

Возможности топической диагностики поражения коронарного русла у больных ишемической болезнью сердца при помощи контрастной стресс-эхокардиографии с дипиридамолом

С.Т. Мацкеплишвили, Э.У. Асымбекова, Э.А. Аязян, Д.Д. Гулямова, Т.В. Кавтиашвили

Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева РАМН. Москва, Россия

Topic diagnostics of coronary pathology in coronary heart disease patients by contrast stress echocardiography with dipyridamole

S.T. Matskeplishvili, E.U. Asymbekova, E.A. Ayazyan, V.I. Ioshina, T.V. Kavtiashvili

A.N. Bakoulev Research Center for Cardiovascular Surgery, Russian Academy of Medical Science. Moscow, Russia

Цель. Исследование посвящено определению диагностических возможностей контрастной стресс-эхокардиографии (КС-ЭхоКГ) с дипиридамолом у больных ишемической болезнью сердца (ИБС).

Материал и методы. Обследованы 22 пациента с типичными клиническими проявлениями стенокардии, средний возраст $56,04 \pm 1,8$ лет. В сравнительном аспекте рассматриваются результаты традиционной стресс-ЭхоКГ (С-ЭхоКГ) с дипиридамолом и КС-ЭхоКГ по отношению к данным коронароангиографии (КАГ).

Результаты. Продемонстрировано, что оба метода ЭхоКГ визуализации высокоинформативны в плане топической диагностики коронарного атеросклероза – 91% по отношению к результатам КАГ. Выполнение КС-ЭхоКГ имеет ряд существенных преимуществ. Чувствительность, специфичность и диагностическая ценность КС-ЭхоКГ по сравнению с традиционной С-ЭхоКГ составляют 95% и 75%, 95% и 86%, 50% и 91%, соответственно. В отличие от стандартной С-ЭхоКГ с дипиридамолом при КС-ЭхоКГ важное значение имеет факт появления нарушений перфузии на малых дозах дипиридамола, что позволяет визуализировать угнетение коронарного кровообращения раньше, чем могут появиться зоны асинергии.

Заключение. КС-ЭхоКГ с дипиридамолом обладает высокой диагностической ценностью в определении коронарной недостаточности с различной степенью поражения коронарного русла. Результаты КС-ЭхоКГ с дипиридамолом сопоставимы с результатами КАГ.

Ключевые слова: стресс-эхокардиография, дипиридамолом, ишемическая болезнь сердца, коронароангиография, контрастная стресс-эхокардиография.

Aim. To assess diagnostic potential of contrast stress echocardiography (CS-EchoCG) with dipyridamole in coronary heart disease (CHD) patients.

Material and methods. The study included 22 patients (mean age 56.04 ± 1.8 years) with typical CHD clinics. The results of traditional S-EchoCG and CS-EchoCG with dipyridamole were compared with coronarangiography (CAG) data.

Results. Both methods of EchoCG visualization were highly informative for topic diagnostics of coronary atherosclerosis – 91%, comparing with CAG results. CS-EchoCG had a number of benefits: sensitivity, specificity, and prognostic value, comparing to traditional S-EchoCG, were 95% and 75%, 95% and 86%, 50% and 91%, respectively. In CS-EchoCG, perfusion abnormalities were registered even with low dipyridamole doses. This allows to diagnose coronary blood flow disturbance before asynergic zones appear.

Conclusion. CS-EchoCG with dipyridamole was highly predictive in coronary insufficiency diagnostics. The results of CS-EchoCG and CAG were comparable.

Key words: Stress echocardiography, dipyridamole, coronary heart disease, coronarangiography, contrast stress echocardiography.

Известно, что нарушение перфузии является первым звеном ишемического каскада у пациентов с коронарной недостаточностью, поэтому наличие методов диагностики нарушения перфузии в покое и при нагрузках позволяет провести ранее выявление ишемической болезни сердца

(ИБС) [4]. До настоящего времени наиболее распространенным методом оценки перфузии миокарда является сцинтиграфия – дорогостоящая процедура, связанная с ионизирующей радиацией, требующая специального оборудования и помещения. Это, естественно, ограничивает

возможность обследования у постели больного, в реанимационных и интраоперационных условиях. Были предприняты попытки использования новых методов оценки перфузии, одним из которых является контрастная эхокардиография (К-ЭхоКГ) в покое и в сочетании с нагрузочными пробами. К-ЭхоКГ позволяет неинвазивно оценить состояние перфузии миокарда в различных условиях, преимуществами которой служат безопасность, доступность и относительная дешевизна процедуры. К-ЭхоКГ позволит проводить диагностические мероприятия на первичном уровне лечебно-профилактической помощи населению. Актуальность последнего резко возрастает, если учитывать, что заболеваемость ИБС в среднем на популяционном уровне в России не снижается, а увеличивается [1,2].

