей, на которую указываютъ авторы, и не существуетъ, что уже становится понятнымъ изъ того обстоятельства, что шумы развиваются въ связи съ переменной положенія, какъ это видно и изъ нашихъ же наблюдений, но все-таки измѣненіе состава крови въ отношеніи увеличенія ея водянистости отчасти вліяетъ на развитіе шумовъ и именно на развитіе шумовъ на аортѣ и на легочной артеріи».

На стр. 78 прямо сказано, что «гидрэмичность способствуетъ появленію шумовъ у артеріальныхъ отверстій».

Въ этой же работѣ Безсонова упоминается объ опытахъ Цыбульскаго съ движеньемъ по трубкамъ жидкостей различнаго удѣльнаго вѣса (дестиллированной воды, дефибринированной крови, солевыхъ растворовъ) и объ опытахъ Сопнейма съ искусственной гидрэміей, указывающихъ на увеличеніе скорости движенія жидкости съ пониженіемъ ея удѣльнаго вѣса.

Авторъ въ заключеніе находитъ однако желательными дальнѣйшія изслѣдованія въ этомъ направленіи.

Выше было сказано, что прохожденіе пульсовой волны сообщаетъ поступательному движенью крови ускореніе, равное $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ скорости кровяного тока, дѣйствуя такимъ образомъ, какъ факторъ, благоприятствующій развитію звуковыхъ явленій Короткова. Существуетъ ли однако какая-либо зависимость между скоростью распространенія пульсовой волны и скоростью кровяного тока, сказать трудно. Я оставляю, слѣдовательно, открытымъ вопросъ, какимъ образомъ вліяютъ на скорость кровяного тока измѣненія скорости распространенія пульсовой волны (если, конечно, эти измѣненія вообще вліяютъ на скорость поступательнаго движенія крови).

Скорость распространенія пульсовыхъ волнъ въ упругихъ трубкахъ подчиняется законамъ Моевса, математически представляемымъ слѣдующей формулой:

$$v_p = 0.9 \cdot \sqrt{\frac{gEa}{\Delta d}}$$

«гдѣ v_p —длина пути, проходимаго волною въ 1 секунду; g —ускореніе силы тяжести; E —коэффициентъ эластичности стѣнки трубки (т. е. отягощеніе въ граммахъ на 1 квад. сант.); a —толщина стѣнки; d —поперечникъ трубки (въ сантиметрахъ); Δ —вѣсъ (въ

граммахъ) одного куб. сант. жидкости» (Landois, l. c., примѣч. В. Данилевскаго).

Резюмируя все, сказанное выше о причинахъ и условіяхъ развитія звуковыхъ явленій Короткова, можно установить положеніе, что причина этихъ явленій—колебательное и вихревое движеніе частицъ крови и совмѣстная вибрація сосудистой стѣнки; условіе въ возникновеніи этихъ явленій—опредѣленная (но, къ сожалѣнію, намъ неизвѣстная) скорость движенія крови. Выше были разобраны по возможности всѣ вліянія, измѣняющія эту скорость, именно: прохожденіе пульсовой волны, степень сдавленія сосуда, количество крови, проходящее чрезъ мѣсто суженія гср. высота пульсовой волны, внутрисосудистое давленіе, состояніе стѣнокъ и калибръ сосуда, можетъ быть, также удѣльный вѣсъ крови. Изъ разбора значенія этихъ факторовъ съ достаточной очевидностью слѣдуетъ, что, комбинируясь между собою самымъ различнымъ образомъ, они вызываютъ то разнообразіе звуковыхъ явленій, которое встрѣчается на практикѣ.

(Окончаніе будетъ).