

ТЕОРИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЦА

Завьялов А.И.

Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева

Красноярск, Россия

В историческом плане разработка теории продвижения крови в организме человека складывалась из нескольких этапов – от полного отрицания роли сердца в перемещении крови (Эрасистрат, III век до н. э.; Гален, 130) до признания сердца как главного насоса ее перемещения (W. Harvey, 1628). Публикация Е. Мареев (1863) ввела в заблуждение человечество недостоверностью измерений давления в желудочках сердца во время диастолы (около нуля). Ведущие кардиохирурги мира М. Дебейки и А. Готто-младший (1998) подчеркивают, что современные представления о механизме диастолы остались на уровне Гарвея, но, говоря о перикарде, они категоричны: «В норме околосердечная сумка служит для защиты сердца». А.С. Каро и др. (1981) считают, что перикард не оказывает существенного влияния на наполнение сердца, а при его болезни – мешает.

Все специалисты упускают важное обстоятельство – наличие отрицательного давления в полых венах. Хорошо известно всем, что жидкость перемещается от большего давления к меньшему! Ноль больше отрицательного давления. Значит, кровь должна двигаться от нуля (правый желудочек) в полые вены (где отрицательное давление), т. е. в обратном направлении? Но ведь это абсурд!

Современная теория кровенаполнения полостей сердца во время диастолы рассматривает три фактора, обеспечивающих этот процесс (Г.И. Косицкий, 1985):

1. Наполнение сердца кровью за счет «остатка движущей силы, вызванной предыдущим сокращением сердца». В капиллярах скорость движения чуть больше нуля (!), т.е. скорость падает от 50 см/с (аорта) до 0. Значит, «движущая сила» систолы (сокращения) сердца в артериальной системе окончательно расходуется на передвижение по капиллярам! Это говорит о том, что наполнение полостей сердца за счет «остатка движущей силы, вызванной предыдущим сокращением сердца», невозможно! А что после капилляров разгоняет кровь к сердцу в венозной системе до 30 см/с и более?

2. Наполнение полостей сердца за счет «присасывания крови грудной клеткой». Кровь тяжелее воздуха в 795 (!) раз, т. е. на один вдох (0,5 л) в грудную клетку поступит всего 0,63 мл крови; если на один вдох приходится 4 сердечных сокращения, то дыхательная «добавка» составит всего 0,16 мл – 0,13% диастолического наполнения сердца, но не в сердце, а в грудную клетку. А если дыхание рассматривать как основной механизм наполнения сердца, то его частота должна совпадать с частотой сердечных сокращений! Таким образом, дыхание не влияет на наполнение сердца кровью!

Поражает удивительный и какой-то абсурдный факт – физиологи указывают на влияние дыхания на приток крови в сердце на примере большого круга кровообращения, как будто не существует малого, легочного круга, который весь находится в грудной полости и изменения давления в груди при дыхании влияют сразу на все русло легочного круга, не создавая соответствующего градиента давления. А ведь объем крови, протекающей через легочный круг такой же, как и через большой! В то же время синхронность по времени и объему наполнения желудочков сердца предполагает единый механизм наполнения желудочков, как в большом, так и в легочном круге кровообращения и не совпадающий с частотой дыхания.

3. Приток крови к сердцу за счет «Сокращения скелетных мышц конечностей и туловища». Речь идет об облегчении притока крови к сердцу, а не наполнении за счет сокращения скелетных мышц конечностей и туловища во время мышечной работы. А если человек в покое... или спит...? – мышцы расслаблены, а легочный круг вообще не содержит скелетных мышц..., значит, и сокращения скелетных мышц не являются механизмом наполнения сердца кровью.

Хорошо известно, что сердце – это насос. Рассмотрим деятельность сердца с точки зрения теории насосов. В основе деятельности насоса лежат две функции: всасывание и изгнание. Именно с помощью реализаций этих функций насос перемещает жидкость, всасывая в себя и изгоняя из себя для нагнетания в другой резервуар (В.В. Жабо, 1984). Чтобы определить необходимый напор насоса ($H_{\text{НАС}}$) для вновь проектируемой установки, обычно пользуются следующим простым уравнением: $H_{\text{НАС}} = (H_{\text{В}} + 0,35H_{\text{В}}) + (H_{\text{Н}} + 0,35H_{\text{Н}})$, где $H_{\text{В}}$ – высота всасывания (м, см, мм); $H_{\text{Н}}$ – высота нагнетания (м, см, мм); $0,35H_{\text{В}}$ – потери напора во всасывающем трубопроводе (м, см, мм); $0,35H_{\text{Н}}$ – потери напора в нагнетательном трубопроводе (м, см, мм), а выражение $(H_{\text{В}} + 0,35H_{\text{В}})$ – величина вакуума (давление ниже атмосферного) при всасывании жидкости в насос.

Если сердце человека располагается на высоте 150 см ($H_{\text{В}}$ – высота всасывания), то давление этого столба крови составляет 150 см вод. ст. ≈ 115 мм рт. ст. В этом случае потери напора в венах $0,35 \cdot 115 \approx 40$ мм рт. ст. Для движения крови вверх в полости сердца необходимо чтобы в правых предсердии и желудочке был вакуум [$-H_{\text{В}} + (-0,35H_{\text{В}})$]. т. е. давление ниже атмосферного = $-115 + (-40) = -155$ мм рт. ст. !!!

Как и где создается такой вакуум? – в перикардиальной полости. Сокращения предсердий для перемещения крови в желудочки, а затем сокращения желудочков для перемещения крови в легкие и артериальные сосуды увеличивают перикардиальную полость, создавая разреженную среду в ней. Мощные силы в соответствии с законом Бойля-Мариотта стараются вернуть стенки желудочков в исходное положение. Таким образом, создаются условия вакуума, и кровь всасывается в предсердия и желудочки, а перикардиальная полость является 5-ой функциональной камерой сердца!

Суть нашего научного открытия заключается в том, что установлено неизвестное ранее явление – механизм наполнения кровью полостей сердца человека за счет отрицательного давления в герметичной полости перикарда, обусловленный тем, что желудочки и предсердия, уменьшаясь в объеме во время систолы на величину выброса крови, вызывают увеличение

перикардиальной полости и возрастание отрицательного давления в ней, которое и обеспечивает во время систолы и диастолы наполнение кровью полостей сердца.

Научное открытие А.И. Завьялова и Т.В. Завьяловой «Механизм наполнения кровью полостей сердца человека» зарегистрировано Международной ассоциацией авторов научных открытий и изобретений № 230 от 06.06.2001 г. с приоритетом на 08.02.1991 г.