Цель исследования – оценить возможность контрастной стресс-ЭхоКГ (КС-ЭхоКГ) с дилепиридамолом у больных ИБС для определения локализации и степени распространенности поражения коронарного русла.

Материал и методы

В исследование были включены 22 пациента, находившихся на стационарном лечении в клинично-диагностическом отделении НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева. Большинство больных были мужского пола (86%), средний возраст по группе составил $56,04 \pm 1,8$ лет. Основные показатели клинично-anamnestической характеристики обследованных лиц представлены в таблице 1.

Таблица 1

Клинично-anamnestическая характеристика обследованных больных

Показатели	$M \pm m$ – % к общему числу больных
Возраст, лет	$56,0 \pm 1,8$
Сердечная недостаточность	13%
Стенокардия напряжения	95,7%
Средний ФК	$3,7 \pm 0,2$
ФК II	30,4%
ФК III	30,4%
ФК IV	34,9%
ИМ в анамнезе	56,5%
Поражение др. бассейнов	82,6%
АГ	73,9%
ГХС	39%
Курение	43,5%
СД	17%
Наследственность (ИБС, ИМ)	52%

У 95,6% больных болевой синдром носил типичный для стенокардии характер. Средний функциональный класс (ФК) стенокардии по классификации Канадской ассоциации кардиологов составил $3,7 \pm 0,2$, у большинства ФК стенокардии был высокий (III-IV ФК). Больные с нестабильной стенокардией и острым инфарктом миокарда (ОИМ)

были исключены из исследования. ИМ перенесли 56,5% всех обследованных. Из факторов риска (ФР) наиболее часто встречались курение, гиперхолестеринемия (ГХС), артериальная гипертензия (АГ) и сахарный диабет.

Все больные прошли клинично-инструментальное обследование в полном объеме, включая неинвазивные и инвазивные методы, необходимые для диагностики ИБС. Для выполнения поставленной задачи всем больным, проводилась стресс-ЭхоКГ (С-ЭхоКГ) с дилепиридамолом. На следующий день дилепиридамоловая С-ЭхоКГ повторялась с дополнительной регистрацией перфузии миокарда при введении контрастного вещества. На третий день выполнялась коронароангиография (КАГ).

Для С-ЭхоКГ использовалась стандартная методика с введением дилепиридамола в дозе 0,58 мг/кг препарата (малые дозы – МД) в течении 4 мин., и 0,28 мг/кг (стресс дозы – СД) в течении 2 мин. После окончания введения дилепиридамола, через 4 мин. вводился эуфиллин 2,4% 10 мл. Перед исследованием и во время дилепиридамоловой пробы, регулярно регистрировались электрокардиограмма (ЭКГ), ЭхоКГ, артериальное давление (АД). Критериями прекращения пробы являлись развитие ишемии миокарда, нарушение ритма сердца и другие побочные изменения. ЭхоКГ контроль проводился в 4 общепринятых позициях. Нарушение сократимости, провоцируемое развитием синдрома «обкрадывания», регистрировалось на ЭхоКГ. Сократительная функция анализировалась исходно (в состоянии покоя), на МД дилепиридамола и на СД препарата. Для К-ЭхоКГ использовалось контрастное вещество SonoVue фирмы «Bracco», которое является промежуточным, ультразвуковым, контрастным агентом второго поколения и состоит из фосфолипид-устойчивых микропузырьков серного гексафторида, плохо растворимого и абсолютно безопасного газа с отличной стабильностью и устойчивостью к давлению.

Для исследования применялась ультразвуковая система HDI 5000 (Phillips), оснащенная специальными программами стресс-теста и оценки перфузии миокарда в реальном масштабе времени (Real Time Perfusion Imaging) с применением режима второй тканевой гармоник. Регистрация изображения начиналась за 10 секунд до начала введения контраста и продолжалась 1-2 мин. Изображение записывалось на магнитно-оптический или жесткий диск системы и затем в режиме «off-line» на специализированной рабочей станции «QLAB» (рисунок 1).

