

С.Л. Дземешкевич, Л.У. Стивенсон

**БОЛЕЗНИ
МИТРАЛЬНОГО
КЛАПАНА
ФУНКЦИЯ
ДИАГНОСТИКА
ЛЕЧЕНИЕ**

2-е издание, дополненное



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2015

Дземешкевич, С. Л.
Д30 Болезни митрального клапана. Функция, диагностика, лечение / С. Л. Дземешкевич, Л. У. Стивенсон. — 2-е изд., доп. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. — 352 с. : ил.
ISBN 978-5-9704-3219-8

Книга посвящена одной из самых сложных и высокотехнологичных проблем кардиохирургии – хирургии митрального клапана. Подробно описаны вопросы функциональной и хирургической анатомии митрального клапана, диагностики митрального порока и его осложнений. Особое внимание уделено реконструктивной хирургии и протезированию митрального клапана, а также выбору протеза. Отдельные главы книги представляют опыт американской кардиохирургии и посвящены пересадке сердца при данной патологии, травматическим повреждениям и эндокардиту митрального клапана.

Из серьезных и значимых дополнений второго издания следует отметить включение главы по современной медикаментозной терапии при митральных пороках сердца; новые данные по такому стремительно развивающемуся направлению, как изучение роли генетических факторов в формировании патологии митрального клапана, а также принципиальный и необходимый хирургам анализ функции и роли предсердий в обеспечении эффективной насосной функции сердца. Эти добавления свидетельствуют о развитии проблемы и продолжающемся глубоком научном анализе патологии митрального клапана.

Издание предназначено хирургам, кардиологам, студентам медицинских вузов, аспирантам, слушателям системы последипломого образования.

УДК 612.171.3+616.126.42
ББК 28.707.3+54.101

Права на данное издание принадлежат ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа». Воспроизведение и распространение в каком бы то ни было виде части или целого издания не могут быть осуществлены без письменного разрешения ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа».

Глава 1

Функциональная и хирургическая анатомия митрального клапанного аппарата и функция предсердий

Без точного знания топографической анатомии и понимания функциональной значимости каждого анатомического элемента невозможна современная хирургия митрального порока

Ортодоксальная анатомия с описанием бесчисленного множества вариантов строения створок, хорд и папиллярных мышц не способствовала распространению пластических операций на митральном клапане: представлялась маловероятной возможность восстановления каждого анатомически значимого элемента. Хирургическая практика сегодняшнего дня свидетельствует о том, что основные цели пластической операции, заключающиеся в устранении стеноза и перепада давления или в ликвидации недостаточной коаптации створок и регургитации, могут быть достигнуты путем реконструкции сложившихся при патологии анатомических соотношений элементов митрального клапана. При этом нередко приходится либо жертвовать второстепенными анатомическими элементами, либо устранять лишь наиболее значимый при данном варианте патологии дефект, чтобы восстановить функцию целого. Поэтому без точного знания топографической анатомии и понимания функциональной значимости каждого анатомического элемента невозможна современная хирургия митрального клапана.

В равной мере это относится и к операциям протезирования митрального клапана, когда собственно анатомический вариант порока определяет не только нюансы хирургической техники имплантации, но и выбор типа используемого протеза.

С учетом сказанного мы стремились в данной главе на основании собственного опыта и представлений, а также литературных данных о строении и функции митрального клапанного аппарата рассмотреть наиболее часто встречающиеся анатомические варианты, изложить принципы работы митрального клапана, подтвержденные практикой, и предостеречь от возможных опасностей при хирургии митрального порока.

Необходимо не только знать, но и практически ориентироваться в анатомии и топографии следующих образований левого атриовентрикулярного отверстия:

- 1) аортожелудочковая мембрана,
- 2) фиброзное кольцо,
- 3) створки,
- 4) хорды,
- 5) папиллярные мышцы,
- 6) форма и соотношение входного и выходного трактов левого желудочка,
- 7) атриовентрикулярный узел,
- 8) огибающая коронарная артерия,
- 9) устья легочных вен.

Аортожелудочковая мембрана представляет собой жесткое фиброзное образование и служит зоной фиксации для стенок всех камер сердца, аорты и легочной артерии. Такое центральное по расположению и значению место соединительной ткани в комплексе с уникальной организацией мышечных образований сердца позволяет рассматривать аортожелудочковую мембрану как основу фиброзного скелета сердца (рис. 1-1).

