

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ

КОМБИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ СТРЕСС-ЭХОКАРДИОГРАФИИ С ДИПИРИДАМОЛОМ В СОЧЕТАНИИ С ПАРНОЙ ВЕЛОЭРГОМЕТРИЧЕСКОЙ ПРОБОЙ И ЧРЕСПИЩЕВОДНОЙ СТИМУЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ В ДИАГНОСТИКЕ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА

Васильев А.Ю.¹, Михеев Н.Н.²

Московский государственный медико-стоматологический университет¹,
Главный клинический госпиталь МВД России², Москва

Резюме

Работа была предпринята с целью исследования определения и сравнения информативности комбинированных методов стресс-эхокардиографии (стресс-ЭхоКГ) с дипиридамолом в высокой дозе и парной велоэргометрией и с дипиридамолом в высокой дозе и чреспищеводной стимуляцией предсердий в диагностике и распространенности стенозирующих поражений коронарных артерий. Больным, включенным в исследование (118 человек), были выполнены велоэргометрия, стресс-ЭхоКГ с дипиридамолом с последующей парной велоэргометрией или чреспищеводной стимуляцией предсердий, коронароангиография. Комбинированную стресс-ЭхоКГ удалось довести до диагностических критериев у всех больных; из них: при коронароангиографии у 31 не было обнаружено поражение коронарных артерий, у 66 выявлено одностороннее поражение, у 21 — многостороннее поражение коронарных артерий. Точность, чувствительность и специфичность комбинированных методов стресс-эхокардиографии с дипиридамолом и парной ВЭМ и с дипиридамолом и ЧПЭСП были практически идентичны и составили 94,6% и 94,0%, 100% и 96,5%, 95,1% и 100%, соответственно. Зависимости результатов проб от пола пациентов не выявлено. Выбор метода комбинированной стресс-ЭхоКГ с дипиридамолом и парной велоэргометрией или с дипиридамолом и чреспищеводной стимуляцией предсердий зависит от способности пациента к выполнению физической нагрузки.

Ключевые слова: стресс-эхокардиография, атеросклероз коронарных артерий, дипиридамолом, велоэргометрия, чреспищеводная электростимуляция предсердий.

В начале XXI века сердечно-сосудистые заболевания остаются основной причиной смертности населения России, большинства развитых стран Европы и США. Более чем в 90% случаев смертность от сердечно-сосудистых заболеваний обусловлена ишемической болезнью сердца (ИБС). За последние 30 лет доля ИБС в структуре смертности населения России практически не изменилась, составляя в разные периоды свыше 50% всех случаев смерти [1]. Отмечается рост коэффициента смертности от ИБС в группе мужчин от 35 до 45 лет — наиболее трудоспособной части населения [1].

Ранняя диагностика ишемической болезни сердца (ИБС) и своевременно начатое лечение — один из путей снижения смертности от ИБС. Предложенные различные алгоритмы диагностики ИБС как у нас в стране [3], так и в США (АНА/АСС, 1997) предполагают проведение стресс-ЭхоКГ перед выполнением селективной коронароангиографии (КАГ), являющейся сегодня наиболее информативной диагностической методикой. Стресс-ЭхоКГ признана наилучшим методом неинвазивной диагностики ИБС по соотношению цена/качество [2]. Имеющиеся стандарт-

ные варианты стресс-ЭхоКГ с физической нагрузкой, чреспищеводной электростимуляцией предсердий (ЧПЭСП), с фармакологическими агентами обладают недостаточной диагностической ценностью (высокая чувствительность / низкая специфичность и наоборот) [3, 4, 5, 6, 7]. Комбинация стресс-агентов при проведении нагрузочной эхокардиографии является перспективным направлением, значительно повышающим диагностическую значимость стресс-ЭхоКГ.

Сравнение информативности двух новых методов комбинированной стресс-ЭхоКГ в диагностике ИБС и явилось целью данной статьи.

Материал и методы

В исследование были включены 86 мужчин и 32 женщины в возрасте от 34 до 61 года (средний возраст — $41,7 \pm 2,8$ года). У 66 больных имела место клиническая картина стенокардии. Длительность заболевания не превышала 3-х месяцев.

Велоэргометрия была выполнена всем больным в утренние часы. У 61 пациента (40 мужчин и 21 женщина) проба была прекращена из-за болей в икро-

ножных мышцах и отказа пациентов от дальнейшего проведения пробы.

