

УДК: 616.12+616-073.43

Стресс-эхокардиография как метод неинвазивной диагностики ишемической болезни сердца, ее роль в клинической кардиологии

О.Н. Крючкова, Е.И. Лебедь, М.А. Деев, И.Г. Лебедь

*Крымский государственный медицинский университет им. С.И. Георгиевского, КРУ Диагностический центр, Симферополь***Ключевые слова:** стресс-эхокардиография, диагностика, ИБС

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) по данным ВОЗ являются основной причиной смерти, как мужчин, так и женщин. И именно ишемическая болезнь сердца (ИБС) остается существенной причиной заболеваемости и инвалидизации трудоспособного населения. Поэтому наибольшую актуальность на сегодняшний день представляет проблема диагностики ИБС. Ранняя диагностика и своевременное начатое лечение - основные пути решения снижения смертности от ИБС. [13]

"Золотым стандартом" диагностики ИБС является проведение коронароангиографии. Однако коронароангиография является инвазивной процедурой и далеко небезопасна, она имеет около 1-2% серьезных и до 0,1-0,2% летальных осложнений. [3] Также нельзя не учитывать высокую стоимость коронароангиографии. По этой причине предпринимаются дальнейшие попытки разработать надежный неинвазивный тест. [11, 13]

Традиционными методами диагностики ишемии миокарда является нагрузочное тестирование с ЭКГ контролем. Наиболее часто используются нагрузочные пробы на тредмиле или велоэргометре. Однако пробы с физической нагрузкой под контролем ЭКГ не позволяют получить достоверные результаты у целого ряда пациентов. Это пациенты с полной блокадой левой ножки пучка Гиса, постинфарктным кардиосклерозом гипертрофией левого желудочка или другими состояниями, приводящим к нарушениям реполяризации в покое. [3,5] У женщин точность неинвазивной диагностики ИБС ниже, чем у мужчин. Это объясняется высокой частотой ложноположительных результатов электрокардиографических нагрузочных проб, распространенностью

жалоб на боли в груди. Особенности диагностики ИБС у женщин недостаточно изучены, так как большинство исследований по неинвазивной диагностике ИБС проводилось на мужчинах. [1, 12, 5] Стресс-ЭхоКГ у женщин представляет собой более специфичную пробу по сравнению только с ЭКГ контролем нагрузочных проб.

При возникновении ишемии миокарда выявляется определенная временная последовательность возникновения ее маркеров (так называемый ишемический каскад). В этом каскаде нарушения локальной сократимости миокарда предшествуют ишемическим изменениям ЭКГ, нарушениям глобальной сократимости левого желудочка, стенокардии и, следовательно, могут быть более чувствительным маркером ишемии. [1, 5, 6] Поэтому в последние годы все больший интерес вызывает нагрузочное тестирование с визуализацией с помощью ЭхоКГ.

Стресс-эхокардиография (стресс-ЭхоКГ) - нагрузочное тестирование под ультразвуковым контролем - прочно завоевала симпатии кардиологов в связи с большей чувствительностью и специфичностью в диагностике ишемии миокарда, по сравнению со стандартными электрокардиографическими пробами. [6, 11] При проведении проб под ЭхоКГ исследованием предполагается, что миокард в результате воздействия стресса начнет испытывать кислородное голодание и его функция заметно изменится. [2] ЭхоКГ позволяет выявить ранние признаки стресс-индуцированной ишемии миокарда в виде нарушения диастолической и систолической функции. [8] Стресс-ЭхоКГ позволяет детализировать ишемию миокарда, определять бассейн стенозированной коронарной артерии, выяв-

лять жизнеспособность миокарда в зоне постинфарктного поражения, оценивать инотропный резерв сократимости левого желудочка. Главной предпосылкой, лежащей в основе метода, является тот факт, что возникновение ишемии миокарда сопровождается нарушением сократимости левого желудочка. [5] Данные стресс-эхокардиографии могут свидетельствовать о степени функционального восстановления асинергичных зон миокарда после реваскуляризации. [15] Необходимо иметь в виду, что для появления новых нарушений сократимости, являющихся основным маркером ишемии, необходимо воздействие, приводящее к значительным изменениям метаболизма миокарда, что не всегда возможно у пациентов, которые переносят субмаксимальные нагрузки или принимают антиангинальные препараты. [15]

Первые работы, изучающие реакцию миокарда на физическую и фармакологическую нагрузку под контролем ЭхоКГ, появились в конце 70-х годов. Они продемонстрировали уникальные возможности метода в выявлении скрытой коронарной недостаточности. Однако, несмотря на хорошие результаты, применение нагрузочной ЭхоКГ в практической медицине долго замедляли многочисленные технические ограничения, связанные в основном с невозможностью достичь удовлетворительного качества изображения структур сердца у большинства больных на фоне нагрузки. Со временем появились более совершенные ультразвуковые приборы, оснащенные цифровой системой анализа изображений с возможностью одновременного выведения на экран нескольких проекций сердца в режиме кинопетли. В настоящее время метод стресс-ЭхоКГ получил широкое рас-

