

обмена и типом декомпенсации; при декомпенсации по типу недостаточности левого сердца имеется преимущественно тенденция к повышению основного обмена. Тенденция к понижению основного обмена наблюдается у больных с декомпенсацией по типу недостаточности правого сердца.

3. С улучшением компенсации основной обмен приближается к норме.

Литература. 1. Lang, Вопросы кардиологии, 1936.—2. Wenckebach, Herz u Kreislaufens, Dresden, 1932.—3. Erpinger, Kisch u Schwarz Versagen des Kreislaufes 1927.—4. Эйнис, Клинич. мед., № 1, 1935.—5. Толубеева, Труды 1 Ленинградского медицинского института, 1935.—6. Mandl, Zbl f Chirurgie, № 2, 1937.—7. Laufer, цит. по статье Jahn'a. Kl. W. № 30, 1:35.—8. Bohnenkamp, цит. по Лангу. Вопросы кардиологии, 1936.

Клинические наблюдения над скоростью кругооборота крови при помощи внутривенного вливания хлористого кальция.

Т. З. Гуревич.

В последние годы клиника обогатилась еще одним методом оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы, определением скорости кровяного тока. При изучении функционального состояния сердечно-сосудистой системы мы стремимся выяснить, с одной стороны, насколько достаточно происходит снабжение клеток и тканей кровью, доставляющей питательный материал и кислород, а с другой—насколько достаточно идет удаление продуктов жизнедеятельности клеток и дезассимиляции. Отражение сложного взаимодействия протоплазмодинамических и гемодинамических факторов мы можем найти в средней скорости кровообращения—величине, которая не может быть непосредственно определена, а высчитывается косвенно, на основании сопоставления количества циркулирующей крови с величиной минутного объема. По Фирордту, средняя скорость кровообращения может быть вычислена по формуле:

$$\frac{\text{количество циркулирующей крови} \times 60}{\text{минутный объем крови}}$$

причем мы получаем конкретное выражение этой скорости в секундах, обозначающих время, которое необходимо, чтобы воображаемая частица крови, передвигающаяся со средней скоростью, совершила бы полный оборот по большому и малому кругу кровообращения. Однако вследствие относительной сложности газоаналитического метода, на котором основано определение минутного объема, последнее не приобрело широкого распространения. Определение количества циркулирующей крови в организме также сопряжено с техническими затруднениями. Обычно скорость кругооборота крови определяется минимальным временем, которое необходимо частице крови, чтобы совершить путь по всему кругу кровообращения и вернуться к исходному месту. Само собой разумеется, что скорость кровотока одной какой-либо

частицы не однозначна со скоростью общего количества крови. Все же минимальное время кровообращения несомненно находится в соответствии со средней скоростью кровотока, и это соотношение, повидимому, вполне закономерное.

Первые экспериментальные определения быстроты кругооборота крови у животных были сделаны свыше 100 лет назад Герингом. Вводя в наружную яремную вену раствор железисто-синеродистого калия, он определял время его появления в яремной вене противоположной стороны, беря для этого из нее кровь через каждые пять секунд. В клинику определение скорости кругооборота крови ввел Кох в 1922 г. Клиника располагает теперь различными методами определения быстроты кровообращения, в большинстве основанными на принципе Геринга. Их можно разделить на 2 группы: 1) методы, основанные на физических и химических определениях соответствующих веществ (красочные способы и др.), 2) методы, основанные на определении момента появления введенного в кровь вещества в определенном участке по биологическим реакциям (ощущение тепла, горечи, гиперемия кожи и пр.).

Наибольшее применение в клинике получили гистаминовый и кальциевый методы определения скорости кругооборота крови. Недостатком действия гистамина являются последующие головные боли, влияние самого гистамина на скорость кровотока (изменение просвета коронарных сосудов и иногда учащение ритма, изменение просвета сосудов).

Для определения скорости кровотока мы воспользовались методом Лешке, в виду его простоты и доступности. Метод этот основан на определении времени наступления ощущения жара под влиянием внутривенного вливания высокопроцентного раствора хлористого кальция (50%).

Давно известно, что вливание хлористого кальция вызывает чувство жара. Оно—не центрального происхождения: так как последовательно захватывает отдельные участки покровов тела и тем раньше, чем короче путь от сердца артерии, их питающей. Ощущение жара наступает, как полагают Каллер и Лешке, вследствие раздражения ионами кальция чувствительных к теплу нервных окончаний кожи и слизистых.

