

ЗНАЧЕНИЕ СТРЕСС-ЭХОКАРДИОГРАФИИ С ДОБУТАМИНОМ В ДООПЕРАЦИОННОЙ ОЦЕНКЕ РИСКА КАРДИАЛЬНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У БОЛЬНЫХ С АТЕРОСКЛЕРОЗОМ АОРТЫ И МАГИСТРАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ

Дробязко О.А.¹, Крутова Т.В.¹, Алехин М.Н.²

¹ ФГУЗ «Клиническая больница № 83 ФМБА России»

² ФГУ «ЦКБ с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации

Одной из основных причин смертности у больных с сосудистыми операциями являются кардиальные осложнения. Смертность при сосудистых операциях у больных с ИБС составляет 5-9% по сравнению с 1-2% у больных без ИБС [1]. При ангиографическом исследовании у 37% больных с предстоящими сосудистыми операциями и не имеющих клинических симптомов ишемии миокарда выявляются гемодинамически значимые поражения коронарных артерий [2]. Отсутствие клиники ИБС у этих больных связано с низкой физической активностью из-за перемежающейся хромоты. У таких больных может быть недостаточным использование только клинических критериев оценки риска интраоперационных и послеоперационных кардиальных осложнений.

Поэтому у больных с предстоящими сосудистыми операциями необходимо выявление и оценка ишемии миокарда даже при отсутствии клиники ИБС. Оценка степени риска кардиальных осложнений у больных с предстоящими обширными операциями на аорте и магистральных артериях нижних конечностей представляет собой непростую задачу, так как эти больные обычно не способны выполнить диагностически значимого уровня физической нагрузки.

Стресс-эхокардиография (стресс-ЭхоКГ) с добутамином считается методом выбора среди других функциональных нагрузочных и фармакологических проб для выявления пациентов с высоким риском развития интраоперационных и послеоперационных кардиальных осложнений [3].

Широкое использование стресс-эхокардиографии с добутамином в клинической практике стало возможным после появления результатов, накопленных в широкомасштабных исследованиях, которые показали ее пригодность, безопасность, диагностическую и прогностическую точность. В соответствии с рекомендациями АСС/АНА фармакологическая стресс-эхокардиография является критерием класса 1 (документально зафиксированная эффективность и пригодность) для диагностики болезни коронарных артерий и для прогностической стратификации пациентов с доказанной ИБС.

Однако оценка регионарной сократимости миокарда левого желудочка носит субъективный характер, что ограничивает диагностическую ценность метода и ставит ее в прямую зависимость от квалификации исследователя. Количественная оценка ишемии миокарда до сих пор остается научной проблемой и нерешенной клинической задачей. Поиск объективного, не зависящего от оператора метода, применимого для анализа обычного черно-белого изображения движения стенок миокарда продолжается, и применение доплеровской визуализации тканей может помочь в количественной оценке нарушений регионарной сократимости миокарда.

Разными группами исследователей использовались разнообразные количественные показатели доплеровской визуализации тканей (ДВТ) при стресс-ЭхоКГ с добутамином с целью выявления преходящей ишемии миокарда [4-9]. Полученные при этом данные позволяют авторам предположить сопоставимые с визуальным анализом сократимости результаты оценки пробы с добутамином с помощью количественных показателей доплеровской визуализации тканей. Отдельные количественные показатели доплеровской визуализации тканей в сочетании со стресс-эхокардиографией с добутамином использовались для оценки прогноза у больных с систолической дисфункцией ЛЖ [10]. Эти данные позволяют предположить возможность использования количественных показателей доплеровской визуализации тканей для стратификации риска послеоперационных кардиальных осложнений у больных с сосудистыми операциями, наряду с визуальным анализом сократимости. Такой подход мог бы позволить избежать субъективизма при трактовке результатов стресс-эхокардиографии. Однако в доступной нам литературе не удалось найти работ, которые бы анализировали количественные показатели доплеровской визуализации тканей для дооперационной оценки риска кардиальных осложнений у больных с сосудистыми операциями.

Целью нашего исследования явилось изучение значения стресс-эхокардиографии с добутамином с использованием количественных показателей доплеровской визуализации тканей в дооперационной оценке

риска развития кардиальных осложнений у больных с атеросклерозом аорты и магистральных артерий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 123 человека (119 мужчин, 4 женщины) в возрасте от 40 до 78 лет (средний возраст $62 \pm 7,3$) лет) с облитерирующим атеросклерозом нижних конечностей, которым была выполнена добутамин-атропиновая стресс-эхокардиография. Все больные находились на обследовании и лечении в ФГУЗ КБ № 83 ФМБА России с 2004 по 2007 гг.

