

ОСЛОЖНЕНИЯ СТРЕСС-ЭХОКАРДИОГРАФИИ

Н. Н. Михеев

ГОУ ВПО Московский государственный медико-стоматологический университет;
Кафедра лучевой диагностики

Complications Due to Stress Echocardiography

N. N. Mikheyev

Department of Radiation Diagnosis, Moscow State Medical Stomatological University

Цель исследования — оценка распространенности «малых» и «больших» осложнений, побочных эффектов при проведении стресс-эхокардиографии (стресс-ЭхоКГ) в группе больных с подозрением на наличие ишемической болезни сердца (ИБС). **Материалы и методы.** В исследование включены 1359 пациентов с подозрением на ИБС, которым были выполнены стресс-ЭхоКГ со стандартными протоколами исследования выполнены 691 пациенту: дипиридамолом/атропин ($n=184$), добутином/ атропин ($n=231$), чреспищеводная электростимуляция предсердий (ЧПЭСП) ($n=154$), велоэргометрия (ВЭМ) в положении полусидя ($n=122$). Комбинированная стресс-ЭхоКГ выполнена 668 больным с протоколами исследования: дипиридамолом/ЧПЭСП ($n=151$), добутином/ЧПЭСП ($n=243$), дипиридамолом/добутином ($n=162$), дипиридамолом/парная ВЭМ ($n=112$). К побочным эффектам относили желудочковую и наджелудочковую экстрасистолию, головную боль, тошноту, мышечную дрожь. К «малым» осложнениям — короткие пароксизмы (менее 2-х минут) гемодинамически незначимой наджелудочковой и желудочковой тахикардии. К «большим» осложнениям относилось развитие острого коронарного синдрома, фибрилляции желудочков. **Результаты.** Наиболее частыми побочными эффектами при проведении стресс-эхокардиографии являлись: редкая желудочковая экстрасистолия (26,0% в протоколе с добутином; 18,9 % в протоколе с ВЭМ), головная боль (16,7% в протоколе с дипиридамолом). Большие осложнения отмечались в двух случаях (0,147%). У одного пациента при проведении стандартного протокола с дипиридамолом развился острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST, потребовавший проведения срочной коронарографии и ангиопластики правой коронарной артерии. У другого пациента при проведении стандартного протокола добутином/атропин при введении 0,25 мл 0,1% раствора атропина на фоне введения добутина со скоростью 40 мкг/кг/мин развилась фибрилляция желудочков, потребовавшая проведения реанимационных мероприятий. **Заключение.** Стресс-ЭхоКГ в целом является безопасным высокоинформативным неинвазивным методом диагностики ИБС, но может сопровождаться побочными эффектами при воздействии стресс-агентов, малыми и большими осложнениями при проведении пробы, что требует обязательного информированного согласия пациентов. **Ключевое слово:** эхокардиография.

Objective: to assess the prevalence of minor and major complications and side effects during stress echocardiography (stress-EchoCG) in a group of patients with suspected coronary heart disease (CHD). **Subjects and methods:** The study included 1359 patients with suspected CHD, who had undergone stress EchoCG; the latter using the following standard study protocols (dipyridamole/atropine ($n=184$), dobutamine/atropine ($n=231$); transesophageal atrial pacing (TEAP) ($n=154$), semirecumbent bicycle ergometry (BEM) ($n=122$)) was performed in 691 patients. Six hundred and sixty-eight patients underwent combined stress-EchoCG using the following study protocols: dipyridamole/TEAP ($n=151$), dobutamine/TEAP ($n=243$); dipyridamole/dobutamine ($n=162$), dipyridamole/pair BEM ($n=112$). The adverse reactions included ventricular and supraventricular premature beats, headache, nausea, and muscle shivering. The minor complications were short (less than 2 minutes) paroxysms of hemodynamically insignificant supraventricular and ventricular tachycardia. The major complications were the development of acute coronary syndrome and ventricular fibrillations. **Results:** The most common complications during stress EchoCG were rare ventricular premature beats (26.0 and 18.9% in the dobutamine and BEM protocols, respectively) headache (16.7% in the dipyridamole protocol). Major complications were noted in two (0.147%) cases. With the use of the standard dipyridamole protocol, one patient developed acute coronary syndrome with ST-segment elevation, which required emergency coronarography and angioplasty of the right coronary artery. When the standard dobutamine/atropine protocol, with 0.25 ml of 0.1% atropine solution being given during the administration of dobutamine at a rate of 40 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$, was used, another patient developed ventricular fibrillation requiring resuscitative measures. **Conclusion:** Stress EchoCG is generally a safe highly informative noninvasive technique for diagnosing CHD, but it may be attended by adverse reactions caused by stress agents, minor and major complications during testing, which require that patients compulsorily give their informed consent. **Key word:** echocardiography.