Перфузия и сократимость полуколичественно оценивались по 4-балльной системе. При оценке сегментарной сократимости 1 балл соответствовал нормальному движению стенки левого желудочка (ЛЖ) или нормокинезу, 2 – гипокинезу, 3 – акинезу и 4 – дискинезу. Рассчитывался индекс нарушения сегментарной сократимости (ИНСС), равный отношению суммы асинергии к сумме анализируемых сегментов. Аналогично этому перфузия миокарда также оценивалась по 4-балльной системе: за 1 балл принималась нормальная перфузия; за 2 балла – позднее, неполное и неравномерное контрастирование или относительное снижение перфузии миокарда; за 3 балла – резкое снижение перфузии миокарда; за 4 балла – дефект перфузии миокарда ЛЖ. При анализе ультразвуковых изображений подсчитывался индекс нарушения сегментарной перфузии миокарда (ИНСП), равный отношению суммы баллов качества перфузии миокарда к сумме анализируемых сегментов.

КАГ выполняли по стандартной методике.

При статистической обработке результатов использовался пакет программ «Statistica» В.6.0.

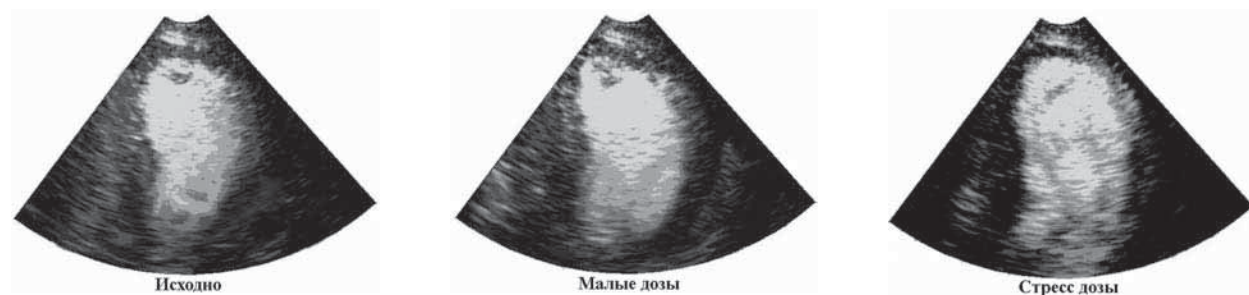


Рис. 1 Перфузия миокарда в покое, на малых и на стресс-дозах дипиридамола.

Результаты

В состоянии покоя исходно в среднем по группе была снижена общая фракция выброса (ФВ) ЛЖ – $53,7 \pm 1,61\%$, среднее число гипокинетических сегментов составило $4,8 \pm 0,5$, акинетических сегментов – $2,7 \pm 0,1$ и ИНСС >1 ($1,24 \pm 0,05$) соответственно. МД дипиридамола в среднем по группе составили $0,56 \pm 0,01$ мг/кг, СД – $0,83 \pm 0,01$ мг/кг веса тела. Проба была положительная у 19 пациентов, т.е. коронарная недостаточность выявлена в 86% случаев. У 3 больных (14%) проба была отрицательная. Изменения основных ЭхоКГ параметров на разных стадиях дипиридамоловой пробы представлены в таблице 2.

Существенных изменений конечнодиастолического объема (КДО) не наблюдалось на всех стадиях исследования. Конечный систолический объем (КСО) на МД несколько уменьшился и достоверно увеличился на СД ($p=0,01$), за счет чего ФВ ЛЖ на СД снизилась до 49,2%. Следует отметить, что исходно сниженная ФВ ЛЖ на МД увеличилась до 58%. Часть асинергичных сегментов восстановила свою функцию до нормокинеза и ИНСС составил $1,1 \pm 0,5$ vs $1,21 \pm 0,05$ ($P=0,828$)

исходно. СД дипиридамола сопровождались появлением новых сегментов с асинергией и усугублением имеющихся гипокинезов. Среднее число гипокинетических сегментов увеличилось с $3,8 \pm 0,3$ на МД до $7,45 \pm 0,83$ на СД дипиридамола ($P=0,0001$). Число акинетических сегментов в среднем по группе также увеличилось с 2 ± 0 до $6,14 \pm 0,95$ на СД ($P=0,0001$), и появились дискинетические сегменты в среднем по группе $4 \pm 0,44$.

Таким образом, у 86% больных при С-ЭхоКГ с дипиридамолом, была документирована коронарная недостаточность по тем или иным бассейнам кровоснабжения миокарда. По результатам пробы предполагалось наличие стенозирующего атеросклероза в передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ) в 86% случаев, правой коронарной артерии (ПКА) в 77% случаев и огибающей ветви (ОВ) в 68% случаев. У трех пациентов с отрицательной пробой предполагалось отсутствие гемодинамически значимых стенозов коронарных сосудов.