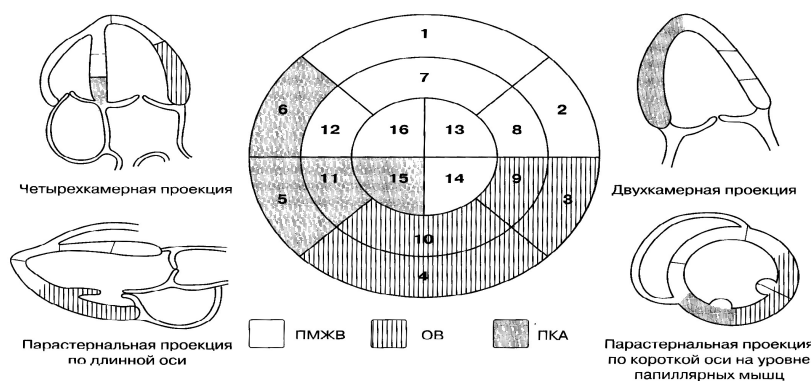


Рис. 1: Схема деления левого желудочка на сегменты

пространение во всем мире. [5]

По мнению многих авторов [1, 5] основными преимуществами стресс-ЭхоКГ являются: возможность получения множественных сечений сердца, визуализации каждого сегмента левого желудочка; оценка результатов исследования в реальном масштабе времени с прекрасным пространственным разрешением; большой выбор ЭхоКГ-показателей региональной и глобальной сократительной функции сердца; неинвазивность, безопасность исследования, хорошая переносимость большими, исключение ионизирующей радиации, возможность проведения исследования неограниченное число раз; сравнительно низкая стоимость метода. Стресс-ЭхоКГ также может помочь врачу в отборе пациентов с высоким и низким риском сердечно-сосудистых осложнений, в контроле эффективности лечебных и реабилитационных мероприятий. Однако, как и любой другой диагностический метод, стресс-ЭхоКГ имеет свои недостатки: невозможность выполнения исследования у пациентов с плохим качеством визуализации структур сердца; большое значение субъективного фактора при обработке результатов; высокая стоимость подготовки квалифицированного специалиста.

В зависимости от способа провокации ишемии существует несколько вариантов стресс-ЭхоКГ. Это пробы с физической нагрузкой любого типа, пробы с фармакологическими препаратами, чреспищеводной стимуляцией левого предсердия (ЧПЭС) и комбинированные пробы, сочетающие несколько воздействий.

Пробы с физической нагрузкой при стресс-ЭхоКГ можно проводить на тредмилле или велоэргометре. Проводится двухмерное эхокардиографическое исследование до нагрузки сразу после прекращения достигнутой максимальной нагрузки. [14]

От 20 до 40 % пациентов не в состоянии адекватно выполнить нагрузку или достигнуть критериев прекращения пробы из-за сопутствующих неврологических, ортопедических заболеваний или поражений периферических артерий. [1]

В данных случаях используются пробы с фармакологическими препаратами. Наибольшее распространения получили пробы с дилепридамом и добутамином. Дилепридамом в своем механизме действия приводит к снижению доставки кислорода к миокарду, проба основана на феномене межкоронарного и интракоронарного «обкрадывания». Протипопоказан дилепридамом пациентам с бронхиальной астмой или при выраженных нарушениях проводимости. Добутамин приводит к увеличению потребности в кислороде миокардом. Гемодинамические показатели его действия линейно коррелируют с дозой и концентрацией в плазме, период полувыведения равен всего 2 мин, а введение малых доз (до 10–15 мкг/кг/мин), увеличивая сократимость миокарда, в том числе «спящего», позволяет выявлять жизнеспособность дисфункционального миокарда. [5] Добутамин протипопоказан у больных с выраженной гипертензией и нарушениями ритма. Разными авторами было показано, что стресс-ЭхоКГ с добутамином более информативна для диагностики многососудистого поражения венечных артерий. [15, 10]

Пробы с чреспищеводной стимуляцией левого предсердия являются альтернативой пробам с физической нагрузкой и фармакологическими препаратами. При этом исследовании больной находится в состоянии физического покоя, отсутствуют гипервентиляция и движения тела. Стимуляция может быть прекращена мгновенно. Имеет преимущества перед другими пробами у пациентов с повышенным давлением и у больных с нарушениями ритма. [1] Ограничения возникают при невозможности провести электрод в пищевод или при выраженном дискомфорте в нижней трети грудины. Проба безопасна и ее проведение возможно в амбулаторных условиях. ЧПЭС увеличивает потребление кислорода миокардом за счет увеличения ЧСС. При предсердной стимуляции существенно уменьшается конечный диастолический объем левого желудочка по сравнению с пробами с физической нагрузкой. [1] Недостатками пробы с ЧПЭС являются