Развитие интервенционной кардиологии, применение новых методов диагностики поражения коронарных артерий, к сожалению, не повлияло существенно на смертность от ИБС, занимающей первое место в общей летальности от сердечно-сосудистых заболеваний [1]. За последние 30 лет в России отмечается рост коэффициента смертности от ИБС в группе мужчин от 35 до 45 лет — наиболее трудоспособной части населения [2].

Ранняя диагностика ишемической болезни сердца, особенно атипичных ее случаев при наличии блокады левой ножки пучка Гиса, у анестезированных пациентов — один из путей снижения смертности от ИБС [3–5]. Коронароангиография (КАГ), являясь точным диагностическим методом визуализации коронарных артерий, далеко небезопасна и имеет около 1% летальных осложнений [6]. Стресс-ЭхоКГ является современ-

ным оптимальным высокочувствительным методом неинвазивной лучевой диагностики ИБС по соотношению цена/качество [7]. Применяемые различные стресс-агенты при проведении стресс-ЭхоКГ: дипиридамола, добутамина, физическая нагрузка или их комбинация имеют свои побочные эффекты и чреваты «малыми» и «большими» осложнениями. Безопасность стресс-теста должна быть определяющим показателем в каждом конкретном случае. Хотя многочисленные мультицентровые исследования показывают безопасность применения тех или иных стресс-агентов, побочные эффекты, большие и малые осложнения возможны даже в наиболее высококласных клиниках у врачей с большим опытом проведения стресс-ЭхоКГ [8–10]. В зарубежной литературе лишь единичные работы посвящены осложнениям стресс-ЭхоКГ [11]. Многие осложнения не упомянуты или не отмечены по причинам нежелания дискредитации ведущих клиник или специалистов, потери файловых данных, перегруженности повестки конференций, отсутствием должной техники медицинских коммуникаций [10]. Описание трех смертельных исходов, преходящего нарушения мозгового кровообращения, стойкой желудочковой тахикардии при проведении стресс-ЭхоКГ с подробным их анализом ведущими специалистами европейских клиник стало доступным на web-site [10]. По мнению авторов, каждое описанное осложнение в прошлом, дает возможность избежать их в будущем. Исследование частоты побочных эффектов, «больших» и «малых» осложнений при проведении стресс-ЭхоКГ с различными агентами и легло в основу данной работы.

Материалы и методы

В исследование включены 1359 пациентов (1087 мужчин и 272 женщины) в возрасте от 32 до 67 лет (в среднем $46 \pm 3,7$ года) с подозрением на ИБС, которым были выполнены стресс-ЭхоКГ. У 1285 пациентов имелось 2 и более факторов развития ИБС. Стресс-ЭхоКГ со стандартными протоколами исследования выполнены 691 пациенту: дипиридамола/атропин ($n=184$), добутамина/атропин ($n=231$), чреспищеводная электростимуляция предсердий (ЧПЭСП) ($n=154$), велоэргометрия (ВЭМ) в положении полусидя ($n=122$). Комбинированная стресс-ЭхоКГ выполнена 668 больным с протоколами исследования: дипиридамола/ЧПЭСП ($n=151$), добутамина/ЧПЭСП ($n=243$), дипиридамола/добутамина ($n=162$), дипиридамола/парная ВЭМ ($n=112$).