Фиброзный скелет сердца образован **фиброзными кольцами** митрального и трикуспидального клапанов, упругим фиброзным каркасом корня аорты и мембранозной частью межжелудочковой перегородки. Все эти элементы объединены в единое целое за счет плотно переплетающихся соединительнотканых структур, образующих правый и левый фиброзные треугольники сердца. Кроме этого, непосредственно между центральной частью аортальной створки митрального клапана и фиброзным кольцом аортального клапана имеется межклапанный треугольник, так называемая субаортальная занавеска.

Фиброзные образования корня аорты и их функциональное значение описаны подробно в наших ранних публикациях (Б.А. Константинов и соавт., 1979; Н.Н. Малиновский и соавт., 1982; С.Л. Дземешкевич, 1984), а сведения о трикуспидальном клапане и его связях с фиброзным скелетом сердца хорошо представлены в работе А. Puff (1978).

С учетом задач данной книги выделим здесь лишь собственно аортожелудочковую мембрану (рис. 1-2). По терминологии W. McAlpine (1975), частью этой мембраны является фиброзное кольцо митрального клапана, которое ограничивает площадь размером 4–6 см². Сразу необходимо отметить, что представление о фиброзном кольце митрального клапана как об анатомическом образовании с плотно упакованными и циркулярно расположенными коллагеновыми волокнами является неверным. Коллагеновые волокна в

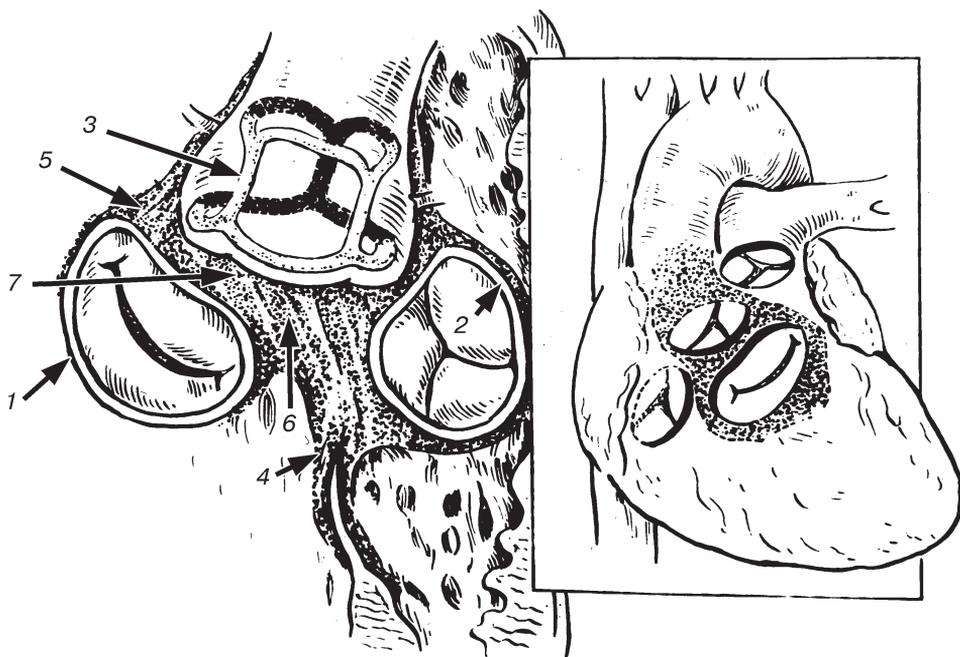


Рис. 1-1. Фиброзный скелет сердца (схема): 1 – фиброзное кольцо митрального клапана; 2 – фиброзное кольцо трикуспидального клапана; 3 – фиброзный каркас корня аорты, имеющий сложную пространственную конфигурацию; 4 – фиброзная часть межжелудочковой перегородки; 5 – левый фиброзный треугольник; 6 – правый фиброзный треугольник; 7 – межклапанный треугольник, или субаортальная занавеска. Справа – собственно аортожелудочковая мембрана (заштриховано)