невысокая специфичность и неудобства, доставляемые пациенту. [5, 10] По данным литературы возможно также проведение чреспищеводной стресс-эхокардиографии (ЧП стресс-ЭхоКГ) с чреспищеводной электрической стимуляцией предсердий. Эта методика имеет преимущества, но используется крайне редко в связи с тем, что способы одномоментной чреспищеводной ЭхоКГ (ЧП ЭхоКГ) и ЧПЭС являются недостаточно изученными и представляются сложными в техническом исполнении. [9]

Так, чувствительность стресс-ЭхоКГ с физической нагрузкой составляет 91–97%, в то время как специфичность относительно низка – 78–86%. Специфичность же стресс-ЭхоКГ с дилепридамом достигает 100% при чувствительности 83%. Другие варианты стресс-ЭхоКГ занимают промежуточное место по данным показателям. [13]

Маркером для определения локализации и выраженности ишемии миокарда является патологическое движение стенки левого желудочка. [5] Анализ локальной сократимости основывается на условном делении левого желудочка на 16 сегментов. [Schiller]. Левый желудочек делится на три отдела в верхнем направлении: базальный, средний и верхушечный. По окружности базальный и средний отделы ЛЖ делятся на следующие сегменты: переднеперегородочные, передние, переднебоковые, заднебоковые, задние и заднеперегородочные. В верхушке сердца выделяют еще четыре сегмента: перегородочный, передний, боковой и задний.

Сократимость каждого из сегментов может быть нормальной, сниженной (гипокинезия), практически отсутствовать (акинезия) или пассивно смещаться в направлении противоположном нормальному (дискинезия). Диагностические признаки ишемии миокарда проявляются в виде гипокинезии, акинезии, дискинезии. Другой маркер ишемии – уменьшение систолического утолщения отдельных участков стенки миокарда. При выраженной ишемии – увеличение ЛЖ или снижение ФВ. [6]

В последние годы для диагностики сократимости миокарда стал использоваться новый метод ЭхоКГ-тканевой доплер. Тканевой доплер (ТД) представляет собой новую группу методов количественной оценки локальной функции миокарда, основанных на эффекте доплера. [7] Движение миокарда характеризуется низкой скоростью (в отличие от кровотока) и более мощным по амплитуде отраженным сигналом. ТД отражает суммарную скорость движения миокарда. Прежде всего, это собственно сокращение и расслабление миокарда. [7]

Импульсно-волновой режим ТД позволяет регистрировать скорость тех участков миокарда, которые попадают в

контрольный объем на протяжении сердечного цикла. [17] Сокращение миокарда в поперечном направлении осуществляется за счет циркулярно расположенных волокон в среднем слое миокарда, а в продольном направлении за счет продольно субэндокардиально расположенных волокон. Их функция и нарушается в первую очередь при ИБС; так как субэндокардиальные слои миокарда находятся в наиболее неблагоприятных условиях коронарного кровоснабжения.

ТД позволяет получить количественную информацию о движении сегментов миокарда. Все это, позволяет более точно характеризовать движение сердца и отдельных его сегментов. Поэтому ТД в первую очередь может, применяется для диагностики ишемии и жизнеспособности миокарда у больных с ИБС. [7] Количественная оценка нарушений регионарной сократимости при использовании тканевого доплера уменьшает субъективность в интерпретации результатов. [3]

Стресс-ЭхоКГ является наиболее перспективной областью применения ТД в клинической практике. В экспериментальных и клинических исследованиях показано, что миокардиальные систолические скорости уменьшаются при развитии ишемии. Использование ТД в стресс-ЭхоКГ выявило корреляцию скоростей движения миокарда с визуальным анализом нарушений локальной сократимости. [7] В диагностике переходящей ишемии миокарда во время стресс-ЭхоКГ может быть использована и количественная характеристика диастолических скоростей движения миокарда.

Таким образом, стресс-эхокардиография является высокоточным и относительно безопасным методом диагностики ишемии, жизнеспособного миокарда, а также прогнозирования течения ИБС и улучшения систолической функции ЛЖ после реваскуляризации. Основным показанием для проведения стресс-эхокардиографии является неспособность пациентом выполнять необходимую физическую нагрузку или невозможность правильной интерпретации нагрузочной пробы в связи с аномалиями реполяризации на ЭКГ. Проведение стресс-эхокардиографии включено в рекомендации по диагностике ИБС Европейского и Американского обществ кардиологов как одного из основных визуализирующих методов исследования сердца, который в ряде случаев превосходит по диагностической точности радиоизотопные исследования, и зачастую может проводиться как первичное исследование для диагностики ИБС. [6, 16.]