Стресс-эхокардиографию проводили на аппарате Sequoia 512 (Acuson, США) векторным мультимодальным датчиком в В режиме визуализации из парастернальной позиции на уровне сосочковых мышц по длинной оси (PLax) и по короткой оси (SaxPM), апикальной 4-х камерной (4Ch) и 2-х камерной (2Ch) позиции.

Производили формирование клипов вышеперечисленных изображений на различных стадиях стресс-теста с синхронизацией по зубцу R ЭКГ и их запись на твердый диск при помощи программного обеспечения SonoWin в среде Windows и реконструкцией на мониторе высокой разрешающей способности. В дальнейшем анализировали локальную сократимость левого желудочка путем изучения клипов в режиме идентичных изображений левого желудочка с полуавтоматической обработкой результатов. Изучение локальной сократимости основывалось на условном разделении левого желудочка на 16

сегментов с формированием модели в виде мишени или «бычьего глаза» — «Bull eye» [12].

Дипиридамола вводился внутривенно в дозе 0,28 мг/кг массы пациента в течение двух минут с перерывом на 2 минуты. При отсутствии достоверных критериев ишемии по данным ЭКГ и двумерной эхокардиографии продолжалась внутривенная инфузия дипиридамола в дозе 0,28 мг/кг в течение двух минут до введения максимальной дозы 0,84 мг/кг [9]. Атропин вводили внутривенно болюсно в виде 0,1% раствора по 0,25 мл до достижения субмаксимального ЧСС по рекомендации АНА/ACC [13].

Добутамина вводили внутривенно капельно через Infusomat по стандартному протоколу введения $5 \rightarrow 10 \rightarrow 20 \rightarrow 40$ мкг/кг/мин [8]. Атропин вводили внутривенно болюсно в виде 0,1% раствора по 0,25 мл до достижения субмаксимального ЧСС по рекомендации АНА/ACC [13].

ЧПЭСП проводили 5-ти электродным зондом с помощью стимулятора SP-3, Польша.

Использовали методику непрерывной стимуляции одичными импульсами в режиме ступенчатой нагрузки, 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.

ВЭМ проводили на стресс-ЭКГ системе Cardiosys, GE, США, в положении полулежа. Использовали методику непрерывной ступенчатой нагрузки, начиная с 25 Вт. Прирост каждой ступени составлял 25 Вт с интервалом 3 минуты.

Осуществляли непрерывный визуальный мониторинг ЭКГ, по окончании каждой ступени регистрировали ЭКГ в 12 стандартных отведениях. Артериальное давление измеряли по окончании каждой ступени нагрузки. Пробы доводили до диагностических критериев (горизонтальная депрессия сегмента или косовосходящая депрессия сегмента ST 2,0 мм в отведениях V4-6).

Стресс-ЭхоКГ с комбинацией стресс-агентов: дипиридамола/ЧПЭСП, добутамина/ЧПЭСП, дипиридамола/добутамина, дипиридамола/парная ВЭМ выполнена по оригинальным протоколам исследования [14–17].

Выполнение двумерной эхокардиографии проводили на каждом этапе стресс-ЭхоКГ пробы.

К побочным эффектам относили желудочковую и наджелудочковую экстрасистолию, головную боль, тошноту, мышечную дрожь. К «малым» осложнениям — короткие пароксизмы (менее 2-х минут) гемодинамически незначимой наджелудочковой и желудочковой тахикардии. К «большим» осложнениям относилось развитие острого коронарного синдрома, фибрилляции желудочков.