На следующий день всем 22 больным повторяли пробу с дипиридамолом вместе с К-ЭхоКГ. Средние дозы (МД и СД) оставались прежними. Воспроизводимость первой пробы отмечена во

Таблица 2

	Результаты С-ЭхоКГ с дипиридамолом				
	Исходно	МД	СД	$P_{\text{исх-МД}}$	$P_{\text{мд-СД}}$
КДО (мл)	$135 \pm 8,24$	$136 \pm 5,5$	$142 \pm 7,63$	0,92	0,5
КСО (мл)	$63 \pm 5,12$	59 ± 3	$75,5 \pm 5,7$	0,62	0,01
ФВ (%)	$53,7 \pm 1,61$	$58,2 \pm 1,44$	$49,2 \pm 2,46$	0,043	0,0024
ИНСС	$1,21 \pm 0,05$	$1,1 \pm 0,5$	$1,65 \pm 0,1$	0,828	0,287
Нормокинетические сегменты	$14,59 \pm 0,7$	$17,2 \pm 0,4$	$9,75 \pm 0,9$	0,002	0,0001
Гипокинетические сегменты	$4,8 \pm 0,5$	$3,8 \pm 0,3$	$7,45 \pm 0,83$	0,0758	0,0001
Акинетические сегменты	$2,7 \pm 0,1$	2 ± 0	$6,14 \pm 0,95$	0,0095	0,0001
Дискинетические сегменты	0	0	$4 \pm 0,44$		
Доза дипиридамола (мг/кг)		$0,56 \pm 0,01$	$0,83 \pm 0,01$		0,0001
ЧСС	$74,95 \pm 2,67$	$86,33 \pm 3,68$	$106,14 \pm 3,97$	0,0004	0,0001
АД сист. (мм рт.ст)	$131 \pm 3,1$		$157 \pm 5,5$		
АД диаст. (мм рт.ст.)	$78 \pm 2,2$		$92 \pm 2,8$		

Примечание: ЧСС – частота сердечных сокращений, САД – систолическое АД, ДАД – диастолическое АД

Таблица 3

Результаты КС-ЭхоКГ с дипиридамолом					
	Исходно	МД	СД	$P_{\text{исх-МД}}$	$P_{\text{мд-СД}}$
ИНСП	1,4±0,1	1,47±0,1	1,81±0,13	0,623	0,044
Общее число сегментов			396 – 100%		
Нормальная перфузия	73,7% 13,2±0,9	71,5% 12,86±0,9	51% 9,62±1,01	0,791	0,021
Гипоперфузия	18% 4,7±0,5	16,9% 4,47±0,57	29,8% 6,2±0,7	0,763	0,028
Резкое снижение	1,8% 3,5±0,8	4,8% 3,17±0,3	9,09% 4,5±1,06	0,739	0,275
Дефект перфузии	6,8% 4,5±0,85	6,8% 3±0,46	10,6% 5,25±0,7	0,128	0,010

всех случаях (100%). Результаты КС-ЭхоКГ с дипиридамолом представлены в таблице 3.

Были проанализированы 396 сегментов. ИНСП в покое составил 1,4±0,1, на МД дипиридамола ИНСП – 1,47±0,1 ($P_{\text{исх-МД}}=0,623$), а на СД дипиридамола 1,81±0,1 ($P_{\text{мд-СД}}=0,044$). В среднем по группе исходно нормальная перфузия миокарда отмечалась в 13,2±0,9 (73,7%) сегментах; на МД дипиридамола количество сегментов с нормальной перфузией снизилось 12,86±0,9 (71,5%), а на СД – 9,62±1,01 (51%) сегментах. Умеренное нарушение перфузии миокарда (позднее и неравномерное заполнение сегмента контрастом) в покое отмечается в 4,7±0,5 (18%) сегментах; на МД дипиридамола – 4,47±0,57 (16,9%), на СД – 6,2±0,7 (29,8%). Выраженная гипоперфузия (позднее, неравномерное и неполное контрастирование) в покое, была выявлена в 3,5±0,8 (1,8%) сегментах; на МД – 3,17±0,3 (4,8%), а на СД – 4,5±1,06 (9,09%). Дефект перфузии (полное отсутствие контрастирования сегмента) в покое был обнаружен в среднем в 4,5±0,85 (6,8%) сегментах; на МД дипиридамола – 3,0±0,46 (6,8%) и на СД – 5,25±0,7 (10,6%).

