

С. И. ФРАНКШТЕЙН и В. С. ЛИВШИЦ

ОБ ОДНОМ ИЗ РЕФЛЕКСОВ С ДУГИ АОРТЫ

(К МЕХАНИЗМУ ИЗМЕНЕНИЯ ПУЛЬСА ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ
КЛАПАНОВ АОРТЫ)

(Представлено академиком А. Д. Сперанским 29 XII 1949)

При недостаточности клапанов аорты часть крови из нее во время диастолы забрасывается обратно в левый желудочек. Эта дополнительная порция присоединяется к тому количеству крови, которое поступает в левый желудочек из предсердий, и поэтому ударный объем сердца увеличивается. При этом возникают характерные изменения пульса: он становится быстрым (*celer*), высоким (*altus*) и частым (*frequens*).

Скачущий характер пульса зависит не столько от подъема систолического давления, сколько от падения диастолического. По наиболее распространенному представлению такой характер пульса объясняется увеличением систолического объема крови, выбрасываемого гипертрофированным левым желудочком, и обратным забрасыванием крови в левый желудочек.

Такое механическое объяснение *pulsus altus et celer* недостаточно по следующим соображениям.

Волна крови при недостаточности аортальных клапанов распространяется на артериолы (так называемый капиллярный пульс). Пульсируют мелкие сосуды кожи (при механическом раздражении), отмечается пульсация артерий сетчатки, пульсация зрачков, небных дужек, пульсоторное сотрясение печени и селезенки.

Трудно предположить, что сравнительно небольшое увеличение систолического объема может обусловить столь сильную пульсовую волну, которую не в состоянии погасить эластичные стенки многочисленных периферических сосудов.

Как показали онкометрические исследования, объем крови, забрасываемой обратно в желудочек при прорыве аортальных клапанов, не велик (2). Это наблюдение давно уже позволило поставить вопрос о рефлекторном характере изменений пульса при недостаточности аортальных клапанов. Однако до сего времени общепризнанным объяснением остается указание на механические изменения гемодинамики.

Исходя из современных представлений о роли дуги аорты в регуляции кровяного давления, представлялось интересным выяснить путем прямых экспериментов, в какой мере эти особенности пульса зависят от рефлекторных влияний из дуги аорты, испытывающей при недостаточности аортальных клапанов более резкие колебания давления.

Для выяснения этого вопроса нами были поставлены опыты с повреждением аортальных клапанов при одновременном исключении рефлекса с дуги аорты.

Подобного рода опыты были поставлены во второй половине прошлого столетия А. В. Тимофеевым (1). Автор этой работы интересовался, главным образом, состоянием кровяного давления как наиболее важного критерия сердечно-сосудистой деятельности. Он установил, что прорыв аортальных клапанов у собаки не приводит (как и в клинике при недостаточности аортальных клапанов) к падению кровяного давления. Было установлено также, что перерезка блуждающих нервов (в которых у собаки проходит и аортальный нерв) у таких собак вызывает те же изменения кровяного давления, что и у собак с интактным сердцем. Вопрос о характере пульсовой волны в этих опытах не подвергался специальному исследованию.

Наши опыты были поставлены на собаках. Всего было проведено 20 опытов (в это число включены только те случаи, в которых на секции был обнаружен прорыв одного или двух клапанов). Прорыв клапанов производился обычно применяемым для этой цели способом — введением зонда через левую сонную артерию. Выключение аортальных нервов производилось путем перерезки блуждающих нервов на

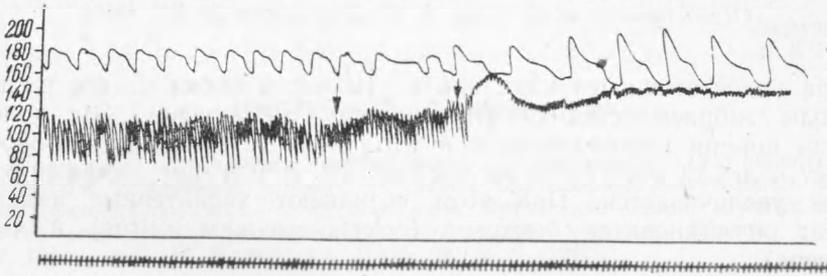


Рис. 1. Двухсторонняя перерезка блуждающих нервов у собаки (стрелки) (на 24-й день после прорыва аортальных клапанов). Сверху вниз: запись дыхания, кровяного давления, нулевая линия, отметка времени—1 сек.