Селективную коронарографию и левую вентрикулографию проводили на ангиокардиографической установке «Integris V5000» фирмы «Philips» (Германия). Во всех случаях коронарографию и вентрикулографию выполняли трансфеморальным доступом с отдельной катетеризацией левой и правой коронарных артерий в стандартных ангиографических проекциях. Сохранение ангиокардиографических исследований первоначально осуществлялось в интегрированной компьютерной системе, дальнейшая архивация — на ангиокардиографической установке «Integris V5000» в виде цифровой записи в формате DICOM 3.0 на лазерные компакт-диски.

Статистическая обработка данных проведена с использованием пакета программ SPSS 13.0 for Windows. Различия считали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Данные представлены в виде $M \pm m$.

Результаты и обсуждение

Побочные эффекты, «малые» и «большие» осложнения при проведении стресс-ЭхоКГ представлены в таблице.

**Побочные эффекты, «малые» и «большие» осложнения
при проведении различных вариантов стресс-ЭхоКГ**

Вариант	Стресс-ЭхоКГ	Побочные эффекты				«Малые» осложнения			«Большие» осложнения	
		наджелудочная экстрасистолия	желудочная экстрасистолия	головная боль/тошнота	мышечная дрожь	пароксизмальные		острый коронарный синдром	фибрилляции желудочков	
						желудочная тахикардия	наджелудочная тахикардия			
Добутамин/Атропин (n=231)	М (n=207)	43 (20,8%)	54 (26,1%)	2 (0,9%)	3 (1,4%)	4 (1,9%)	3 (1,4%)	—	—	1 (0,5%)
	Ж (n=24)	5 (20,8%)	6 (25,0%)	2 (8,3%)	1 (4,2%)	1 (4,2%)	—	—	—	—
Дипиридамола/Атропин (n=184)	М (n=147)	2 (1,3%)	2 (1,3%)	37 (25,2%)	—	—	2 (1,3%)	1 (0,6%)	—	—
	Ж (n=37)	—	1 (2,7%)	19 (51,3%)	—	—	1 (2,7%)	—	—	—
ВЭМ (n=122)	М (n=98)	14 (14,3%)	37 (37,8%)	11 (11,2%)	1 (1,0%)	1 (1,0%)	1 (1,0%)	—	—	—
	Ж (n=24)	3 (12,5%)	7 (29,2%)	6 (25,0%)	1 (4,2%)	—	1 (4,2%)	—	—	—
ЧПЭСП (n=154)	М (n=113)	3 (2,7%)	2 (1,8%)	—	—	—	4 (3,5%)	—	—	—
	Ж (n=41)	2 (4,9%)	1 (2,4%)	—	—	—	2 (4,9%)	—	—	—
Дипиридамола/Парная ВЭМ (n=112)	М (n=97)	7 (7,2%)	21 (21,6%)	17 (17,5%)	1 (1,0%)	—	—	—	—	—
	Ж (n=15)	1 (6,7%)	3 (20%)	4 (26,6)	—	—	—	—	—	—
Дипиридамола/ЧПЭСП (n=151)	М (n=108)	3 (2,7%)	1 (1,0%)	12 (11,1%)	—	—	—	—	—	—
	Ж (n=43)	1 (2,3%)	—	8 (18,6%)	—	—	—	—	—	—
Добутамин/ЧПЭСП (n=243)	М (n=176)	19 (10,8%)	16 (9,1%)	11 (6,2%)	14 (8,0%)	—	2 (1,1%)	—	—	—
	Ж (n=67)	6 (8,9%)	7 (10,4%)	5 (7,4%)	3 (4,5%)	—	1 (1,5%)	—	—	—
Дипиридамола/Добутамин (n=162)	М (n=141)	10 (7,1%)	14 (9,9%)	19 (13,5%)	19 (13,5%)	—	—	—	—	—
	Ж (n=21)	2 (9,5%)	2 (9,5%)	11 (52,3%)	8 (38,1%)	—	—	—	—	—