Всем больным стресс-эхокардиография выполнялась в ходе дооперационного обследования с целью выявления преходящей ишемии миокарда. Всех больных планировали на оперативное лечение по поводу облитерирующего атеросклероза сосудов нижних конечностей, аневризмы аорты и стенозирующего атеросклероза сосудов шеи. При назначении стресс-эхокардиографии с добутамином руководствовались рекомендациями Американской ассоциации сердца и Американской коллегии кардиологии для предоперационной оценки состояния сердечно-сосудистой системы у больных с внесердечными операциями.

Стресс-ЭхоКГ с добутамином назначалась при выявлении двух признаков из трех. Этими признаками являлись: 1) низкий уровень физической активности (менее 4 метаболических единиц); 2) высокий риск предполагаемой операции и 3) наличие клинических признаков, указывающих на промежуточный риск кардиальных осложнений. Это стенокардия напряжения I-II классов по Канадской классификации, инфаркт миокарда в анамнезе или патологический зубец Q на ЭКГ, компенсированная сердечная недостаточность или указание на сердечную недостаточность в анамнезе, сахарный диабет или почечная недостаточность.

Критериями исключения из исследования были абсолютные противопоказания к проведению пробы с добутамином (острый инфаркт миокарда, нестабильная стенокардия, выраженный аортальный стеноз, острый миокардит или перикардит, острая легочная эмболия или инфаркт легких с выраженной легочной недостаточностью, неконтролируемая ХСН 2Б и 3 стадий, острый разрыв (диссекция) аорты) [11]. Мы не включали в исследование больных с полной блокадой левой ножки пучка Гиса на ЭКГ. Клиническая характеристика больных представлена в таблице 1.

Как представлено в таблице 1, в обследованной нами группе отсутствовали больные с клиническими предикторами, указывающими на высокий риск сердечно-сосудистых осложнений. У большинства больных имелись клинические предикторы с промежуточным риском сердечно-сосудистых осложнений. Указание на стенокардию в медицинских документах фигурировало в 69,9% случаев, а у 30 больных имелся инфаркт миокарда с Q зубцом на ЭКГ. Сахарным диабетом страдали 9,8% больных. Обращает на себя внимание, что практически все пациенты курили (97%), большая часть страдала сопутствующим хроническим бронхитом (82,9%) и артериальной гипертензией (82,9%). Процент больных с ожирением был небольшой (14,6%). Основную часть пациентов составляли мужчины (96,7%), и 19 из них были старше 70 лет.

Таблица 1. Клиническая характеристика больных, включенных в исследование (n=123)

Показатель	Количество больных (%)
Мужчины/женщины	119/4 (96,7/3,3)
Возраст старше 70 лет	19 (15,4)
Курение	120 (97,6)
Ожирение	18 (14,6)
ФВ < 50%	22 (17,9)
Q инфаркт миокарда на ЭКГ	30 (24,4)
Стенокардия	86 (69,9)
Артериальная гипертензия	102 (82,9)
Компенсированная ХСН или указание на ХСН в анамнезе	28 (22,7)
Сахарный диабет	12 (9,8)
Хронический бронхит	102 (82,9)
Язвенная болезнь	34 (27,6)
Сосудистая операция в анамнезе	43 (34,9)
Аневризма аорты	28 (22,8)
Атеросклероз подвздошных артерий	94 (76,4)
Атеросклероз бедренного-подколенного сегмента	105 (85,3)
Атеросклероз артерий голени	49 (39,8)
Атеросклероз сонных артерий	121 (98,4)

Необходимо отметить, что операции на аорте, крупных сосудах и периферических сосудах относятся к операциям с высоким риском осложнений, превышающим 5 % и этот признак наблюдался у всех обследованных нами пациентов. Аневризма аорты выявлена у 28 пациентов (22,8 %), атеросклеротическое поражение подвздошных артерий отмечалось у 94 больных (76,4 %), бедренно-подколенного сегмента у 105 (85,3 %). Атеросклероз сонных артерий встречался практически у всех больных (98,4 %).

Бета-блокаторы отменяли за 24 ч до проведения стресс-эхокардиографии с добутамином. В день проведения исследования отменялись все препараты (кроме сублингвального приема нитроглицерина при необходимости). Пробу проводили не раньше, чем через 1 ч после приема нитроглицерина.