наружных отделах фиброзного кольца разделены большим количеством одиночных мышечных пучков, заметных даже при макроскопическом осмотре как мышечные мостики (А. Puff, 1978). Податливость этой зоны (А. Tsakiris, 1975) является, с одной стороны, абсолютно необходимым условием регуляции размеров левого атриовентрикулярного отверстия в различные фазы сердечного цикла и служит теоретическим основанием для выполнения анулопластики митрального клапана опорным кольцом. С другой стороны, эта (условно назовем ее «истонченная») зона является слабым местом фиброзного кольца. Особенно это выражено в местах перехода последнего в правый и левый фиброзные треугольники аортожелудочковой мембраны. Визуально (во время операции) эти зоны соответствуют передней и задней комиссурам митрального клапана. Именно здесь возникает опасность разрыва предсердно-желудочковой борозды, образования истинных аневризм и парапротезных фистул (рис. 1-3). Особенно велика опасность подобных осложнений при повторных операциях, связанных с реимплантацией клапанного протеза (Н.Н. Малиновский, Б.А. Константинов, 1980).

Если в задних отделах фиброзное кольцо еле заметно и толщина его может составлять лишь десятые доли миллиметра, то, перейдя в зону правого и левого

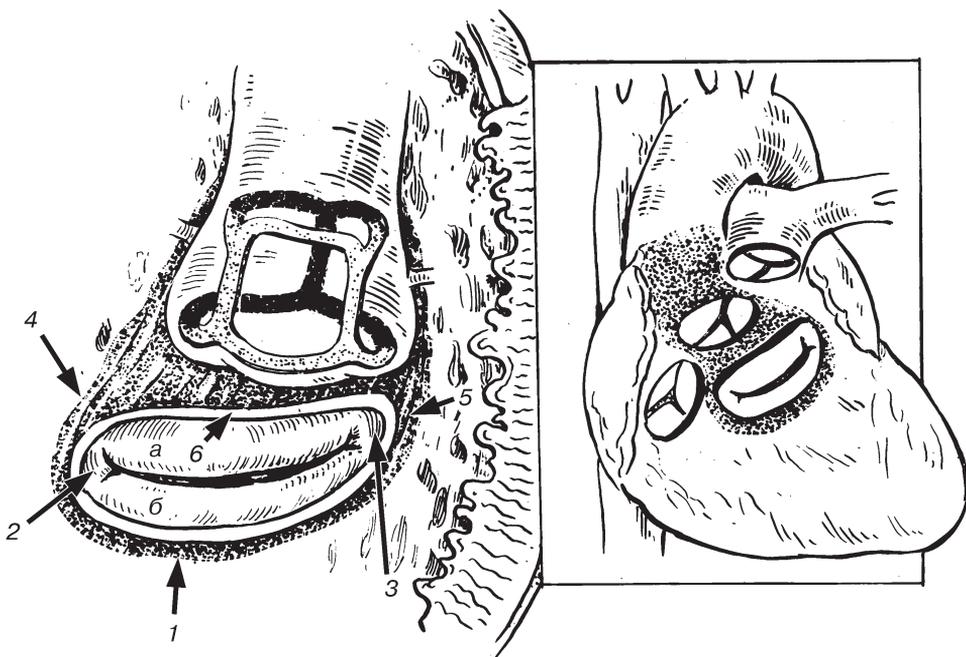


Рис. 1-2. Аортожелудочковая мембрана (схема): 1 – наружные отделы фиброзного кольца митрального клапана; 2 – наружная комиссура; 3 – внутренняя комиссура; 4–6 – фиброзные треугольники; а – аортальная (передняя) створка митрального клапана; б – муральная (задняя) створка митрального клапана. Справа – собственно аортожелудочковая мембрана (заштриховано)

фиброзных треугольников, оно достигает нескольких миллиметров. Здесь выделяют подклапанный участок аортожелудочковой мембраны, которая своей нижней частью контактирует с миокардом левого желудочка, а сверху переходит в створки митрального клапана и одновременно образует зону фиксации для миокарда левого предсердия.

Правый и левый фиброзные треугольники вместе с субаортальной занавеской (межклапанный треугольник) формируют зону, разделяющую входное и выходное отверстия левого желудочка. Особое значение с функциональной и хирургической точки зрения имеет правый фиброзный треугольник аортожелудочковой мембраны.