Как следует из таблицы, наиболее частыми побочными эффектами при стресс-ЭхоКГ с добутином в стандартном протоколе введения с атропином являлась желудочковая и наджелудочковая экстрасистолия 26,0 и 20,8%, соответственно, что обусловлено собственным аритмогенным эффектом симпатомиметиков. В группах пациентов с комбинированными протоколами стресс-ЭхоКГ: добутином/ЧПЭС, дипиридамола/добутином, желудочковая и наджелудочковая экстрасистолия встречалась значительно реже, соответственно, в 9,4 и 11,1%; 7,4 и 9,8%. Это, по-видимому, обусловлено меньшей скоростью введения добутина при комбинированных тестах при более высокой их диагностической ценности [16, 17].

При стресс-ЭхоКГ с ВЭМ желудочковая и наджелудочковая экстрасистолия регистрировались, соответственно, в 36,0 и 13,9%. При проведении комбинированного теста дипиридамола/парная ВЭМ аналогичные нарушения ритма регистрировались в 21,4 и 7,1% случаев, что очевидно связано с меньшим временем и суммарной мощностью выполненной мышечной нагрузки и, как следствие, меньшей симпатической активностью.

Головная боль и тошнота наиболее часто наблюдались при применении дипиридамола, как в стандартном дипиридамола/атропиновом тесте, так и при стресс-ЭхоКГ с комбинацией стресс-агентов и встречалась в среднем в 20,8%, что обусловлено эффектом периферической вазодилатации дипиридамола.

Мышечную дрожь регистрировали относительно редко — в 3,7% случаев при применении добутина и ВЭМ в качестве стресс-агентов как в стандартных, так и комбинированных протоколах стресс-ЭхоКГ, и соответствовала повышению симпатической активности нервной системы.

Короткие, гемодинамически не значимые пароксизмы наджелудочковой и желудочковой тахикардии, регистрировали у 23 пациентов (1,7%), не требовали дополнительной медикаментозной терапии и проходили при прекращении воздействия стресс-агента.

Наши данные соответствуют аналогичным наблюдениям других авторов [12].

В одном случае «больших осложнений» при стресс-ЭхоКГ с дипиридамолом на фоне его введения в высокой дозе 0,84 мг/кг у больного развился интенсивный болевой синдром за грудиной, сопровождавшийся подъемом сегмента ST II, III, AVF, несмотря на введение 2,4% раствора эуфиллина в дозе 10,0 мл внутривенно в качестве антидота. При ЭхоКГ отмечалась гипокинезия всех сегментов задней стенки и среднего задне-перегородочного сегмента. Больной был срочно взят в отделение ангиографии, где при проведении коронарографии выявлен 85% проксимальный стеноз правой коронарной артерии (рис. 1а, 1б). Больному проведена

