

Г.П. Нарциссова

Сегментарное строение сердца. Сегменты левого и правого желудочков в оценке региональной функции

ФГУ «ННИИПК
им. акад. Е.Н. Мешалкина»
Минздравсоцразвития
России, 630055,
Новосибирск,
ул. Речкуновская, 15,
crpsc@nncipr.ru

УДК 616.1
ВАК 14.01.05

© Г.П. Нарциссова, 2010

Анатомически, согласно теории эмбрионального развития, сердце состоит из трех сегментов, тесно взаимосвязанных между собой: желудочков, предсердий и магистральных сосудов [Ван Прааг, 1990]. Однако в эхокардиографии многие годы большое внимание избирательно уделялось исследованию функции левого желудочка (ЛЖ), а оценка состояния правого желудочка (ПЖ) и предсердий изучены недостаточно. В диагностике ИБС важно исследование глобальной и сегментарной функции сердца. Для количественной оценки нарушений сократимости Американская ассоциация эхокардиографии с 1989 г. рекомендует использовать деление миокарда ЛЖ на сегменты.

Ядерная кардиология, эхокардиография, сердечно-сосудистый магнитный резонанс, сердечная компьютерная томография, эмиссионная позитронная компьютерная томография и коронарная ангиография – методы отображения, которые используются для оценки миокардиальной перфузии, левожелудочковой функции и коронарной анатомии.

В 2002 г. American Heart Association (АНА) в письме Группы по миокардиальной сегментации и регистрации для сердечного отображения «Standardized Myocardial Segmentation and Nomenclature for Tomographic Imaging of the Heart», в попытке установить стандарты сегментации, применимые ко всем методам изображения сердца, рекомендовала модель с 17 сегментами для ЛЖ.

Все сердечные методы отображения должны определить, ориентировать и показать сердце с помощью длинной оси ЛЖ и отобранных планов, ориентированных на 90° относительно длинной оси.

Наименования для 90°-ориентированных сердечных планов, используемых во всех методах отображения, должны быть: *короткая ось, вертикальная длинная ось и горизонтальная длинная ось (short, vertical long, horizontal long axes)*. Они соответствуют короткой оси, апикальному 2-камерному и апикальному 4-камерному плану, традиционно используемым в двухмерной ЭхоКГ.

Согласно рекомендациям, миокард и полость ЛЖ могут быть разделены на переменное число сегментов. Аутопсия обеспечивает точные данные по массе и размеру миокарда, и это должно служить основанием для деления сердца. Была измерена взвешенная миокардиальная масса для каждой из третей желудочка: это 42% для основания, 36% для середины полости, 21% для верхушки. Предложенная модель с 17 сегментами, включающая истинный апикальный миокардиальный сегмент, лишенный полости, который ранее не оценивался, создает распределение 35, 35 и 30% для базальной, средней и апикальной трети сердца, близкое к данным аутопсии.

Для регионарного анализа левожелудочковой функции или миокардиальной перфузии ЛЖ должен быть разделен на равные трети, перпендикулярные к длинной оси сердца. Это три поперечных части по короткой оси ЛЖ: базальная, средняя (среднекавитальная) и апикальная.

Базальная треть включает область от митрального кольца до головок папиллярных мышц в конце диастолы. Средняя треть (среднекавитальная) включает всю длину папиллярных мышц. Апикальная треть по короткой оси включает область вне папиллярных мышц до конца

полости. Истинная верхушка или «апикальная кепка» – область миокарда вне конца полости ЛЖ.

На диаграмме «бычий глаз» показано местоположение и рекомендуемые названия для 17 миокардиальных сегментов. Имеется 6 базальных, 6 средних, 4 апикальных и 1 истинно апикальный сегмент, лишенный полости.

Сегменты в базальной и средней частях ЛЖ должны называться: *передний, переднеперегородочный, нижнеперегородочный, нижний, нижнебоковой, переднебоковой (anterior, anteroseptal, inferoseptal, inferior, inferolateral, anterolateral)*.

Используя эту систему, сегменты 1 и 7 идентифицируют как местоположения из передней стенки в основании и середине полости. Соответствующие названия: *базальный передний* и *средний передний (anterior)* сегменты. Перегородка, прилегающая к ПЖ, разделена на передние и нижние сегменты. Сегменты 2 и 3 названы *базальным переднеперегородочным (anteroseptal)* и *нижнеперегородочным (inferoseptal)*. Продолжая этот подход деления, сегмент 4 – *базальный нижний (inferior)*, сегмент 5 – *базальный нижнебоковой (inferolateral)* и сегмент 6 – *базальный переднебоковой (anterolateral)*. Подобные названия используются для 6 сегментов, 7–12, на уровне середины полости.

Левый желудочек в апикальной части разделен на 4 сегмента. Названия для сегментов 13–16: *апикальный передний, апикальный перегородочный, апикальный нижний* и *апикальный боковой (anterior, septal, inferior, lateral)*.

Апикальная кепка представляет собой истинный мускул в крайнем окончении желудочка, где больше нет полости, и это определено как сегмент 17, названный *верхушкой*. В эхокардиографии иногда используется термин *задний*, но рекомендуется – *нижний*.