Послеоперационное наблюдение продолжалось в течение всего срока пребывания в стационаре до выписки. Нами учитывались все осложнения, развившиеся у больных в течение всего срока пребывания в стационаре после операции. При анализе сердечно-сосудистых осложнений учитывались такие события, как кардиальная смерть, острый инфаркт миокарда, нестабильная стенокардия. Летальным исходом от сердечных причин считали случаи документированных выраженных аритмий и/или остановок сердца, прогрессирующей сердечной недостаточности или инфаркта миокарда. Диагноз инфаркта миокарда основывался на клинике, динамике ЭКГ и увеличении кардиоспецифичных ферментов крови.

Всем пациентам проводилось общеклиническое обследование, электрокардиографии, эхокардиография, стресс-эхокардиография с добутамином с использованием ДВТ.

Стресс-ЭхоКГ с добутамином проводилась на аппарате Vivid 7 фирмы General Electric с использованием матричного датчика MS3. Прием бета-блокаторов и дополнительной антиангинальной терапии отменялся за 24 ч до исследования. Введение добутамина начинали с дозы 5 мкг/кг/мин внутривенно в течение 3 мин, затем каждые 3 мин скорость увеличивали в 2 раза до максимальной в 40 мкг/кг/мин. Атропин добавлялся через 3 минуты после начала введения добутамина в максимальной дозе 40 мкг/кг/мин по 0,25 мг каждую минуту до максимальной дозы 1 мг на фоне продолжающейся инфузии добутамина.

Введение добутамина прекращали при появлении стенокардии или других выраженных побочных эффектов, ишемической (более 1 мм) депрессии или элевации сегмента ST на ЭКГ, появлении новых нарушений локальной сократимости, артериальной гипертензии (систолическое АД более 200 мм рт.ст.), артериальной гипотонии (снижение систолического АД более чем на 20 мм рт.ст.), выраженных аритмий (частой желудочковой экстрасистолии, желудочковой и наджелудочковой тахикардии) или достижения субмаксимальной ЧСС (85 % от максимальной ЧСС).

В качестве антидота использовался бета-адреноблокатор пропранолол (обзидан), который вводили всем пациентам внутривенно под контролем ЧСС и АД.

Помимо мониторинга ЭКГ в 3 отведениях, в исходном состоянии и на третьей минуте каждого этапа введения добутамина оценивали состояние пациента, регистрировали АД и ЭКГ в 12 отведениях.

Визуализация сердца проводилась из парастернального доступа по длинной и по короткой оси, из верхушечного доступа в позиции на 4 и 2 камеры. Эти четыре позиции регистрировались на жесткий диск эхокардиографа в исходном состоянии, на каждом этапе введения добутамина и в конце исследования на пятой минуте после прекращения введения добутамина. Критерием развития нарушений локальной сократимости считали как снижение амплитуды движения стенок, так и уменьшение их систолического утолщения в 2 и более сегментах.

Положительной проба считалась при появлении объективных признаков ишемии миокарда с одновременным развитием приступа стенокардии или без него (ишемические изменения сегмента ST при ЭКГ контроле, появление или развитие новых нарушений локальной сократимости миокарда или усугубление уже имеющихся нарушений сократимости не менее чем в 2 сегментах. Болевой синдром, не сопровождающийся объективными признаками ишемии миокарда, не считали критерием положительной пробы. Отрицательной считали пробу в тех случаях, когда у больного не возникло ни клинических, ни объективных инструментальных критериев ишемии или дисфункции миокарда [11].

Параллельно с проведением стресс-эхокардиографии проводилась запись цифровых данных в фоновом режиме доплеровской визуализации тканей (ДВТ), что не мешало субъективному анализу данных. У всех пациентов записывалось 4 последовательных сердечных цикла одновременно с 2D-изображением. Дальнейшая постобработка и анализ записанных данных ДВТ выполнялся в режиме «off-line» с помощью пакета

встроенных программ для количественного анализа (рисунок 1). Измерения выполнялись для четырех- и двухкамерных позиций, в базальных, средних и верхушечных сегментах. Каждая из стенок левого желудочка делилась на 3 части, и зона интереса располагалась в базальном отделе каждого из анализируемых сегментов. В базальных сегментах зону интереса располагали таким образом, чтобы она не попала на фиброзное кольцо митрального клапана. Следует подчеркнуть, что миокардиальные скорости, регистрируемые при помощи импульсно-волнового режима ДВТ и с помощью данных цветового режима ДВТ не вполне идентичны. Импульсно-волновой режим позволяет измерить максимальную скорость, в то время как цветовой режим ДВТ основан на методе автокорреляции, результатом чего является средняя скорость. Однако, учитывая, что нами измерялись скорости движения миокарда на пике, в дальнейшем мы будем называть скорости пиковыми систолическими скоростями.