Исследование осуществлялось на ЭКГ-стресс системе «Cambridge», США. Использовалась методика непрерывной ступенчатой нагрузки, начиная с 25 Вт. Прирост каждой ступени составлял 25 Вт с интервалом 3 минуты. Проба доводилась до диагностических критериев по АНА/АСС. Велоэргометрический тест прекращался при отказе пациента от дальнейшего его проведения, при повышении систолического АД >240 мм рт.ст. и диастолического АД >130 мм рт.ст., появлении нарушений ритма и проводимости, препятствующих его дальнейшему проведению, вне зависимости от его диагностической значимости. Период восстановления составлял 10 минут.

Эхокардиография (ЭхоКГ) проводилась на аппарате Sequoia 512 (Acuson) из парастернальной позиции по длинной оси (PLax), по короткой оси на уровне сосочковых мышц (SaxPM), апикальной 4-камерной (4Ch) и 2-х камерной (2Ch) позиции. Производилось формирование клипов вышеперечисленных изображений в режиме «on-line» на различных стадиях стресс-теста с синхронизацией по зубцу R ЭКГ и их запись на твердый диск при помощи программного обеспечения SonoWin с последующей полуавтоматической обработкой результатов. Изучение локальной сократимости основывалось на условном разделении левого желудочка на 16 сегментов с расчетом индекса нарушения локальной сократимости (ИНЛС) в баллах [8]. Каждый сегмент относили к зоне кровоснабжения одного из трех эпикардиальных сосудов.

В качестве стресс-агента использовался дипиридамо́л, вводимый внутривенно в дозе 0,84 мг на 1 кг массы тела пациента по методике Dal Porto R. [9]. Последующий парный ВЭМ-тест в протоколе (дипиридамо́л + парная ВЭМ) в положении сидя с уровня, предшествующего предпоследней нагрузке по данным предыдущей ВЭМ, проводился при отрицательном или сомнительном результате стресс-ЭхоКГ с дипиридамо́лом в общей дозе 0,84 мг/кг тела пациента. Выполнение двухмерной эхокардиографии проводилось на первой минуте после прекращения нагрузки. На протяжении исследования с дипиридамо́лом регистрировалось артериальное давление каждые 2 минуты и ЭКГ перед проведением теста и после каждого его этапа. Двухмерное ЭхоКГ исследование проводилось на протяжении всего теста с дипиридамо́лом. При парной ВЭМ ежеминутно регистрировались АД и ЭКГ.

В протоколе (дипиридамо́л + ЧПЭСП) стимуляция предсердий проводилась с помощью стимулятора SP-3 (Польша) 5-электродным пищеводным зондом. Использовалась методика непрерывной стимуляции одиночными импульсами в режиме ступенчатой на-

рузки, начиная с частоты стимуляции, превосходящей на 20% частоту собственного ритма. Прирост каждой ступени составлял 20 импульсов в минуту с интервалом 2 минуты до частоты стимуляции 160 в минуту. По окончании каждой ступени регистрировалась ЭКГ в 12 стандартных отведениях, артериальное давление, ЭхоКГ.

Селективная коронарография и левая вентрикулография проводились на ангиокардиографической установке «Integris V5000» фирмы «Philips» (Германия) трансфеморальным доступом по методике M. Judkins.

Результаты и обсуждение

Данные комбинированных стресс-ЭхоКГ с дипиридамо́лом и ЧПЭСП или с парной ВЭМ, в зависимости от поражения коронарных артерий, приведены в табл.1.

Как видно из таблицы, пациенты без гемодинамически значимых поражений коронарных артерий были моложе (в среднем на 10 лет), у них отсутствовали нарушения локальной сократимости левого желудочка после введения высокой дозы дипиридамо́ла и нагрузки на велоэргометре или проведении ЧПЭСП. При этом ЧСС и «двойное произведение» на пике нагрузки были достоверно выше, чем у больных с гемодинамически значимым поражением коронарных артерий ($p<0,05$).

Из 118 пациентов, которым была выполнена комбинированная стресс-ЭхоКГ и коронарная ангиография (КАГ), у 31 (26,3%) не было обнаружено существенных поражений коронарных артерий, у 87 (73,7%) выявлено стенозирование коронарных артерий более 50,0% диаметра. В этой группе у 66 больных выявлено однососудистое поражение, у 21 больного — многососудистое поражение.

Комбинированная стресс-ЭхоКГ с дипиридамо́лом и парной ВЭМ была положительной у 35 больных (29 мужчин и 6 женщин) со стенозированием коронарных артерий (чувствительность 94,6%). У 20 пациентов (15 мужчин и 5 женщин) без существенного поражения коронарных артерий проба была отрицательной (специфичность 100%). Точность метода составила 96,5%. Чувствительность комбинированной нагрузочной электрокардиографической пробы составила 64,8%, специфичность — 65,0%, диагностическая точность — 64,9%, что существенно ниже аналогичных показателей при стресс-ЭхоКГ с дипиридамо́лом и парной ВЭМ.