шее. Кровяное давление измерялось в бедренной артерии и регистрировалось путем записи на кимографе. Все опыты ставились под эфиоро-хлороформенным наркозом.

Pulsus altus et celer был более выражен в хронических опытах (через месяц после прорыва клапанов). Это, повидимому, объясняется развитием гипертрофии левого желудочка. В острых опытах, немедленно после разрыва клапанов *pulsus altus et celer* отсутствует или бывает выражен слабее. Единичные резкие колебания давления, возникающие при прорыве аортальных клапанов в остром опыте на фоне относительно нормальной амплитуды, которые некоторыми авторами рассматриваются как *pulsus altus et celer*, в действительности являются экстрасистолами, что было нами установлено с помощью электрокардиографической записи.

Во всех случаях, когда *pulsus altus et celer* бывал выражен, он исчезал после перерезки блуждающих нервов. Колебания артериального давления после этой перерезки значительно уменьшались (см. рис. 1).

Приведенные данные позволяют сделать следующие выводы:

1. При недостаточности аортальных клапанов во время каждой систолы давление в дуге аорты повышается более, чем в норме (вследствие увеличения количества крови, выбрасываемой левым желудочком). Более резкое расширение дуги аорты вызывает рефлекторно большее расширение периферических сосудов; затем давление в аорте быстро падает и сосуды, опять-таки рефлекторно, сжимаются. Этим и объясняются резкие колебания пульсовой волны. Выключение этого рефлекса путем перерезки аортальных нервов снимает характерный высокий и быстрый пульс и приводит к уменьшению его амплитуды.

Эти данные подтверждаются и клиническими наблюдениями. Так, если недостаточность аортальных клапанов сочетается с сифилитическим мезоаортитом, локализующимся, как известно, в дуге аорты, то *pulsus altus et celer* не обнаруживается.

2. При стенозе устья аорты, наоборот, кровь медленнее, чем в норме, поступает к дуге аорты, отчего колебания давления в ней становятся слабее. Поэтому рефлекторные изменения просвета периферических сосудов незначительны, и пульс становится медленно нарастающим и малого наполнения (*pulsus parvus et tardus*).

3. Рефлекторное изменение просвета периферических сосудов возникает, таким образом, не только при «экстренных» изменениях кровяного давления в дуге аорты (при физической нагрузке, кровотечении, резком изменении положения и т. п.), но и при каждом сокращении сердца. Этому соответствует то, что каждое сокращение сердца, как это в настоящее время установлено, сопровождается залпом импульсов, распространяющихся по аортальному нерву к вазомоторному центру. Возникающее при этом рефлекторное расширение артерий имеет большое биологическое значение, так как оно облегчает прохождение крови по сосудистому руслу. Можно полагать, что постоянные колебания давления в дуге аорты и привели в процессе эволюции к выработке этого рефлекторного механизма, значение которого до настоящего времени учитывается лишь в нормализации кровяного давления при экстренных его изменениях.

Интересно напомнить, что такой же автоматический рефлекс, возникающий при каждом вдохе, имеет большое значение для саморегуляции дыхания.

Приведенные закономерности проверяются нами в настоящее время в опытах с изолированной перерезкой аортальных нервов.

Институт общей и экспериментальной патологии
Академии медицинских наук СССР

Поступило
27 XII 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. В. Тимофеев, Отгиск Еженед. клинич. газеты, 1889. ² Н. А. Stewart, Arch. Int. Med., 1, 102 (Jan.) (1908).