Анализ осуществлялся в режиме «off-line» из двухмерного цветового режима ДВТ с помощью специального программного обеспечения. В кривых ДВТ регистрировались 2 систолических пика «s1» «s». Эти пики соответствуют фазам изоволюмического сокращения «s» и собственно систолическому сокращению «s». В диастолу регистрировалось 2 пика «e» и «a». Волна «e» соответствует периоду раннего диастолического наполнения. За пиком «e» следует второй диастолический пик «a», соответствующий сокращению предсердий. Пиковые скорости движения миокарда (см/с) оценивались: в фазу изоволюмического сокращения (s1), в систолу желудочков (s), в раннюю диастолу (e), в позднюю диастолу (a). Также в режиме «off-line» нами оценивалось ускорение движения миокарда в фазу изоволюмического сокращения (см/с²) и смещение миокарда в систолу «d» (мм). Смещение миокарда оценивалось в режиме «tissue tracking».

Для оценки динамики показателя пиковой систолической скорости s на максимуме введения добутамина мы определяли прирост пиковой систолической скорости. Определяли пиковую систолическую скорость движения миокарда каждого сегмента в исходном состоянии ($s_{исх}$) и на максимуме фармакологической нагрузки в момент прекращения введения препаратов ($s_{макс}$). Прирост пиковой систолической скорости движения миокарда на фоне фармакологической нагрузки определяли по формуле: $\Delta s = (s_{макс} - s_{исх}) / s_{макс} * 100\%$.

В ответ на введение добутамина оценивали прогнозическое значение различных значений Δs : на 70, 80, 90%. При этом показатели Δs более 70, 80, 90% рассматривались как отрицательная проба, а прирост менее указанных значений в 2 смежных сегментах считали положительной пробой.

С помощью регрессионной модели (MYDISE), рассматривались коэффициенты пиковой систолической скорости для правой коронарной артерии и для передней нисходящей артерии [12].

Регрессионная модель для передней нисходящей артерии:

$Y = 12,095 - (0,053 \times ЧСС_{макс}) - (1,384 \times пол) - (0,168 \times s_{макс} \text{ базального переднего сегмента}) - (0,205 \times s_{макс} \text{ средне-го переднебокового сегмента})$.

Таблица 2. Распределение больных в зависимости от дистанции безболевого ходьбы

Дистанция безболевого ходьбы	Отрицательный результат пробы, n=73	Положительный результат пробы, n=50	P
До 100 м	38 (52%)	16 (32%)	< 0,05
От 100 до 200 м	29 (40%)	28 (56%)	Нд
Более 200 м	6 (8%)	6 (12%)	Нд

Результат пробы расценивали как положительный при значениях коэффициента пиковой систолической скорости для передней нисходящей артерии 0,53 и более.

Регрессионная модель для правой коронарной артерии:

$$Y = 21,361 - (0,085 \times \text{ЧСС}_{\text{макс}}) - (3,849 \times \text{пол}) - (0,309 \times \text{S}_{\text{макс}} \text{ базального заднего сегмента}) + (0,171 \times \text{S}_{\text{макс}} \text{ среднего заднего сегмента}) - (0,257 \times \text{S}_{\text{макс}} \text{ базального заднеперегородочного сегмента}).$$

Результат пробы расценивали как положительный при значениях коэффициента пиковой систолической скорости для правой коронарной артерии 0,37 и более. Для оценки показателей ДВТ мы использовали данные Cain P. et al [9]. Проба считалась положительной, если на максимуме введения добутина систолические скорости движения в базальных заднеперегородочном и заднем сегментах составляли менее 7 см/с, в средних задне-перегородочном и заднем – менее 5 см/с; базальном переднем и базальном переднебоковом сегментах – менее 6 см/с, в среднем переднем и среднем переднебоковом сегментах – менее 4 см/с. Если показатели были равны или выше указанных значений, пробу расценивали как отрицательную.

Снижение скорости раннего диастолического ослабления E на фоне инфузии высоких доз добутина более чем на 2 см/с в 2 и более смежных сегментах расценивали как положительную пробу [4].

Статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета статистических программ Statistica 6.0 for Windows. Результаты представлены как среднее $M \pm \sigma$, где M – среднее значение, σ – стандартное отклонение. Достоверность различий определяли по критерию t Стьюдента для количественных переменных. Для сравнения порядковых переменных и пропорций использовали критерий χ^2 . Достоверными считали различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для изучения значения стресс-эхокардиографии с добутином в дооперационной оценке риска развития кардиальных осложнений у больных с атеросклерозом аорты и магистральных артерий были проанализированы истории болезни 123 пациентов, которым была проведена стресс-ЭхоКГ с добутином. Все больные были разделены на 2 группы в зависимости от результатов стресс-эхокардиографии. В 1 группу были включены 73 пациента с отрицательным результатом стресс-эхокардиографии с добутином; во 2 группу были включены 50 больных с положительным результатом стресс-ЭхоКГ с добутином. Все обследованные пациенты имели значительные ограничения в ходьбе, обусловленные облитерирующими поражениями сосудов нижних конечностей. Распределение больных в зависимости от дистанции безболевого ходьбы представлено в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, подавляющее большинство больных (90%) могли пройти без болей менее 200 м и поэтому были неспособны выполнить диагностическую пробу с физической нагрузкой.

В группе больных с положительным результатом стресс-ЭхоКГ с добутином достоверно чаще встречались больные с жалобами на боли в области сердца и с Q-инфарктом миокарда (таблица 3).

Это нашло отражение и при проведении инструментального обследования. У больных с положительным результатом стресс-ЭхоКГ с добутином достоверно чаще встречались исходные нарушения локальной сократимости левого желудочка, у них оказалась меньше фракция выброса левого желудочка и больше конечно диастолический размер левого желудочка.

Стресс-ЭхоКГ с добутином была доведена до диагностических критериев у 100 % больных. В группе с отрицательным результатом причиной прекращения пробы было достижение субмаксимальной ЧСС (85 % от максимальной). В большинстве случаев причиной прекращения пробы стали новые нарушения локальной сократимости – у 33 больных (66 %). Ишемические изменения ЭКГ (депрессия или подъем ST сегмента более 1 мм в точке J+ 80 мс) явились причиной прекращения инфузии добутина у 11 больных (22 %), в том числе подъем ST отмечался у 2 больных (4 %). У 4 пациентов (8 %) проба была прекращена из-за пароксизмов желудочковой тахикардии. Типичные ангинозные боли отмечались у 22 больных на фоне инфузии добутина (44 %).

Клинически значимые осложнения во время стресс-ЭхоКГ с добутином отмечались только у 6 (4,8 %) из 123 больных. Это были пробежки желудочковой тахикардии у 4 больных (8 %), пароксизм трепетания предсердий 2:1 у 1 больного (2 %), появление атрио-вентрикулярной блокады 2 степени в сочетании с давящими болями в области сердца, прошедшей после прекращения инфузии добутина.

Таким образом, стресс-ЭхоКГ с добутином представляет собой безопасный метод неинвазивной стратификации риска кардиальных осложнений у больных с предстоящими операциями на аорте и крупных артериях.

Результаты стресс-ЭхоКГ учитывались при решении вопроса о возможности и сроках оперативного лечения. Всего было прооперировано 89 пациентов (72,3 %). Проведено 97 оперативных вмешательств. Некоторым пациентам было выполнено по 2 операции в разных сосудистых бассейнах.

В группе с отрицательным результатом стресс-ЭхоКГ с добутином было прооперировано 59 пациентов (81,1 %), которым было выполнено 65 операций. У 6 больных было выполнено по 2 операции в разных сосудистых бассейнах. В группе с отрицательным результатом стресс-ЭхоКГ не было прооперировано 14 пациентов (18,9 %).

Таблица 3. Клинико-инструментальные данные больных с отрицательным и положительным результатом пробы с добутамином