Комбинированная стресс-ЭхоКГ с дипиридамо́лом и ЧПЭСП была положительной у 47 больных (32 мужчин и 15 женщин) со стенозированием коронарных артерий (чувствительность 94,0%). У 11 пациентов (5 мужчин и 6 женщин) без существенного поражения коронарных артерий проба была отрицатель-

Таблица 1

Результаты комбинированных стресс-ЭхоКГ с дипиридамолом и парной ВЭМ и с дипиридамолом и ЧПЭС

Показатели	Обследованные без значимых стенозов (n = 31)		Больные			
			с однососудистым поражением (n = 66)		с многососудистым поражением (n = 21)	
	Дипиридамолом + парная ВЭМ (n = 20)	Дипиридамолом + ЧПЭС (n = 11)	Дипиридамолом + парная ВЭМ (n = 27)	Дипиридамолом + ЧПЭС (n = 39)	Дипиридамолом + парная ВЭМ (n = 10)	Дипиридамолом + ЧПЭС (n = 11)
Возраст	40,25±3,25	42,25±2,25	53,5±3,5	55,5±2,5	51,5±2,5	54,5±1,5
Боли в сердце в %	7(5,9%)	3(2,5%)	17(14,4%)	15(12,7%)	6(5,0%)	10(8,5%)
ИНЛС в покое	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
после нагрузки	1,0	1,0	1,17±0,03	1,16±0,03	1,47±0,18	1,37±0,13
Продолжительность пробы (мин)	15	12	12,5±1,5	10,5±1,5	10,75±1,25	8,75±1,25
Отношение ЧСС при парной ВЭМ к ЧСС максимальной в %	82±2	-	75±3	-	71±1	-
Отношение ЧСС, достигнутой при ЧПЭС, к 160 /мин. %	-	100	-	87,5	-	75
ДП на пике нагрузки (АД сист. мм рт.ст. х ЧСС уд/мин / 100)	300±5	271±4	243±8	223±9	195±5	192±5

ной (специфичность 100%). Точность метода составила 95,1%. Чувствительность комбинированной нагрузочной электрокардиографической пробы с дипиридамолом и ЧПЭС составила 82,0%, специфичность — 54,5%, диагностическая точность — 71,2%, что существенно ниже аналогичных показателей при стресс-ЭхоКГ с дипиридамолом и парной ВЭМ.

Рассчитана чувствительность стресс-ЭхоКГ с дипиридамолом и парной ВЭМ у больных с разным числом пораженных сосудов. Из 27 больных с однососудистым поражением коронарных артерий проба была положительная у 25 больных (чувствительность 92,6%) и у всех больных с многососудистым поражением (чувствительность 100%). Аналогичные показатели в идентичных группах для стресс-ЭхоКГ с дипиридамолом и ЧПЭС составили, соответственно, 92,3% и 100%.

Стресс-ЭхоКГ позволила определить не только наличие гемодинамически значимого стеноза коронарных артерий, но и его локализацию. Чувствительность стресс-ЭхоКГ с дипиридамолом и парной ВЭМ в определении локализации стенозированных коронарных артерий для передней межжелудочковой артерии составила 100%, для правой коронарной артерии — 98,7%, для огибающей артерии — 72,4%. Аналогичные показатели для стресс-ЭхоКГ с дипиридамолом и ЧПЭС, соответственно, 100%, 98,1%, 66,7%.

Комбинированная стресс-ЭхоКГ с дипиридамолом и парной ВЭМ позволила распознать многососудистое поражение коронарного русла у всех больных этой группы (чувствительность 100%). В группе больных с однососудистым поражением признаки много-

сосудистого поражения отсутствовали (чувствительность 100%). Идентичные показатели чувствительности и специфичности получены в группе больных, которым проводилась стресс-ЭхоКГ с дипиридамолом и ЧПЭС. Таким образом, благодаря методам комбинированной стресс-ЭхоКГ, правильно распознать распространенность коронарного атеросклероза удалось у всех больных ИБС (точность 100%).

Полученные данные свидетельствуют, что комбинированная стресс-ЭхоКГ с дипиридамолом в высокой дозе и парной велоэргометрией с выполнением субмаксимального теста обладает высокой чувствительностью и специфичностью. Наибольшее количество ложноотрицательных результатов наблюдалось в бассейне огибающей артерии. Это, вероятнее всего, обусловлено как вариантом анатомического строения коронарных артерий у ряда больных с небольшой зоной васкуляризации огибающей артерии, так и худшим разрешением двухмерной эхокардиографии в оценке эндокарда боковой стенки левого желудочка [3, 10, 11].

Зависимости результата комбинированных методов стресс-ЭхоКГ от пола пациента не выявлено ($p=0,89$).