Функционально он как бы является центром соединительнотканых образований сердечного скелета. У некоторых животных, например у телят (что отмечено нами при имплантации искусственного сердца), в этой зоне образуется даже костная ткань. В условиях патологии, при тяжелом ревматическом поражении с обызвествлением митрального и аортального клапанов, именно в этой зоне конгломераты кальция переходят на межжелудочковую перегородку, что создает особые трудности при фиксации протезов. Другая важная особенность зоны правого фиброзного треугольника заключается в том, что близко к его трикуспидальной стороне находятся атриовентрикулярный узел и пучок Гиса: кальцификация или механическое повреждение этой зоны могут

приводить к полной поперечной блокаде, развитию так называемого Rytands-синдрома (S. Paulsen, M. Vetner, 1975). Здесь проходит также артерия атриовентрикулярного узла, отходящая от правой коронарной либо от огибающей артерии. Глубокие швы в этой зоне, фиксирующие опорное кольцо или протез, стремление к полному удалению кальцификатов могут привести к серьезным нарушениям сердечного ритма на операционном столе или в раннем послеоперационном периоде (рис. 1-4).

Внутрипредсердным топографическим ориентиром для правого фиброзного треугольника является задневнутренняя комиссура митрального клапана. В случаях, когда выраженная деформация створок митрального клапана мешает точному определению, следует ориентироваться на практически всегда заметное углубление в виде ямки на стенке левого предсердия в этой зоне. Это углубление соответствует правому фиброзному треугольнику, и именно к этой зоне следует во всех сомнительных случаях вести комиссуротомный разрез при идентификации задневнутренней комиссуры митрального клапана.

Области левого фиброзного треугольника соответствует передненаружная комиссура митрального клапана. Эта зона примечательна тем, что в непосредственной близости от нее проходит огибающая артерия. Расстояние от фиброзного кольца до артерии варьируемо. Более того, при отхождении огибающей артерии от правой коронарной и прохождении позади аорты вероятность тесного соприкосновения с фиброзным кольцом увеличивается. Поэтому следует считать оправданными рекомендации R. Frater (1985), согласно которым в зоне передненаружной комиссуры и прилегающей к ней части задней створки митрального клапана накладывать швы следует крайне осторожно, не углубляясь более 2 мм и не поднимаясь для вкола более чем на 2 мм от границы перехода створки в стенку левого предсердия. Естественно, опасность повреждения огибающей артерии резко увеличивается при переходе кальцификатов со створок и комиссур митрального клапана на эту зону и вынужденной необходимости накладывать глубокие швы на прокладках.

Створки митрального клапана в строгом смысле слова являются единым образованием и даже в зонах, анатомически обозначаемых как комиссуры,

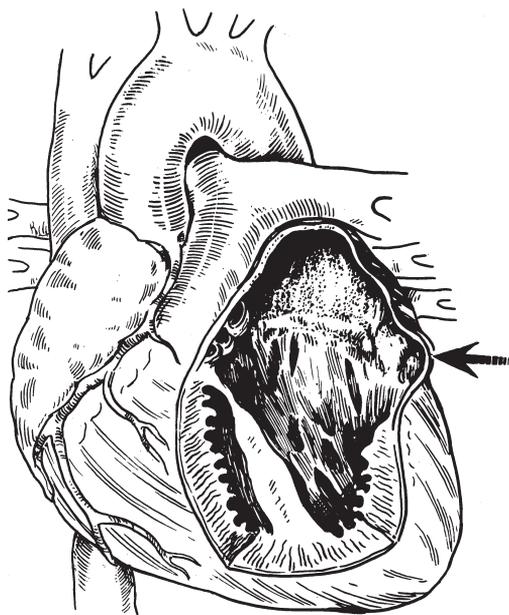


Рис. 1-3. Образование аневризмы (стрелка) и разрыв предсердно-желудочковой борозды в зоне, прилегающей к наружному фиброзному треугольнику (схема)