Показатель	Отрицательный результат пробы, n=73 (%)	Положительный результат пробы, n=50 (%)	P
Возраст, лет	60,9±7,57	63,5±6,62	нд
Пол (м/ж)	71(97,3)/2(2,74)	48(96)/2(4)	нд
Возраст старше 70 лет	9 (12,3)	10 (20)	нд
Курение	71 (97,3)	49 (98)	нд
Ожирение	11 (15,1)	7 (14)	нд
Боли в области сердца	18 (24,7)	30 (60)	<0,001
Дистанция безболевого ходьбы менее 200 м	67 (92)	44 (88)	нд
Q инфаркт миокарда	11 (15,1)	19 (38)	<0,01
Артериальная гипертензия	58 (79,5)	44 (88)	нд
Сахарный диабет	5 (6,8)	7 (14)	нд
Нарушения мозгового кровообращения в анамнезе	1 (1,3)	–	нд
Хронический бронхит	61(83,6)	41 (82)	нд
Язвенная болезнь	19 (26)	15 (30)	нд
Операция на сосудах н/к в анамнезе	25 (34,2)	18 (36)	нд
Исходные НЛС	8 (10,8)	21 (42,8)	<0,001
Гиперхолестеринемия	46 (63)	34 (68)	нд
Фракция выброса ЛЖ, %	59,1±6,29	55,48±7,38	<0,01
КДР ЛЖ, см	4,94±0,43	5,28±0,61	<0,001

Положительный результат стресс-ЭхоКГ был зарегистрирован у 50 больных, из которых у 20 больных операция не выполнялась, а было рекомендовано проведение коронарографии с последующей реваскуляризацией миокарда. Еще у 3 пациентов в связи с положительным результатом стресс-ЭхоКГ был уменьшен объем оперативного вмешательства. В группе с положительным результатом стресс-ЭхоКГ было прооперировано 30 пациентов (60 %). В таблице 4 представлены виды операций, которые были выполнены в группах с положительным и отрицательным результатами стресс-ЭхоКГ с добутамином.

Как представлено в таблице 4, достоверных различий между группами с отрицательным и положительным результатом стресс-ЭхоКГ с добутамином по количеству и структуре выполненных операций обнаружено не было.

Таблица 4. Виды операций и их количество в группах с отрицательным и положительным результатом стресс-ЭхоКГ с добутамином

Операция	Отрицательный результат пробы, n=59 (%)	Положительный результат пробы, n=30 (%)
Резекция аневризмы	3 (5)	4 (12,5)
Аорто-бифеморальное шунтирование	14 (23,7)	7 (21,9)
Подвздошно-бедренное протезирование	3 (5)	4 (12,5)
Бедренно-подколенное шунтирование	26 (44)	7 (21,9)
Каротидная эндартерэктомия	8 (13,6)	4 (12,5)
Рентгенэндоваскулярные вмешательства	11 (18,6)	6 (18,7)
Всего операций	65	32

Примечание. Все различия между группами недостоверны.

Послеоперационные сердечно-сосудистые осложнения отмечались у 6 из 89 больных (6,7 %). У 3 больных отмечалась нестабильная стенокардия, у одного больного развился крупноочаговый острый инфаркт миокарда и 2 больных умерли в первые сутки после операции от острого инфаркта миокарда и от острой сердечно-сосудистой недостаточности.

Кардиальные осложнения чаще регистрировались у больных с положительным результатом стресс-ЭхоКГ с добутамином по сравнению с больными, у которых результат стресс-ЭхоКГ с добутамином оказался отрицательным (16,7 % по сравнению с 1,7%, $p < 0,05$). Положительная предсказательная ценность стресс-ЭхоКГ с добутамином в отношении возникновения кардиальных послеоперационных осложнений составила 16,7 %, отрицательная предсказательная ценность – 98 %.

Наше исследование подтвердило высокую отрицательную предсказательную ценность стресс-ЭхоКГ с добутамином в отношении послеоперационных кардиальных осложнений, которая составила 98% в обследованной нами группе пациентов. Во многих исследованиях продемонстрировано, что стресс-ЭхоКГ с фармакологическими препаратами обладает очень высокой отрицательной предсказательной ценностью (между 90 и 100%) [13-15]. Отрицательный результат стресс-ЭхоКГ указывает на низкую вероятность сердечно-сосудистых осложнений и делает прогноз хирургического вмешательства более благоприятным.