Выводы

Комбинированные методы стресс-ЭхоКГ с дипиридамолом и парной ВЭМ, с дипиридамолом и ЧПЭС являются более чувствительными и специфичными методами диагностики стенозирующего атеросклероза коронарных артерий, чем методы стресс-ЭхоКГ с моноагентами и нагрузочные электрокардиографические пробы.

Высокие показатели точности, чувствительности и специфичности комбинированных методов стресс-эхокардиографии с дипиридамолом и парной ВЭМ и с дипиридамолом и ЧПЭСП практически идентичны и составляют 94,6% и 94,0%, 100% и 96,5%, 95,1% и 100%,.

Комбинированные методы стресс-эхокардиографии с ускоренным протоколом введения высокой дозы дипиридамола с последующим парным субмакси-

мальным велоэргометрическим тестом или ЧПЭСП являются безопасными методами диагностики стенозирующего атеросклероза коронарных артерий, и их результат не зависит от пола пациента.

Выбор метода комбинированной стресс-ЭхоКГ с дипиридамолом и парной велоэргометрией или с дипиридамолом и чреспищеводной стимуляцией предсердий зависит от способности пациента к выполнению физической нагрузки.

Литература

1. Оганов Р.Г., Масленникова Г.Я. Сердечно-сосудистые заболевания в Российской Федерации во второй половине XX столетия: тенденции, возможные причины и перспективы // Кардиология 2000. №6. С. 4-8.
2. Marwick T.H. Current status of non-invasive techniques for the diagnosis of myocardial ischemia // Acta Clin Belg. 1992. Vol. 47. P. 1-5.
3. Алехин М.Н., Божьев А.М., Морозова Ю.А. и др. Стресс-эхокардиография с тредмилом в диагностике стенозирующего атеросклероза коронарных артерий. // Кардиология 2000. №2. С. 8-13.
4. Аронов Д.М., Лупанов В.П. Функциональные пробы в кардиологии. Лекция V. // Кардиология 1996. №4. С. 95-98.
5. Armstrong W.F. Stress echocardiography: introduction, history, and methods. // Prog-Cardiovasc.Dis. 1997. Vol. 39. N6. P. 499-522.
6. Dagianti A., Penco M., Agati L. et al. Stress echocardiography: comparison of exercise, dipyridamole and dobutamine in detecting and predicting the extent of coronary artery disease // J. Am. Coll. Cardiol. 1995; Vol. 26. P. 18-25.
7. Paulsen P.R., Pavsek T., Crampton M. et al. Which stress is best? Exercise, dobutamine, dipyridamole and pacing in animal model. // Am.J.Cardiol. 1993. Vol. 23. A. 90A.
8. Schiller N.B., Shah P.M., Crawford M. et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by tow-dimensional echocardiography// J. Am. Soc. Echocardiography 1989. Vol. 2. P. 358-367.
9. Dal Porto R., Faletta F., Picano E. et al. Safety, feasibility, and diagnostic accuracy of accelerated high-dose dipyridamole stress echocardiography// Am. J. Cardiol. 2001; Vol. 5. P. 520-524.
10. Hecht H.S., De Bord L., Shaw R., et al. Usefulness of supine bicycle stress echocardiography; a new technique for evaluating coronary artery disease// J. Am. Coll. Cardiol. 1993; Vol. 4. P. 293-296.
11. Roger V.L., Pellikka P.A., Oh J.K. et al. Identification of multi-vessel coronary artery disease by exercise echocardiography// J. Am. Coll. Cardiol 1994. Vol. 24. P. 109-114.

Abstract

The aim of the study was to identify and compare informative values of combined high-dose dipyridamole stress echocardiography (EchoCG) and pair bicycle stress test, or transesophageal atrial pacing (TEAP), in coronary stenosis diagnostics. In 118 patients, bicycle stress test and EchoCG with dipyridamole, followed by pair bicycle stress test or TEAP, as well as coronaroangiography, were performed. In all participants, combined stress EchoCG was performed with achieving diagnostic criteria. At coronaroangiography, 31 patients did not have coronary lesion signs; 66 had one-vessel lesions, and 21 — multi-vessel lesions. Validity, sensitivity, and specificity of combined stress EchoCG with dipyridamole and pair bicycle stress test or TEAP, were similar: 94.6% and 94.0%, 100% and 96.5%, 95.1% and 100%, respectively. No correlation of test results with gender was observed. To choose the combination of dipyridamole stress EchoCG and pair bicycle stress test, or TEAP, one should take into account individual tolerance to physical stress.

Keywords: Stress echocardiography, coronary atherosclerosis, dipyridamole, bicycle stress test, transesophageal atrial pacing.

Поступила 19/01-2005