На следующий день после КС-ЭхоКГ всем больным была выполнена КАГ, по результатам которой у 3 (13,6%) пациентов нашли наличие интактных коронарных артерий (КА), у 19 больных имело место гемодинамически значимое поражение. Левый тип кровоснабжения был отмечен у 2 (9%), у 20 (90,9%) больных был правый тип кровоснабжения миокарда. Среднее ко-

личество пораженных КА составило по группе 3,36±0,47, среднее число стенозов – 3,36±0,48 и окклюзий – 1,4±0,2 (таблица 4). Поражение основного ствола левой КА (ЛКА) (стеноз) имело место в 13,6% из 22 больных, стенозы ПМЖВ – у 59% больных и у 22,7% – окклюзии ПМЖВ. Стеноз диагональной ветви (ДВ) обнаружен у 40,9% больных, окклюзия – у 4,5%. Стеноз ОВ отмечали у 31,8%, окклюзия – у 9%. Стеноз ветви тупого края (ВТК) был диагностирован у 22,7% пациентов, окклюзия – в 13,6% случаев. Стеноз ПКА имел место у 72,7% из всех обследованных больных, окклюзия – у 18,2% пациентов.

Наиболее часто наблюдалось поражение ПМЖВ и ПКА; во всех случаях, среднее значение стенозов было достаточно высокое.

Таким образом, результаты неинвазивной диагностики – С-ЭхоКГ с дипиридамолом и КС-ЭхоКГ с дипиридамолом, практически совпали с результатами КАГ. Для выполнения сравнительного анализа между результатами КС-ЭхоКГ и КАГ, стенки ЛЖ условно были разделены на 3 больших отдела: передние сегменты, кровоснабжаемые ПМЖВ, боковые сегменты – бассейн ОВ, и задние сегменты – бассейн ПКА.

По результатам С-ЭхоКГ и КС-ЭхоКГ у 13,6% пациентов предполагалось отсутствие гемодинамически значимого поражения КА, что было подтверждено при КАГ. Поражение ПМЖВ предполагали у 18 (81%) больных, при КАГ было диагностировано у 77%; поражение

Таблица 4

Результаты КАГ						
	Ствол	ПМЖВ	ДВ	ОВ	ВТК	ПКА
Окклюзия (%больных)	-	22,7%	4,5%	9%	13,6%	18,2%
Стеноз (%больных)	13,6%	59%	40,9%	31,8%	22,7%	72,7%
Ср. значение поражений КА	76±2,4	88,9±2,8	76,7±3,5	78,6±4,2	83,4±3,8	83,1±3,5

ОВ предполагали у 14 (63,6%) пациентов, при КАГ выявлено у 50%. Поражение ПКА предполагали у 19 (86%) больных, при КАГ диагностировали у 77% (рисунок 2).

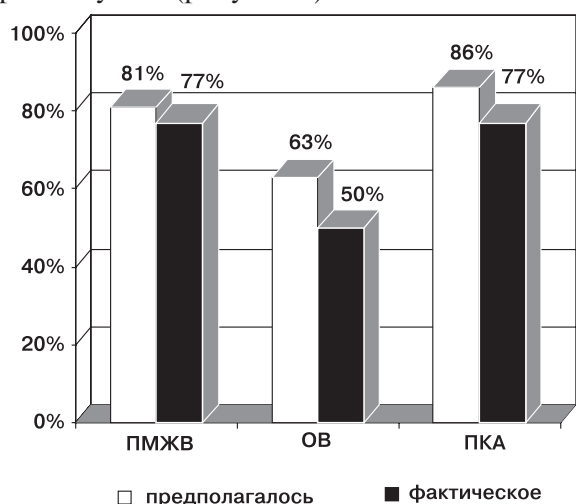


Рис. 2 Соотношение предполагаемого поражения КА по результатам С-ЭхоКГ и КС-ЭхоКГ и фактического их поражения по результатам КАГ.

При общем анализе выяснилось, что результаты неинвазивной диагностики сопоставимы с результатами КАГ. При С-ЭхоКГ с дилпиридамолом из 22 пациентов однососудистое поражение предполагали у 1 (4,5%) больного, при КАГ было диагностировано у 2 (9%) больных. Двухсосудистое поражение КА допускали у 4 (18%), оно было выявлено у 3 (13,6%) больных. Поражение трех и более сосудов подозревали у 14 (63,6%) больных, оно имело место у 14 (63,65%) (таблица 5).

При сравнительном анализе результатов С-ЭхоКГ с дилпиридамолом и КС-ЭхоКГ с результатами КАГ, установлено совпадение результатов в большинстве (91%) случаев. Корреляционный анализ показал высокую статистически достоверную прямую связь между предполагаемым на основе данных неинвазивного исследования поражением КА и реальным ее поражением по данным КАГ ($r=0,74$; $p<0,05$).