У 89 больных (86 мужчин и 3 женщины) в возрасте от 40 до 78 лет (средний возраст $61,8 \pm 7$ лет), прооперированных по поводу облитерирующего атеросклероза сосудов нижних конечностей, аневризмы аорты и стенозирующего атеросклероза сосудов шеи анализировалось значение показателей ДВТ для оценки степени риска кардиальных осложнений. Наряду с собственно результатом пробы все больные были разделены в за-

Таблица 5. Риск развития послеоперационных осложнений в зависимости от результатов оценки стресс-ЭхоКГ с добутамином

Критерии	Относительный риск (Д.И.)	Добавочный риск	P
Результат пробы	9,83 (1,2-83,3)	15%	p < 0,05
Визуальный анализ сократимости	3,9 (0,85-18,4)	12%	нд
Прирост S на 70%	4,46 (0,53-38)	8%	нд
Прирост S на 80%	3,72 (0,44-31,7)	7%	нд
Прирост S на 90%	3,09 (0,36-26)	6%	нд
Уменьшение v на 2 см/с	0,84 (0,16-4,49)	1%	нд
Критерии Cain	1,78 (0,37-8,5)	8%	нд
Критерии MYDISE для ПНА	2,32 (0,26-20,4)	5%	нд
Критерии MYDISE для ПКА	0,75 (0,13-4,34)	2%	нд
Исходные НЛС	2,3 (0,45-11,7)	7%	нд
Значения ФВ менее 50%	1,28 (0,16-10,4)	2%	нд

Примечание. Д.И. – доверительный интервал.

в зависимости от наличия или отсутствия нарушений локальной сократимости при визуальном анализе и при использовании различных количественных показателей ДВТ. Вероятность развития послеоперационных осложнений в зависимости от результатов оценки стресс-ЭхоКГ с добутамином с использованием различных критериев ДВТ представлена в таблице 5.

Как представлено в таблице 5, достоверным критерием для оценки прогноза явился лишь результат пробы (положительный или отрицательный). У больных с нарушениями локальной сократимости при визуальном анализе и при количественной оценке по приросту пиковой систолической скорости движения миокарда относительный риск (ОР) возникновения послеоперационных кардиальных осложнений увеличивался в 3-4 раза, но эти различия не достигали достоверных значений. Показатели ДВТ, основанные на увеличении пиковой скорости до определенных значений и на использовании регрессионной модели с включением пола и возраста пациента в дополнение к систолической скорости движения сегментов миокарда, относящихся к зоне кровоснабжения передней нисходящей коронарной артерии, сопровождались несущественным увеличением ОР возникновения кардиальных осложнений. Показатели уменьшения скорости раннего диастолического движения E на фоне инфузии добутина более чем на 2 см/с и регрессионной модели с включением пола и возраста пациента в дополнение к систолической скорости движения сегментов миокарда, относящихся к зоне кровоснабжения правой коронарной артерии не приводили к увеличению ОР развития кардиальных послеоперационных осложнений.

Группы больных с положительным и отрицательным результатом стресс-ЭхоКГ с добутамином достоверно различались по таким важным Эхо-КГ параметрам, как ФВ и исходные нарушения локальной сократимости. В связи с этим мы изучили также значение этих показателей в оценке риска развития кардиальных осложнений. Как представлено в таблице 5, значения ФВ и исходных нарушений локальной сократимости не приводили к увеличению ОР развития кардиальных послеоперационных осложнений.

В ранее выполненных исследованиях на большом количестве больных была неоднократно доказана прогностическая ценность визуального анализа сократи-

мости в оценке риска возникновения послеоперационных кардиальных осложнений [14]. Хотя полученные нами значения относительного риска не достигали достоверных различий, сопоставимость ОР прироста пиковой систолической скорости движения миокарда менее чем на 70 % с ОР визуального анализа сократимости позволяет предположить важность оценки именно этих показателей ДВТ. Вероятными обстоятельствами, которые могли сказаться на недостаточную статистическую значимость ОР визуального анализа сократимости и ОР прироста пиковой систолической скорости движения миокарда, являются назначение всем больным с положительной стресс-ЭхоКГ бета-адреноблокаторов и относительно небольшое количество оперированных больных в группе с положительным результатом стресс-ЭхоКГ с добутамином.

ВЫВОДЫ

1. У больных с предстоящими операциями на аорте и магистральных артериях результат добутинаматропиновой стресс-ЭхоКГ позволяет предсказать риск кардиальных осложнений. При положительном результате пробы относительный риск кардиальных осложнений в 9,8 раз выше по сравнению с отрицательным результатом (16,7% по сравнению с 1,7%, p < 0,05).

2. Стресс-ЭхоКГ с добутамином представляет собой безопасный метод неинвазивной стратификации риска кардиальных осложнений у больных с атеросклерозом аорты и магистральных артерий. Клинически значимые осложнения во время стресс-ЭхоКГ с добутамином отмечались только в 4,8% случаев.

3. Использование доплеровской визуализации тканей во время стресс-ЭхоКГ с добутамином позволяет выполнить количественный анализ движения миокарда левого желудочка и объективизировать дооперационную оценку риска кардиальных осложнений.