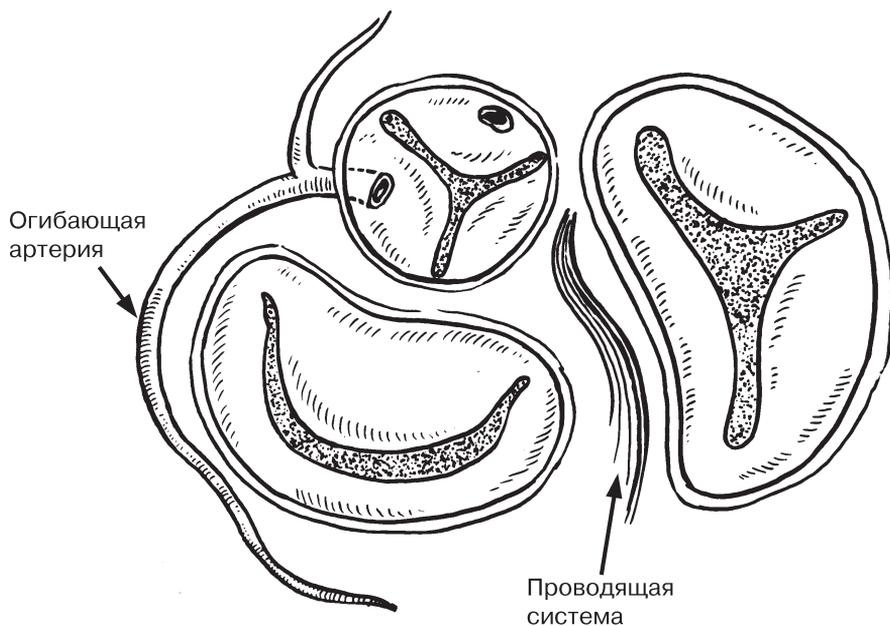


Рис. 1-4. Опасные зоны фиброзного кольца митрального клапана (схема): огибающая артерия в области наружной комиссуры и элементы проводящей системы сердца в области внутренней комиссуры

имеют ширину до 8–13 мм (W. McAlpine, 1975). Уже только в силу этой особенности следует опасаться глубоких комиссуротомий непосредственно до фиброзного кольца, так как это не соответствует анатомической норме. С практической точки зрения, оправдано различать две створки: переднюю (или аортальную) и заднюю (или муральную). Площадь аортальной створки больше, чем муральной. Однако длина свободного края муральной створки больше, чем аортальной; в систолу эти размеры выравниваются благодаря уменьшению длины дуги задней части фиброзного кольца. Обращенная к предсердию поверхность обеих створок на большем ее протяжении гладкая, однако ближе к свободному краю за линией соприкосновения створок становится шероховатой. Эта зона составляет около 30% аортальной и 50% муральной створки (M. Yasoub, 1976). Возле фиброзного кольца можно видеть мышечные пучки, идущие от стенки левого предсердия.

Для понимания механизма работы створок митрального клапана и обеспечения надежной герметичности важно знать, что в фазу систолы передняя и задняя створки вступают в тесный контакт не своими свободными краями, а всей площадью достаточно широкой шероховатой зоны. Эта общая площадь в норме почти в 2 раза превышает площадь левого атриовентрикулярного отверстия — налицо часто встречаемый в анатомии значительный запас надежности.

В норме створки прозрачные, тонкие и пластичные. Их пластичность играет важную роль в плотном закрытии клапана в систолу. Нарушение только этого свойства может приводить к дисфункции митрального клапана: малая

подвижность при грубом фиброзе ревматического происхождения и недостаточное смыкание после комиссуротомии, а при врожденной дезорганизации соединительной ткани и формировании морфологически бесформенной ткани избыточное пролабирование в полость левого предсердия.

Количество **хорд**, соединяющих створки с папиллярными мышцами, может составлять несколько десятков. Они разнообразны по величине, толщине, зоне прикрепления. Поэтому среди них следует выделять анатомически и функционально значимые, которые должен оценивать хирург при выполнении пластической операции (рис. 1-5).

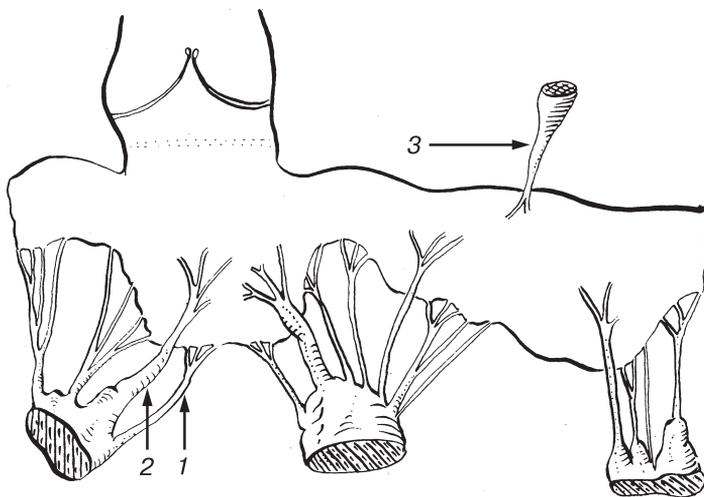


Рис. 1-5. Хордальный аппарат митрального клапана (схема): 1 – краевые хорды (I порядка); 2 – опорные хорды (II порядка); 3 – анулярные хорды (III порядка)