На основании полученных данных были рассчитаны чувствительность и специфичность

КС-ЭхоКГ с дилпиридамолом на СД препарата: чувствительность метода составила 95%, специфичность – 75%, диагностическая точность – 95%, тогда как чувствительность стандартной С-ЭхоКГ с дилпиридамолом составила 86%, 50% и 91% соответственно.

При сравнении результатов стандартного С-ЭхоКГ и КС-ЭхоКГ на МД ($0,56\pm 0,01$) дилпиридамола, отмечено ухудшение перфузии у 12 (54,5%) больных, тогда как при С-ЭхоКГ с дилпиридамолом на таких же дозах препарата, ухудшение кинетики миокарда ЛЖ отсутствовало. Следует подчеркнуть, что на СД ($0,85\pm 0,01$) дилпиридамола результаты С-ЭхоКГ и КС-ЭхоКГ полностью совпали 19 (86%) (рисунок 3).



Рис. 3 Сравнительный анализ сократительной способности и перфузии миокарда исходно, на МД и на СД дилпиридамола.

Таким образом, было выявлено, что нарушение перфузии у больных ИБС появляется раньше чем нарушение сократительной функции миокарда, что свидетельствует о возможности получения необходимой информации о состоянии миокарда и КА уже при субмаксимальных дозах, что особенно важно для пациентов, у которых невозможно довести нагрузочные пробы до общепризнанных диагностических критериев.

В заключение необходимо отметить, что КС-ЭхоК с дилпиридамолом является важным

Таблица 5

Соотношение результатов КАГ, С-ЭхоКГ и КС-ЭхоКГ

	КАГ	С-ЭхоКГ	КС-ЭхоКГ
Интактные КА	3(13,6%)	3(13,6%)	3(13,63%)
1-сосудистое	2(9%)	2(9%)	1(4,5%)
2-х сосудистое	3(13,6%)	2(9%)	4(18%)
3-х и больше	14(63,6%)	15(68%)	14(63,6%)

диагностическим методом, позволяющим исследовать перфузию миокарда наряду с сегментарной и общей сократительной функцией сердца, что дает возможность эффективно диагностировать ишемию миокарда, предсказывать локализацию поражений коронарного русла, и в дополнение к КАГ, оценивать функциональную значимость стенозов КА, а также определять прогноз течения ИБС и риск развития осложнений.

Обсуждение

К-ЭхоКГ является новейшим достижением в ультразвуковой диагностике состояния миокарда ЛЖ при ИБС в плане улучшения качества визуализации изображения миокарда и эндокардиальных границ сердца и для оценки перфузии миокарда ЛЖ в покое и при повышенной потребности в кислороде. Технологии К-ЭхоКГ стремительно развивались в течение последнего десятилетия, метод уже апробирован и внедрен в клиническую практику ведущих клиник стран Запада. Возможность одновременной оценки перфузии миокарда и характера движения стенок ЛЖ является существенным преимуществом данного метода, значительно повышающим его диагностическую значимость, что отражено в многочисленных работах [5,9-11,14,23,24]. Сообщается о высокой корреляции размера дефекта перфузии с протяженностью нарушений движения стенки ЛЖ и результатами посмертного определения зоны риска [7].

По результатам настоящего исследования большинство пациентов имели нарушение перфузии миокарда в покое. При сравнительном анализе распределения сегментов с различной перфузией миокарда и различным характером движения стенки ЛЖ степень изменения перфузии миокарда была выше, чем выраженность нарушения движения стенок ЛЖ. Если в состоянии покоя нарушения кинетики были представлены только гипокинезией, то изменения перфузии характеризовались нарушением от умеренно выраженного до дефекта перфузии в отдельных сегментах. При сравнении количества нормокинетичных сегментов и сегментов с нормальной перфузией достоверные различия отсутствовали.

Результаты КС-ЭхоКГ значительно увеличивают диагностические возможности стандартной дипиридамоловой пробы, т.к. происходит улучшение визуализации стенок и границ мио-

карда; значительно растет диагностическая возможность обнаружения ишемии миокарда, т.к. нарушение локальной сократимости появляется позже, чем изменение перфузии. По результатам стандартной стресс-пробы предполагалось поражение ПМЖВ в 86% случаев, ПКА – в 77% случаев и ОВ – в 68% случаев. При КС-ЭхоКГ гемодинамически значимое поражение ПМЖВ предполагалось в 81% случаев, ПКА – в 86%, ОВ – в 63,6%.