Техника исследования такова: после подробного инструктажа больного, с указанием на необходимость кратко и тотчас же называть место появления жара одним словом (язык, горло, промежность), на плечо больного накладывался жгут, и в локтевую вену впрыскивался 1 см 50-процентного раствора хлористого кальция, соответственно среднему весу тела в 70 кг. При большем или меньшем весе больного мы увеличивали или уменьшали количество впрыскиваемого хлористого кальция, умножая число килограмм на 0,015. Одновременно при начале инъекции пускали в ход секундомер. Продолжительность впрыскивания колебалась 2-3 секунды. Чтобы не пропустить начала появления жара, мы каждые 1-2 секунды спрашивали у больного не чувствует ли он жар и где. Фактор внушения не играл здесь роли, так как в тех случаях,

где ощущение жара почему-либо не наступило, больные категорически утверждали, что они ничего не чувствуют. Ощущение жара обычно сперва локализовалось на языке, горле, в полости рта, затем оно переходило на грудь, промежность, спину, руки, ноги. Такая последовательность типична, но она отмечалась далеко не во всех случаях. Мы протоколировали время появления жара во всех участках, но для сравнения мы брали один и тот же отрезок сосудистого пути (рука, язык).

В литературе имеются указания, что скорость тока крови в организме в значительной степени зависит от положения исследуемого. В. Томпсон, Альпер, П. Томпсон в 1928 году установили, что краска Brillant vital red, введенная в локтевую вену одной руки, появляется в противоположной локтевой вене гораздо быстрее в лежащем положении больного, чем в стоячем. Отсюда авторы сделали выводы, что кругооборот крови быстрее в лежащем положении, чем в стоячем. Имея в виду эти данные, мы все наши определения всегда производили в одинаковых условиях, а именно — в лежащем положении больных на спине.

Наш материал состоит из 130 больных как с различными поражениями сердечно-сосудистой системы, так и с другими заболеваниями. Всего произведено свыше 200 определений скорости кровотока. По нашим данным у здоровых и больных с различными заболеваниями, без поражения сердечно-сосудистой системы, скорость кровотока колебалась от 10 до 14 секунд, в среднем 12 секунд. По данным Лешке, скорость кровотока в норме равна 11 сек. Беринская, Месрзон также нашли у здоровых лиц и у больных без поражения сердечно-сосудистой системы, что скорость кровотока для отрезка сосудистого пути — рука — язык равна в среднем 11,5 сек. При заболеваниях сердечно-сосудистой системы с нарушением компенсации, независимо от того поражены ли клапаны сердца или сердечная мышца, мы имели резкое замедление скорости кровотока, и оно колебалось в пределах 20—45 секунд. Это замедление кровотока выражено всегда отчетливо и пропорционально степени сердечной недостаточности. Явление недостаточности сердечной деятельности отмечалось по наличию одышки, отеков, увеличению и болезненности печени, по застойным явлениям в легких и т. д. Исследуя этих больных динамически, мы могли отметить с наступлением объективного улучшения увеличение скорости кровотока; напротив, в связи с ухудшением общего состояния получается еще большее замедление скорости кровотока. В группе больных с компенсированными сердечно-сосудистыми заболеваниями мы получили цифры скорости кровотока в пределах нормы или слегка замедленными. Очень часто замедление скорости кровотока может явиться одним из первых признаков недостаточности кровообращения. Полученные нами результаты определения быстроты кровотока у этих групп больных находятся в согласии с наблюдением ряда авторов, работавших в этой области (Кох, Каллер, Лешке, Мясников, Абдулаев, Гроссман и др.).

В группе больных с пневмонией, плевритом и абсцессом легких мы получали нормальные цифры скорости тока при легком течении заболевания. В случаях, где значительно страдает общее состояние больного, скорость кровотока замедлена.

Исследуя скорость кровотока у одного и того же больного при пневмонии в различные дни заболевания, мы могли отметить, что скорость кровотока постепенно понижается. Так, скорость кровотока у одного больного крупозной пневмонией на 7-й день равнялась 17 сек., на 9-й день — 19 сек. При туберкулезе легких скорость кровотока замедлена. Это замедление идет параллельно тяжести процесса. Степень распространенности туберкулезного процесса при этом не имеет большого значения.