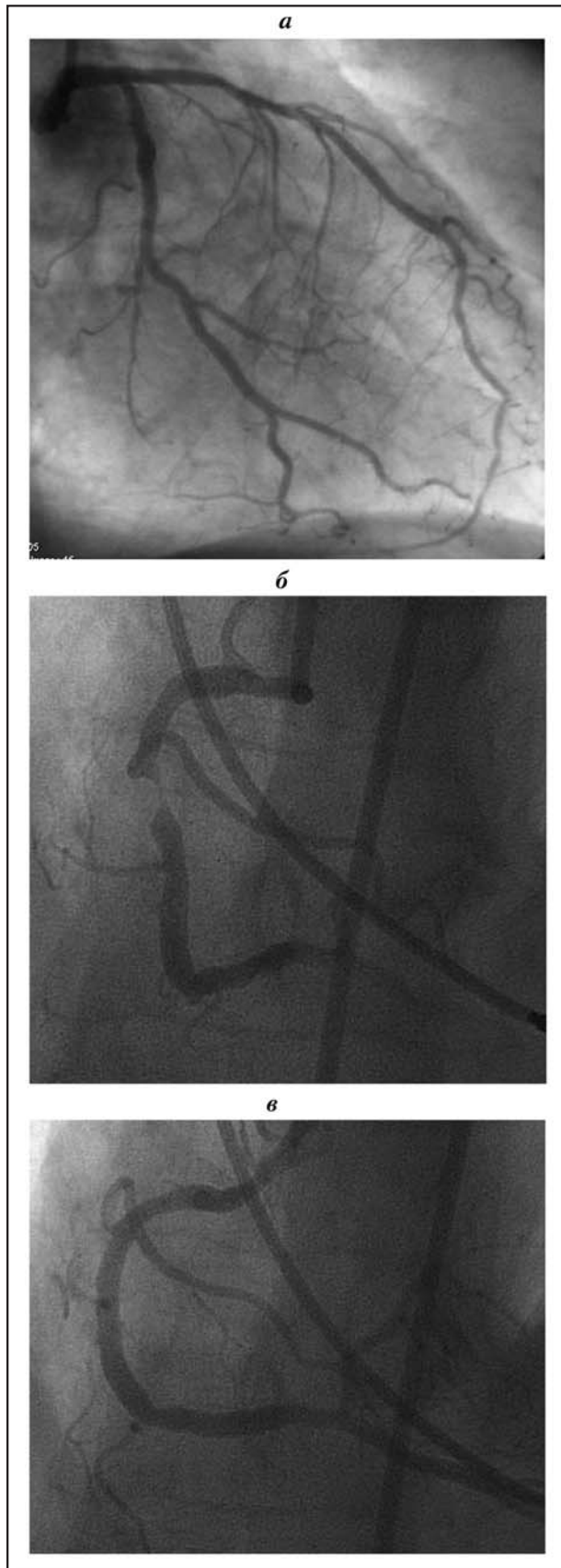


Рис 1. *а* — ангиограмма левой коронарной артерии: ствол ЛКА не изменен. ПНА (ПМЖВ), ОВ и ВТК проходимы на всем протяжении. *б* — ангиограмма правой коронарной артерии: ПКА проходима, стеноз 85% в проксимальном сегменте. *в* — коронарограмма ПКА после проведения БАП. Отмечается восстановление внутреннего диаметра проксимального отдела ПКА.