4. В группе больных с положительным результатом стресс-ЭхоКГ прирост пиковой систолической скорости в режиме доплеровской визуализации тканей на максимуме введения добутина был достоверно меньше по сравнению с группой больных с отрицательным результатом пробы.

5. Недостаточный прирост пиковой систолической скорости движения миокарда в режиме доплеров-

ской визуализации тканей во время пробы с добутамином сопровождался увеличением относительного риска возникновения послеоперационных кардиальных осложнений (ОР прироста S менее чем на 70% составил 4,46, а прироста S менее чем на 80% – 3,72), который оказался сопоставимым с визуальным анализом сократимости (ОР визуального анализа сократимости составил 3,9).

ЛИТЕРАТУРА

1. Hertzner N.R. Basic data concerning associated coronary disease in peripheral vascular patients. *Ann Vasc Surg.* 1987;1(5):616-20.
2. Gersh B.J., Rihal C.S., Rooke T.W., Ballard D.J. Evaluation and management of patients with both peripheral vascular and coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol.* 1991;18(1):203-14
3. Седов В.П., Алехин М.Н., Корнеев Н.В. Стресс-эхокардиография. Москва 2000.
4. Vibra H., Tchnitz A., Klein A. et al. Regional Diastolic Function by Pulsed Doppler Myocardial Mapping for the Detection of Left Ventricular Ischemia During Pharmacologic Stress Testing A Comparison With Stress echocardiography and Perfusion Scintigraphy. *J Am Col Cardiol* 2000; 36: 444-52.
5. Leitman M., Sidenko S., Wolf R., Sucher E. et al. Improved detection of in-ferobasal ischemia during dobutamine echocardiography with doppler tissue imaging. *J Am Soc Echocardiogr.* 2003 May;16(5):403-8.
6. Yamada E., Garcia M., Thomas J.D., Marwick T.H. Myocardial Doppler velocity imaging. A quantitative technique for interpretation of dobutamine echocardiography. *Am J Cardiol* 1998, 82:806-809.
7. Altinmakas S., Dagdeviren B., Turkmen M. et al. Usefulness of Pulse-wave Doppler Tissue Sampling and Dobutamine Stress Echocardiography for Identification of False Positive InferiorWall Defects in SPECT *Eur Heart J* 2000; 41:141-152.
8. Madler C.F., Payne N., Wilkenshoff U et al. The MYDISE study Investigators (Myocardial Doppler in Stress Echocardiography). *Eur Heart J* 2003; 24:1584-1594.
9. Cain P., Baglin T., Case C., Spicer D., Short L., Marwick T.H. Application of tissue Doppler to interpretation of dobutamine echocardiography and comparison with quantitative coronary angiography. *Am J Cardiol* 2001, 87:525-531.
10. Marwick T.H., Case C., Leano R., Short L., Baglin T., Cain P., Garrahy P. Use of tissue Doppler imaging to facilitate the prediction of events in patients with abnormal left ventricular function by dobutamine echocardiography *Am J Cardiol.* 2004 Jan 15;93(2):142-6.
11. Аронов Д.М., Лупанов В.П. Фармакологические пробы в кардиологии. Москва. 2002.
12. Madler C.F., Payne N., Wilkenshoff U., Cohen A., Derumeaux G.A., Pierard L.A., Engvall J., Brodin L.A., Sutherland G.R., Fraser A.G. Myocardial Doppler in Stress Echocardiography (MYDISE) Study Investigators: Non-invasive diagnosis of coronary artery disease by quantitative stress echocardiography: optimal diagnostic models using off-line tissue Doppler in the MYDISE study. *Eur Heart J* 2003, 24:1584-94.
13. Picano E., Bedetti G., Varga A., Cseh E. The comparable diagnostic accuracies of dobutamine-stress and dipyridamole-stress echocardiographies: a meta-analysis. *Coron Artery Dis* 2000, 11:151-9.
14. Poldermans D., Arnese M., Fioretti P.M., Salustri A., Boersma E., Thomson I.R., Roelandt JRT.C., van Urk H. Improved cardiac risk stratification in major vascular surgery with dobutamine-atropine stress echocardiography. *J Am Coll Cardiol.* 1995, 26:648-653.
15. Sicari R., Ripoli A., Picano E. et al. Long-term prognostic value of dipyridamole echocardiography in vascular surgery: a largescale multicenter study. *Coron Artery Dis.* 2002; 13: 49-55.