Литература

1. Седов В.П., Алексин М.Н., Корнеев Н.В. Стресс-эхокардиография. – М., 2000. – С. 152.
2. Абдуллаев Р.Я., Левит С., Соболь Ю.С. Комплексная эхография. Харьков Изд-во Факт. - 1999. –С.208.
3. Амосова Е.Н. Рекомендации Европейского общества кардиологов по диагностике и лечению стабильной стенокардии: что нового? *Терапия*.-2006.-№11.-С.5-12.
4. Стадник А.А. и соавт. Стресс-эхокардиография - Київ 2004.-С.165.
5. Саидова М. А. Стресс-эхокардиография: принципы и методы клинического использования. // *Атмосфера*. Кардиология 2003г.- №1.-С.
6. Лутай М.П., Немчина Е.А., Цыж А.В. Стресс-эхокардиография, ее значение в диагностике ишемической болезни сердца и определении жизнеспособности миокарда. // *Український кардіологічний журнал*.-2004.-№2.-с.12-15.
7. Алексин М.Н. Возможности практического использования тканевого доплера. Лекция 3. Тканевой доплер и стресс-эхокардиография. "Функциональная и ультразвуковая диагностика" 2003.-№3.-С.123-132.
8. Аупанов В.П. Алгоритм неинвазивной диагностики ишемической болезни сердца. Сравнительная оценка функциональных проб. // *Русский медицинский журнал*. Том12 №12.-2004.-С.718-721.
9. Триваженко А.Б., Семенова Ю.В., Мартов С.П., Маслюк А.П. Новые диагностические возможности чреспищеводной стресс-эхокардиографии с электрической стимуляцией предсердий. // *Кардиология*.- №7.-2007.-С.-
10. Турсунова Г.Ф., Бакшеев В.П., Колмогоров Н.М. Мультифакторная стресс-эхокардиография (чреспищеводная кардиостимуляция левого предсердия в сочетании с дипиридамоловой пробой) в диагностике ишемической болезни сердца на догоспитальном этапе (обзор литературы и собственные результаты исследования). *Клиническая медицина* 2007;
11. Аупляков А.В., Емельяненко В.М., Сысенкова Е.В., Светлакова А.П., Галева С.В. Прогнозирование течения стабильной ишемической болезни сердца с помощью стресс-эхокардиографии с велоэргометрией. *Кардиология* 2004;10:19-25.
13. Васильев А.Ю., Мисхев Н.Н. Сравнительная характеристика методов комбинированной стресс-эхокардиографии в диагностике стенозирующего поражения коронарных артерий. // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. -2005.-№6.-С.73-79.
14. Прокудина М.Н. и соавт. Оценка функционального состояния миокарда у больных ИБС моложе и старше 45 лет при проведении стресс-эхокардиографии с физической нагрузкой. // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. -2005.-№5.-С.85-92.
15. Лутай М.П. и соавтор. Результаты стресс-эхокардиографии с добутамином у пациентов с ишемической болезнью сердца с разной степенью поражения венечных артерий. // *Український медичний часопис*.-№5(55)-9/10 2006.-С.-74-79.
16. А.П. Дядько, А.Э. Багрий и соавтор. Стрессовая эхокардиография: современные возможности и перспективы развития (часть 2). // *Український кардіологічний журнал*.-2001.-№1.-с.17-19.
17. Sutherland C. R.,Halte L.,Rademakers F.E.,et al *Doppler Tissue Imaging*.//Leuven: Leuven University Press,2002. 99p.

Стресс-эхокардіографія, як метод неінвазивної діагностики ішемічної хвороби серця, та її значення у клінічній кардіології

О.М. Крючкова, Є.І. Лебедь, М.А. Деев, І.Г. Лебідь

Стаття торкається питань діагностики ішемічної хвороби серця з використанням неінвазивних ультразвукових методів (стрессова ехокардіографія). Показано значення тканинної доплерографії для оцінки локальних порушень скоротливості лівого шлуночка.

Stress-Echocardiography as a noninvasive diagnostic method of Ischemic Heart Diseases, and its significance in clinical cardiology

O.N. Kryuchkova, E.I. Lebed, M.A. Deev, I.G. Lebid

The article regards diagnosis of Ischemic Heart Diseases with noninvasive ultrasound methods (stress-Echocardiography). There are analyzed the significance of Tissue Doppler for estimation the local disorder of left ventricular contraction.