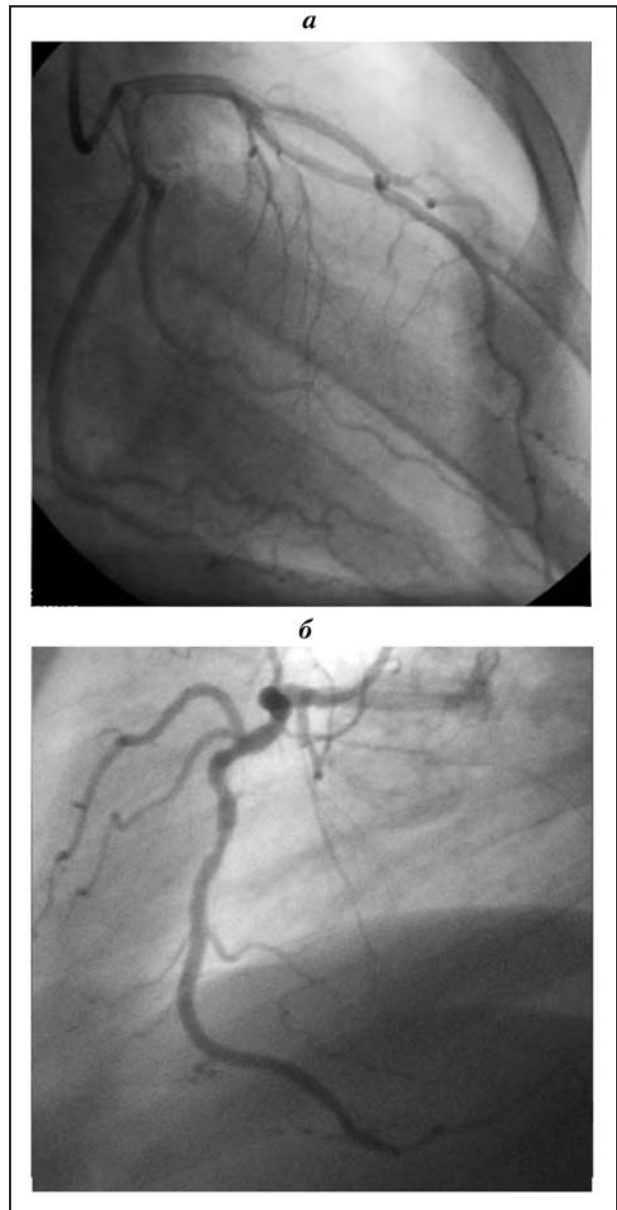


Рис. 2. *а* — ангиограмма левой коронарной артерии: ствол ЛКА не изменен. ПНА (ПМЖВ), ОВ и ВТК проходимы на всем протяжении. *б* — ангиограмма правой коронарной артерии: ПКА проходима на всем протяжении без признаков стенозов и тромботических масс.

баллонная ангиопластика (БАП) проксимального отдела правой коронарной артерии с установкой стента «BX Velocity» под давлением 12–14 атм. При контрольной КТ ПКА все ее ветви проходимы, проксимальный стеноз устранен (рис. 1*в*).

В другом случае «больших осложнений» при стресс-ЭхоКГ при проведении стандартного протокола добутамин/атропин при введении 0,25 мл 0,1% раствора атропина на фоне введения добутамина со скоростью 40 мкг/кг/мин развилась фибрилляция желудочков, потребовавшая проведения реанимационных мероприятий. После успешных реанимационных мероприятий, включающих повторные дефибрилляции разрядом 350 Дж, непрямой массаж сердца, ИВЛ мешком АМБУ через интубационную трубку, внутривенное болюсное введение

раствора лидокаина, с последующим капельным его введением, 4% раствора бикарбоната натрия, больной был переведен в отделение реанимации и интенсивной терапии, где при срочной эхокардиографии зон нарушения локальной сократимости выявлено не было. Тем не менее, больному было решено выполнить коронарографию, при которой патологии магистральных коронарных артерий не было выявлено. По-видимому, активация симпатической нервной системы добутамином и последующая частичная блокада парасимпатической нервной системы атропином, в ряде случаев приводит к значительному снижению защитного влияния парасимпатической нервной системы и увеличению риска возникновения фатальных нарушений ритма, даже у больных с непораженными коронарными артериями.

Постановление отдела клинической компетентности по стресс-исследованиям АНА/АСС предполагает не только наличие навыков в проведении стресс-ЭхоКГ у исследователя, знания о побочных эффектах различных стресс-агентов, но, что более важно, знание о частоте встречаемости различных осложнений [18].

Выводы

1. Стресс-ЭхоКГ является высокочувствительным, рациональным и безопасным методом диагностики

ки стенозирующего атеросклероза коронарных артерий, но при ее проведении возможны побочные эффекты, «малые» и «большие» осложнения.

2. «Большие» осложнения встречаются при стандартных протоколах стресс-ЭхоКГ и соответствуют либо высокому проценту стеноза коронарных артерий 85%, либо обусловлены аритмогенным эффектом стресс-агента в условиях снижения защитного влияния парасимпатической нервной системы, и не отмечены при комбинированных протоколах стресс-ЭхоКГ.

3. Стресс-ЭхоКГ должна проводиться только после подписания информированного согласия пациентов.

4. Исследователь, выполняющий стресс-ЭхоКГ, должен иметь достаточные практические навыки, знания о возможных осложнениях при применении различных стресс-агентов и частотой их встречаемости, обладать навыками проведения реанимационных мероприятий.