Вейс и Блюмгарт, в специальной работе о скорости тока при эмфиземе легких, при помощи радиевой методики установили, что в большинстве случаев быстрота кругооборота крови находилась в пределах нормы, в некоторых случаях она замедлена, в некоторых — наблюдалось ускорение тока крови. Последние наблюдения авторы также объясняют, как факт компенсации в результате уменьшения дыхательной поверхности легких. Каллер указывает, что одышка не укорачивает времени кровообращения, и поэтому наличием одышки не предпрещается вопрос о характере скорости кровообращения. В полученных нами данных скорость кровотока в случаях эмфиземы легких без нарушения сердечно-сосудистой деятельности была в пределах нормы. В случаях же эмфиземы легких с выраженными явлениями недостаточности кровообращения мы во всех случаях определяли замедление скорости кровотока крови. В 4 случаях бронхиальной астмы мы имели нормальные цифры скорости кровотока. Лишь в одном случае наблюдалось некоторое ускорение скорости кровотока (8 сек.). Гроссман считает, что определение скорости кровотока имеет дифференциально-диагностическое значение при различных формах астмы. Так, при сердечной астме получается замедление скорости кровотока, что явствует из генеза данного страдания, при бронхиальной астме — нормальные цифры скорости кровотока.

При анемиях, как первичных, так и вторичных, многие авторы находили ускорение кровотока. Мы в наших 5 случаях анемии получили нормальные цифры скорости кровотока, в одном даже незначительное замедление. Увеличение скорости кровотока при анемиях наблюдается только при наличии еще достаточной резервной силы сердечной мышцы. Длительное ускорение кровотока в организме в условиях анемии также иногда ведет к явлениям слабости сердечной мышцы, замедления кровообращения.

В группе больных с пеллагрой (10 случаев) и истощением мы получали замедление скорости кровотока (от 15 до 45 секунд). В этих случаях имеют место расстройства водного и солевого обмена и изменения эндокринного аппарата.

Вальдман указывает, что у всех худосочных, кахектичных в связи с общим расслаблением миотонуса сосудов темп циркуляции крови вялый. Ряд авторов указывает на понижение основно-

го обмена у этих больных. Некоторые усматривают зависимость между скоростью кровообращения и обменом в тканях. Американские авторы пришли к выводу, что в норме скорость кровообращения определяется потребностью тканевого обмена. Повышение тканевого обмена влечет за собой ускорение кровотока (гипертиреоз) и, наоборот, понижение основного обмена (гипотиреоз) связано с замедлением скорости кровотока. Исследуя у этих больных основной обмен по формуле Рида, мы нашли его пониженным. На скорость кровотока влияла также наблюдавшаяся у наших больных брадикардия. В 7 случаях желтухи на почве паренхиматозного гепатита мы получали замедление скорости кровотока (от 16 до 21 сек.). Замедление тока крови при желтухе наблюдали и другие авторы (Кох, Самарин). Замедление тока крови здесь объясняется, повидимому, брадикардией и также изменением протоплазмодинамических процессов в организме при данном заболевании, которые могут повлиять и на гемодинамику.

В случаях малярии скорость тока крови находилась в пределах нормальных цифр. Необходимо отметить, что внутривенное вливание хлористого кальция при малярии может часто в латентных случаях малярии вызвать приступ малярии.

Из 4 случаев нефрита мы в 2 случаях, в острой стадии с отеками, получили небольшое замедление кровотока, а в 2 других случаях, в период выздоровления, имели нормальные цифры скорости кровотока.

Из отдельных случаев различных патологических состояний, при которых нами определялась скорость кровотока, мы можем отметить следующее: у больных с язвой желудка и гастритом — скорость кровотока в пределах нормы. В одном случае атрофического цирроза печени с большим асцитом скорость кровотока была равна 23 секундам. В двух случаях туберкулезного перитонита с большим асцитом скорость кровотока была равна 32 и 18 секундам.

Недостатки метода: введение ничтожных количеств хлористого кальция в подкожную клетчатку вызывает значительную болезненность, попадание части вводимого раствора в подкожную клетчатку приводит к ее некрозу.

Трудность определения скорости кровотока при многократных измерениях с нагрузкой также снижает достоинство этого метода.

Несмотря на указанные недостатки полученные нами данные позволяют нам рекомендовать этот способ для исследования функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Метод этот ввиду общедоступности и простоты техники должен широко применяться наравне с другими методами исследования сердечно-сосудистой системы.