Результаты неинвазивной диагностики (С-ЭхоКГ и КС-ЭхоКГ с дипиридамолом) практически совпали с результатами КАГ: у 86% больных была документированная коронарная недостаточность по тем или иным бассейнам КА, у 13,6% больных по результатам С-ЭхоКГ и КС-ЭхоКГ предполагалось отсутствие гемодинамически значимого поражения КА, что было подтверждено при КАГ.

При сравнительном анализе результатов С-ЭхоКГ с дипиридамолом и КС-ЭхоКГ с результатами КАГ, установлено совпадение результатов в большинстве (91%) случаев. Корреляционный анализ показал высокую статистически достоверную прямую связь между предполагаемым на основе данных неинвазивного исследования поражением КА и реальным ее поражением по данным КАГ.

По сообщениям разных авторов можно говорить о достоверных возможностях КС-ЭхоКГ в установлении клинко-зависимой артерии [3,8,12,13,17,18,21]. В исследовании [18] при сравнительном анализе результатов КС-ЭхоКГ и позитронно-эмиссионной томографии при дипиридамоловой нагрузке, обнаружена высокая корреляция в выявлении клинко-зависимой артерии и доказано, что анализ перфузии миокарда в комбинации с сегментарной сократимостью значительно увеличивает возможность неинвазивной диагностики ИБС.

При сравнении результатов стандартного С-ЭхоКГ и КС-ЭхоКГ на МД дипиридамола, было выявлено, что нарушение перфузии при КС-ЭхоКГ с дипиридамолом развивается раньше, чем изменения сократительной функции, поэтому необходимая диагностическая информация может быть получена на МД препаратов без необходимости индуцирования потенциально опасной ишемии миокарда.

Чувствительность и специфичность КС-ЭхоКГ с дипиридамолом составили 95% и 75%, а диагностическая точность 95%; при традиционной С-ЭхоКГ с дипиридамолом – 86%, 50%,

91%, соответственно. Было продемонстрировано, что при КС-ЭхоКГ с дипиридамолом чувствительность метода составила 91%, а диагностическая точность — 87%. Вышесказанное еще раз доказывает, что при КС-ЭхоКГ с дипиридамолом улучшается диагностика ишемии миокарда и становится возможной оптимальная детерминация степени поражения КА. По мнению ряда авторов перспективностью и значимостью использования КС-ЭхоКГ с дипиридамолом для диагностики коронарной недостаточности и для оценки состояния коронарного резерва в отдельных сегментах миокарда и в целом не вызывают сомнения. Результаты, полученные при КС-ЭхоКГ, сопоставимы по точности, а в некоторых случаях превосходят результаты перфузионной сцинтиграфии миокарда; была про-

демонстрирована высокая корреляция между результатами этих двух методов в состоянии покоя и при нагрузке [3,6,15,16,18-20,22].

Заключение

КС-ЭхоКГ с дипиридамолом обладает высокой диагностической ценностью в определении коронарной недостаточности с различной степенью поражения коронарного русла. Сочетание результатов традиционной С-ЭхоКГ, КС-ЭхоКГ и КАГ позволяет наиболее полно оценить степень нарушения кровоснабжения миокарда, что имеет огромное значение в определении дальнейшей тактики терапии больных ИБС и дает особое преимущество в планировании хирургического лечения и оценки его результатов после операции.