5. Для уменьшения риска осложнений при стресс-ЭхоКГ должны выполняться следующие требования:

- а) отсутствие противопоказаний к проведению стресс-ЭхоКГ;
- б) запрет превышения стандартных доз введения препаратов или нагрузок;
- в) показания к проведению стресс-ЭхоКГ должны относиться к 1 классу.

Литература

1. Оганов Р. Г. Успехи и проблемы профилактики сердечно-сосудистых заболеваний в конце XX века. Профилактика заболеваний и укрепление здоровья 1998; 5: 3–9.
2. 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: 4–8.
3. Seeberger M. D., Skarvan K., Buser P. Dobutamine stress echocardiography to detect inducible demand ischemia in anesthetized patients with coronary artery disease. Anesthesiology 1998; 88 (5): 1233–1239.
4. Yanik A., Yetkin E., Senen K. et al. Value of dobutamine stress echocardiography for diagnosis of coronary artery disease in patients with left bundle branch blockage. Coron. Artery Dis. 2000; 11 (7): 545–548.
5. Dupont F. W., Lang R. M., Drum M. L. et al. Is there a long-term predictive value of intraoperative low-dose dobutamine echocardiography in patients who have coronary artery bypass graft surgery with cardiopulmonary bypass? Anesth. Analg. 2002; 95 (3): 517–523.
6. Geiran O. What does the cardiac surgeon need from cardiac imaging? В кн.: Лучевая диагностика сердечно-сосудистых заболеваний. М.: МаксПресс; 2002. 7–9.
7. Lipton M. J., Bogaret J. Imaging of ischemic heart disease. Eur. Rad. 2002; 12 (5): 1061–1080.
8. Lattanzi F., Picano E., Adamo E., Varga A. Dobutamine stress echocardiography: safety in diagnosing of coronary artery disease. Drug. Saf. 2000; 22: 251–262.
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; 5: 520–524.
10. Varga A., Kraft G., Lacatos F. et al. Complications during pharmacological stress echocardiography: a video-case series. 2005; Режим доступа: <http://www.cardiovascularultrasound.com/content/3/1/25>.
11. Hyrano E., Yamamoto T., Uchida H. et al. Complications of stress echocardiography. J. Cardiol. 2001; 38: 73–80.
12. Schiller N. B., Shah P. M., Crawford M. et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. J. Am. Soc. Echocardiography 1989; 43 (2): 358–367.
13. Cheitlin M. D., Armstrong W. F., Aurigemma G. P. J. et al. ACC/AHA/ASE 2003 Guideline update for the clinical application of echocardiography: summary article. 2003; Режим доступа: <http://circ.ahajournals.org/cgi/reprint/10819/1146>.
14. Васильев А. Ю., Михеев Н. Н. Стресс-эхокардиография с дигипиридамом и чреспищеводной стимуляцией предсердий в диагностике ишемической болезни сердца. Казан. мед. журн. 2004; 6: 405–409.
15. Васильев А. Ю., Михеев Н. Н. Комбинированная стресс-эхокардиография с дигипиридамом и парной велоэргометрией в диагностике стенозирующего поражения коронарных артерий. Мед. вестн. МВД 2003; 3: 21–24.
16. Васильев А. Ю., Михеев Н. Н., Макарова Т. П. Неинвазивный метод диагностики стенозирующего атеросклероза коронарных артерий сердца. Общая реаниматология 2005; 6: 65–69.
17. Михеев Н. Н., Проценко Е. А., Макарова Т. П. Возможности комбинированной стресс-эхокардиографии с добутамином и чреспищеводной электростимуляцией предсердий в диагностике стенозирующего поражения коронарных артерий. В кн.: Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы. М.: Россельхозакадемия; 2005. 231–238.
18. Rodgers G. P., Ayanian J. Z., Balady G. et al. American college of cardiology/American heart association clinical competence statement on stress testing: a report of the American college of cardiology/American heart association/American college of physicians — American society of internal medicine task force on clinical competence. J. Am. Coll. Cardiol. 2000; 36: 1441–1453.

Поступила 25.10.06