По свободному краю практически на всем протяжении к створкам фиксируются краевые хорды (хорды I порядка). Исключение составляют лишь центральные участки створок длиной до 1 см. Однако М. Davies (1980, 1985) находит, что в этой центральной зоне достаточно типичным является участок дополнительной ткани, по краю которого без перерыва фиксируются хорды. Непосредственно концевые участки краевых хорд могут делиться на несколько концевых ветвей. В области комиссур хорды «служат» одновременно, без четкого деления, двум створкам – эти хорды обозначаются как комиссуральные. Внешне они напоминают веер и поэтому называются также веерообразными хордами (*fan chordae*, по N. Ranganathan et al., 1970).

К желудочковой поверхности митрального клапана фиксируются хорды желудочковой поверхности (хорды II порядка). Зона фиксации этих, как правило, мощных базальных хорд как бы отчеркивает границу между шероховатой зоной соприкосновения створок и свободной зоной. Поэтому эти хорды называют опорными (*strut chordae*, по N. Ranganathan et al., 1970).

Особая группа хорд задней створки, так называемых анулярных хорд (хорды III порядка), не имеет прямого отношения к основным папиллярным мышцам. Эти хорды отходят непосредственно от задней стенки левого желу-

дочка или дополнительных небольших папиллярных мышц. Они фиксируются к задней полуокружности фиброзного кольца митрального клапана.

Значимость хорд различна, поэтому хирург должен себе четко представлять, что основную нагрузку по удержанию створок несут хорды краевые и желудочковой поверхности, т.е. хорды I и II порядка. Следствием отрыва или отсечения краевых хорд всегда бывает развитие регургитации на митральном клапане. Хорды желудочковой поверхности также крайне важны для функционирования митрального клапана в норме, но они взаимозаменяемы по функции, и поэтому в условиях патологии иногда возможно их иссечение, что позволяет добиться лучшей подвижности фиброзно-измененных створок. То же относится и к хордам анулярным – хордам III порядка. Грубые фиброзные изменения и укорочение этих хорд могут вести к нарушению функции фиброзного кольца и акинезии заднебазальных отделов левого желудочка.

Левые половины створок до центрального бесхордового участка соединены хордами с передненааружной папиллярной мышцей, правые – с задневнутренней папиллярной мышцей. Поскольку количество папиллярных мышц может варьировать, справедливо также говорить о передней (наружной) и задней (внутренней) группах **папиллярных мышц**. В полости левого желудочка папиллярные мышцы участвуют в отделении приточного от выходного тракта левого желудочка. Задняя папиллярная мышца расположена вблизи задней части межжелудочковой перегородки, наружная – на свободной, боковой стенке левого желудочка. Роль папиллярных мышц в обеспечении нормальной функции митрального клапана чрезвычайно важна и тесно связана с сократимостью миокарда левого желудочка, что подчеркивается в многочисленных публикациях последнего времени, посвященных синдрому дисфункции папиллярных мышц. В основе некомпетентности митрального клапана при этом синдроме лежат как органическое (постинфарктное) повреждение самих папиллярных мышц или миокарда в их основании, так и функциональные нарушения. Поэтому нередко при медикаментозном снижении постнагрузки митральная регургитация исчезает или ее объем значительно уменьшается (О.М. Белокрылова, 1986). Этот факт необходимо учитывать при решении вопроса о необходимости пластической операции на митральном клапане, особенно у больных ишемической болезнью сердца (ИБС).

Анализ ангиокардиограмм, проведенный К.Б. Тихоновым (1978), позволяет с уверенностью говорить о том, что и систола, и диастола распадаются на ряд фаз. В начале систолы путь притока сокращается, а путь оттока в определенной степени расслаблен. При этом меняется лишь форма полости, а объем ее остается постоянным. Последующее сокращение пути оттока быстро приводит к изгнанию крови. В силу этого представление о систоле как о полном сокращении и диастоле как о полном расслаблении всего желудочка носит условный характер. Поэтому же следует отдавать предпочтение термину «изоволюмическое» сокращение (а не изометрическое); в функциональном отношении это будет более строго.

Несмотря на сложившееся представление об отсутствии в полости левого желудочка визуально четкого разделения на приточный и выходной отделы, существуют морфологические и функциональные признаки, свидетельствующие об обратном. А. Puff (1978) описывает различие в пучках мышечных