Литература

1. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Здоровье населения Российской Федерации и хирургическое лечение болезней сердца и сосудов в 1999 году. Выпуск IV. Москва «Изд-во НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН» 2000; 56с.
2. Бокерия Л.А., Работников В.С., Бузиашвили Ю.И. и др. Ишемическая болезнь сердца у больных с низкой сократительной способностью миокарда левого желудочка (диагностика и лечение). Москва «Изд-во НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН» 2001.
3. Astarita C, Palinkas A, Nicolai E, et al. Dipyridamole-atropine stress echocardiography versus exercise SPECT scintigraphy for detection of coronary artery disease in hypertensives with positive exercise test. *J Hypertens* 2001; 19(3): 495-502.
4. Becher H, Burns PN. Contrast Agents for Echocardiography: Principles and Instrumentation. In *Handbook of Contrast Echocardiography: Left Ventricular Function and Myocardial Perfusion*. Berlin: Springer 2000; 2-45.
5. Bin JP, Pelberg RA, Wei K, et al. Dobutamine versus dipyridamole for inducing reversible perfusion defects in chronic multivessel coronary artery stenosis. *JACC* 2002; 40: 167-74.
6. De Bello V, Bellina CR, Molea N, et al. Simultaneous dobutamine stress echocardiography and dobutamine scintigraphy (99mTc-MIBI-SPET) for assessment of coronary artery disease. *Int J Card Imaging* 1996; 12(3): 185-90.
7. Dittrich HC, Bales GL, Kuvelas T, et al. Myocardial Contrast Echocardiography in Experimental Coronary Artery Occlusion With a New Intravenously Administered Contrast Agent. *J Am Soc Echocardiogr* 1995; 8: 465.
8. Finkelhor RS, Pajouh M, Kett A, et al. Clinical impact of second harmonic imaging and left heart contrast in echocardiographic stress testing. *Am J Cardiol* 2000; 85(6): 740-3.
9. Galiuto L, May-Newman K, del Balzo, et al. Assessment of coronary stenoses of graded severity by myocardial contrast echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2002; 15: 197-205.
10. Masugata H, Peters B, Lafitte S, et al. Comparison of open- and closed-chest canine model for quantification of coronary stenosis severity by myocardial contrast echocardiography. *Invest Radiol* 2003; 38: 44-50.
11. Masugata H, Peters B, Lafitte S, et al. Quantitative assessment of myocardial perfusion during grade coronary stenosis by real-time myocardial contrast echo refilling curves. *JACC* 2001; 37: 262-9.
12. Monaghan MJ. Stress myocardial contrast echocardiography. *Heart* 2003; 89: 1391-3.
13. Mor-Avi V, Caiani EG, Collins KA, et al. Combined assessment of myocardial perfusion and regional left ventricular function by analysis of contrast-enhanced power modulation images. *Circulation* 2001; 104: 352-7.
14. Mulvagh SL. Myocardial perfusion by contrast echocardiography: diagnosis of coronary artery disease using contrast-enhanced stress echocardiography and assessment of coronary anatomy and flow reserve. *Coron Artery Dis* 2000; 11(3): 243-51.
15. Olszowska M, Kostkiewicz M, Tracz W, Przewlocki T. Assessment of myocardial perfusion in patients with coronary artery disease. Comparison of myocardial contrast echocardiography and 99mTc MIBI single photon emission computed tomography. *Int J Cardiol* 2003; 90(1): 49-55.
16. Oraby MA, Hays J, Maklady FA, et al. Comparison of real-time coherent contrast imaging to dipyridamole thallium-201 single-photon emission computed tomography for assessment of myocardial perfusion and left ventricular wall motion. *Am J Cardiol* 2002; 90(5): 449-54.
17. Oraby MA, Hays J, Maklady FA, et al. Assessment of myocardial perfusion during pharmacologic contrast stress echocardiography. *Am J Cardiol* 2002; 89(5): 640-4.
18. Oraby MA, Hays J, Maklady FA, et al. Comparison of real-time coherent contrast imaging to dipyridamole thallium-201 single-photon emission computed tomography for assessment of myocardial perfusion and left ventricular wall motion. *Am J Cardiol* 2002; 90(5): 449-54.
19. Senior R, Lepper W, Pasquet A. Myocardial perfusion assessment in patients with medium probability of coronary artery disease and no prior myocardial infarction: comparison of myocardial contrast echocardiography with 99mTc single-photon emission computed tomography. *Am Heart J* 2004; 147(6): 1100-5.
20. Sieswerda GT, Kamp O, Visser CA. Myocardial Contrast Echocardiography: Clinical Benefits and Practical Issues. *Echocardiography* 2000; 17(Suppl.): S25-36.
21. Stuart M, Brian AH, Carly J, et al. Incremental Benefit of Myocardial Contrast to Combined Dipyridamole-Exercise Stress Echocardiography for the Assessment of Coronary Artery Disease. *Circulation* 2004; 110: 1108-13.
22. Wei K, Crouse L, Weiss J, et al. Comparison of usefulness of dipyridamole stress myocardial contrast echocardiography to technetium-99m sestamibi single-photon emission computed tomography for detection of coronary artery disease (PB127 Multicenter Phase 2 Trial results). *Am J Cardiol* 2003; 91(11): 1293-8.
23. Wei K, Jayaweera AR, Firoozan S, et al. Quantification of myocardial blood flow with ultrasound-induced destruction of microbubbles administered as a continuous venous infusion. *Circulation* 1998; 97: 473-83.
24. Wei K, Skyba DM, Firsche C, et al. Interactions between microbubbles and ultrasound: in vitro and in vivo observations. *JACC* 1997; 29: 1081-8.

Поступила 11/07-2005