Хотя есть огромная вариабельность в коронарном кровоснабжении миокардиальных сегментов, деление на сегменты отнесено к определенной территории коронарной артерии. Самая большая изменчивость в миокардиальном кровоснабжении происходит в 17 сегменте (апикальной кепке), который может поставляться любой из этих 3 артерий. Сегменты 1, 2, 7, 8, 13, 14 и 17 снабжаются левой передней нисходящей коронарной артерией (LAD). Сегменты 3, 4, 9, 10 и 15 снабжаются правой коронарной артерией (RCA), когда это является доминирующим. Сегменты 5, 6, 11, 12 и 16 вообще снабжаются левой огибающей артерией (Cx).

Отдельные миокардиальные сегменты могут быть кровоснабжаемы тремя главными коронарными артериями с признанием, что есть анатомическая вариабельность. Оценка сегментарных нарушений сократимости ЛЖ традиционно основана на регистрации характера и амплитуды движения миокарда, а также степени его систолического утолщения. Различают 4 вида локальных нарушений сократительной функции ЛЖ, объеди-

няемых понятием «асинергия». Акинезия – отсутствие сокращения ограниченной области сердечной мышцы. Гипокинезия – выраженное локальное уменьшение степени сокращения. Дискинезия – парадоксальное расширение (выбухание) ограниченного участка сердечной мышцы во время систолы. Аневризма – диастолическое выбухание. Нарушения локальной сократимости отдельных сегментов ЛЖ у больных ИБС принято описывать по пятибалльной шкале. Важное прогностическое значение имеет расчет индекса локальной сократимости (ИЛС), который представляет собой сумму балльной оценки сократимости каждого сегмента, деленную на общее число исследованных сегментов ЛЖ.

В 2005 г. опубликованы рекомендации Американской ассоциации эхокардиографии (ASE) «Recommendations for chamber quantification» по количественной оценке ЛЖ, ЛП, ПЖ, ПП, аорты и нижней полой вены, приводятся стандартизованные параметры нормального сердца.

Этот документ является действующим на сегодняшний день для исследований левого сердца. Однако, что касается наиболее трудных для количественной оценки правых отделов сердца, то в 2010 г. опубликованы новые рекомендации ASE «Guidelines for the Echocardiographic Assessment of the Right Heart in Adults».

Помимо новых рекомендаций по количественной оценке правого желудочка и правого предсердия, отличающихся от предыдущих, в них содержатся новые сведения о сегментарном строении ПЖ.

Чтобы дифференцировать нормальную структуру и функцию ПЖ от ненормальной, необходимо оценить размер, объем и сократимость ПЖ. Для этого должен быть получен стандартный набор видов. Апикальный 4-камерный, модифицированный апикальный 4-камерный, левый парастеральный по длинной оси (PLAX), парастеральный по короткой оси (PSAX), левый вид притока ПЖ (parasternal RV inflow) и субкостальные виды обеспечивают изображения для всесторонней оценки систолической и диастолической функции ПЖ и систолического давления ПЖ.

Правая коронарная артерия – главная коронарная поставка ПЖ через ветви острого края. При остром инфаркте миокарда чем более проксимальная окклюзия наблюдается, тем больше миокарда ПЖ будет затронуто. В случаях окклюзии задней нисходящей артерии поражение может быть ограничено только частью нижней стенки ПЖ, что лучше всего выявляется в срезе притока ПЖ.

Задняя нисходящая артерия часто дает перпендикулярные ветви. Эти задние септальные перфоранты типично снабжают одну треть межжелудочковой перегородки.

Поставка крови к модераторному пучку происходит от первой септальной перфорантной ветви левой передней нисходящей артерии.

В 30% сердец конусная артерия отходит отдельным коронарным устьем и снабжает инфундибулум. Могут быть коллатерали к передней нисходящей артерии. Менее чем в 10% сердец заднелатеральные ветви левой огибающей артерии снабжают порцию задней свободной стенки ПЖ.

Рекомендации по оценке систолической функции правого желудочка

Визуальная оценка систолической функции ПЖ дает начальную качественную оценку систолической функции ПЖ, но остается недостаточной в эру стандартизации. Есть несколько простых и воспроизводимых методов оценки систолической функции ПЖ, которые должны быть включены в рутинное эхокардиографическое исследование.

Это FAC (Fractional area change) – фракционное изменение площади, TAPSE (Tricuspid annular plane systolic excursion) – систолическая экскурсия трикуспидального кольца, пульсовой тканевой Doppler S' and MPI (Myocardial performance index) – индекс Tei.

Комбинация более одного измерения функции ПЖ, такой как S' и MPI, может более надежно различить

нормальную и нарушенную функцию ПЖ. Рекомендуется, чтобы, по крайней мере, одно из вышеупомянутых количественных измерений было включено в рутинное ЭхоКГ-исследование. Более сложные методы, такие как IVA (Isovolumic acceleration), strain and strain rate, в настоящее время не рекомендуются для рутинных исследований, лучше всего должны применяться для определенных клинических и научных исследований в специализированных лабораториях.

Измерение диастолической функции ПЖ должно быть рассмотрено у пациентов с подозреваемым ухудшением состояния ПЖ как маркер ранней или скрытой дисфункции ПЖ или у пациентов с известным ухудшением ПЖ как маркер плохого прогноза. Транстрикуспидальное отношение E/A, E/E' и размер правого предсердия – наиболее предпочтительные показатели.

Нарциссова Галина Петровна – доктор медицинских наук, заведующая лабораторией функциональной и ультразвуковой диагностики ФГУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).