

Из Одесского центрального кардиологического диспансера (зав. Г. И. Кац).

Об измерении кровяного давления без инструментов.

Д-ра И. Е. Либерзона.

Вопрос о кровяном давлении и методах его измерения приобретает в последнее время, в связи с широким развитием инструментальной диагностики, все больший и больший интерес. Как остроумно замечает Фольгардт, минус метода в том, что в настоящее время ни один врач не может обойтись без многократного измерения кровяного давления у каждого пациента. Инструментальную диагностику, естественно, нужно приветствовать, как наиболее объективный из всех наших методов. Все же некоторая громоздкость, дороговизна аппаратов, многочисленные „допущения“, к которым приходится прибегать, заставляют думать, что наша работа в этой области далеко не закончена.

Способ, проверкой которого мы занялись и провели на сравнительно большом материале, не претендует на замену инструментальных, но как более физиологичный, как более прямой, он может послужить немалым подспорьем для врача-практика, давая ему возможность лишь при помощи стетоскопа высказаться о состоянии кровяного давления. Метод этот предложен Г. И. Кацом (Les Progr. Med. 1930) и проверен на довольно большом материале больных диспансера.

В основе способа лежит известное наблюдение Viegor'd'a, измерявшего оригинальным методом силу сердечных тонов. За единицу сила звука Viegor'dt принимает звук, получающийся при падении свинцового шарика, весом в один mgr., на пластинку из цинка весом в 2406 гр., толщиной в 8,2 мм., длиной 32 см., шириной 17 см. Падение происходит с высоты 1 мт. Viegor'dt заметил, что средняя сила первого тона у верхушки равна (2-хстворчатый клапан) 752 единицам, второго тона там же (проведен от аорты)—447 единиц. Первый тон 3-хстворки равен 576 ед., второй тон над 3-хстворкой (проведен от легочной артерии) равен 400 ед. Первый тон над аортой (проведен от верхушки) имеет 234 ед., второй (собственный тон аорты) 513 ед.; первый тон легочной артерии (проведен от 3-хстворки) равен 325 ед., второй (собственный тон легочной артерии)—624 ед. (Цит. по Кацу).

Таким образом: 1) наиболее сильным является первый тон у верхушки (752 ед.); при прохождении до аорты он теряет 69% своей силы, имея на аорте только 234 ед.; 2) тон, образующийся на аорте (513 ед.), при прохождении до верхушки теряет только 13% своей силы, имея на верхушке 447 ед. Первый тон на верхушке относится к второму, как 752:447, т. е. первый тон почти вдвое больше второго. На аорте же второй тон относится к первому, как 513:234, т. е. он в два с половиной приблизительно раза сильнее первого.

Необходимо перейти к вопросу: какие факторы могут повлиять на второй тон в смысле увеличения или уменьшения его силы? Очевидно, сила тона будет зависеть главным образом от давления в кровеносной системе. Нам необходимо здесь разграничить два понятия: высоту и силу звука. Как известно, второй тон образуется за счет 1) колебания клапанов аорты, 2) колебания стенок аорты. Если изменяются самые свойства колеблющихся тел (склероз, инфильтрат), то тем самым может быть изменен период колебания (T) (т. е. частота колебаний) $T = \frac{1}{N}$ (число колеб.), и звук может стать более высоким. Поэтому нередко звонкий второй тон на аорте наблюдается и при гипотонии; это ясно, так как звонкость второго тона есть изменение не силы его, а высоты. Изме-

ние же силы второго тона зависит только от увеличения амплитуды колебаний при прочих равных условиях; это, в свою очередь, зависит от усиленного удара крови о стенки и клапаны аорты. Если последние не изменены, то при повышении к. д. увеличения высоты тона не получится и будет только нарастание его силы, т. к., согласно законов акустики, гармонические колебания упругого тела изохронны.

Из формулы следует, что сила звука W зависит от 1) плотности среды d , 2) величины отверстия, воспринимающего звук и скорости звука SV , 3) амплитуды колебания A и 4) периода T : $W = \frac{2\pi^2 A^2 SdV}{T^2}$

Это как будто-бы противоречит нашему допущению, что при учащении колебаний (N), т. е. уменьшении периода (T), сила тона может не изменяться и может быть звонкий, но не сильный второй тон. Следует отметить, что практически уменьшение периода дает такой незначительный прирост силы звука, который почти совсем не воспринимается ухом. Таким образом, мы твердо установили, что нарастание *силы* второго тона зависит главным образом от повышения к. д.

Г. И. Кац и предлагает пользоваться этим признаком для определения к. д.; в самом деле, если на верхушке второй тон станет равным первому или сильнее его, то это ясное доказательство гипертонии, так как в норме он в два раза меньше (слабее) первого. Одновременно, мы всегда увидим, что второй тон на аорте превышает первый не в два, а в пять-шесть раз, как в норме, а в пять-шесть раз. Практически мы всегда легко отличим звонкость второго тона (аортит при нормальном давлении) от силы его (гипертония); это специфическое отличие легко дается даже при незначительном навыке. При гипотонии мы отметим, наоборот, что второй тон у верхушки не в два, а в 5—6 раз слабее первого; второй тон на аорте может сделаться равным первому или незначительно меньше его. Все эти данные легко получаются при обычной аускультации; нахождение их не труднее обычного сравнения вторых тонов аорты и легочной артерии для определения акцентуации.

Способ дает прекрасные результаты, особенно у лиц, страдающих заболеваниями сердечной мышцы без ярких шумов. У больных с органическими поражениями клапанов метод требует большой тренировки уха, но также дает прекрасные результаты, если тон можно отделить от шума.

Возвращаясь к сказанному, мы повторяем, что метод Г. И. Каца не претендует на вытеснение способов инструментальной диагностики; наоборот, оба метода поверяют друг друга. Но, принимая во внимание неточности инструментальных методов, описываемый способ достоин полного внимания врача-практика. Особенно ценным он является на амбулаторном приеме, где даже при большом наплыве больных, врач, владеющий им, может сразу высказаться о состоянии к. д. каждого больного. С точностью можно сказать: нормально ли давление (нормотония), понижено ли оно (гипотония), повышено ли (гипертония), и даже при известном навыке, можно определить степень гипертонии: *hypertonia media*, *magna* и *per magna*. А для диагноза и назначения рациональной терапии подчас достаточно и этих данных.

Из имеющихся в нашем распоряжении 2000 историй болезней, проверенных по методу Г. И. Каца и одновременно по Рива-Роччи-Короткову приводим на выбор следующие:

1) С., 49 лет, служ., жалобы: одышка, головокружение. Объективно: легкие брюшные внутренности, кровь, моча без особых изменений. Сердце: увеличение влево и вправо на один палец. На верхушке: тоны глухи, второй тон значительно превосходит по силе первый; второй тон на аорте значительно превалирует над первым. Рентген: увеличение левого и правого желудочка. Диагноз: Миокардиосклероз, гипертония. Р и в а-Р о ч ч и-К о р о т к о в 200—130 мм. ртути.

2) Б., 36 лет, кино-актриса, жалобы: одышка, головные боли, боли за грудиной спазматического характера. Анамнез: люэс в 16 лет. Объективно: легкие, брюшные внутренности, моча без особых изменений, кровь: RW++++, сердце: приглушенные тоны на верхушке, первый тон в два раза сильнее второго. На аорте резкий клянгор—второй тон чрезвычайно звучен и *высокого* тембра. Рентген: расширние восходящей части дуги аорты. Диагноз: сифилитический аортит. Нормотония. Р и в а-Р о ч ч и-К о р о т к о в: 125—80 мм. ртути.

Здесь мы правильно отделили понятие: высоту и силу второго тона на аорте; несмотря на значительную высоту звука, сила его осталась в пределах нормы, что доказывается также нормальными взаимоотношениями тонов на верхушке.

3) Л., 28 лет, рабочий, жалоб нет, объективно: легкие, брюшные внутренности, моча, кровь изменений не представляют. Сердце: левый размер увеличен на 2 см., у верхушки второй тон резко ослаблен (значительно слабее первого), второй тон на аорте незначительно слабее первого, пульс по сердцу и лучевой артерии—56 в минуту. Рентген: незначительное расширение левого желудочка. Диагноз: Ваготония, гипотония, Р и в а-Р о ч ч и-К о р о т к о в 100—62 см.

4) П., 30 лет, служащий, жалобы: головокружение, приливы крови к голове, носовые кровотечения. Объективно: легкие, брюшные внутренности, моча, кровь без особых изменений. Сердце: расширение влево на 2 пальца. Второй тон на верхушке резко превалирует над первым; второй тон аорты превосходит первый во много раз по силе. Рентген: увеличение левого желудочка. Диагноз: Эссенциальная гипертония. Р и в а-Р о ч ч и-К о р о т к о в 280—210 мм.

5) Д., 56 лет, рабочий, жалобы: незначительная одышка. Объективно: легкие, брюшные внутренности, моча и кровь изменений не представляют. Сердце: значительное увеличение границ влево и вправо, чрезвычайно глухие тоны. На верхушке первый тон значительно превалирует над вторым (второй тон резко ослаблен), на аорте второй тон сравнялся с первым. Рентген: резкое увеличение левого и правого желудочка. Диагноз: Миокардиосклероз, гипотония. Р и в а-Р о ч ч и-К о р о т к о в 110—75 мм. ртути.

6) Е., 38 лет, служащий, жалоб нет. Объективно: легкие, брюшные внутренности, моча и кровь норма. Сердце: границы нормальные, первый тон на верхушке в два раза сильнее второго, второй тон на аорте в два—два с половиной раза сильнее первого. Рентген: сердце норма. Диагноз: Сердце норма, нормотония. Р и в а-Р о ч ч и-К о р о т к о в 130—85 мм. ртути.

Таким образом, суммируя, мы приходим к выводу, что: 1) Если первый тон на верхушке в два раза превышает по силе второй, а на аорте второй тон в два, два с половиной раза превышает первый, то кровяное давление нормально. 2) Если второй тон на верхушке превалирует над первым, а на аорте второй тон значительно преобладает над первым, то мы говорим о гипертонии. 3) Если первый тон верхушки резко преобладает над вторым (второй тон резко ослаблен), а второй тон аорты равен или меньше первого, то имеется гипотензия.

Мы предлагаем выразить это такой формулой:

Normotensia:

$$I \frac{\text{тон}}{\text{Арех cor.}} > II \frac{\text{тон}}{\text{Ар. cord. в 1 p.}}$$

$$II \frac{\text{тон}}{\text{Аорт.}} > I \frac{\text{тон}}{\text{Аорт. в } 2-2\frac{1}{2} \text{ p.}}$$

Hypotensia:

$$II \frac{\text{тон}}{\text{Ар. с.}} \text{ знач. } < I \frac{\text{тон}}{\text{Ар. с.}}$$

$$II \frac{\text{тон}}{\text{Аорт.}} \leq I \frac{\text{тон}}{\text{Аорт.}}$$

Hypertensia:

$$II \frac{\text{т.}}{\text{Ар. с.}} > I \frac{\text{т.}}{\text{Ар. с.}}$$

$$II \frac{\text{т.}}{\text{Аорт.}} \text{ знач. } > I \frac{\text{т.}}{\text{Аорт.}}$$