

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель министра

_____ Д.Л. Пиневиц

29.11.2013

Регистрационный № 158-1113

**АЛГОРИТМ ОТБОРА ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ
КАРДИОМИОПАТИЕЙ НА РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЮ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: ГУ «Республиканский научно-практический центр
«Кардиология»»

АВТОРЫ: д-р мед. наук, проф. А.Г. Булгак, д-р мед. наук, проф., чл.-корр. НАН
Беларуси Ю.П. Островский, канд. мед. наук Л.В. Рачок, канд. мед. наук
М.И. Бельская, В.С. Худницкая, Н.В. Семенова, В.И. Терехов, Е.Н. Лашкевич

Минск 2013

В настоящей инструкции по применению (далее — инструкции) изложен метод отбора пациентов с ишемической кардиомиопатией на фоне тяжелой степени хронической сердечной недостаточности на хирургическую и эндоваскулярную реваскуляризацию.

Предназначена для использования врачами-кардиологами, врачами-кардиохирургами и врачами иных специальностей, оказывающих медицинскую помощь пациентам в отделениях организаций здравоохранения Республики Беларусь.

ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕАКТИВОВ, СРЕДСТВ, ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ

1. Ультразвуковой аппарат, работающий в М, В и доплеровском режимах, с применением датчика 3,5 МГц при синхронной регистрации электрокардиограммы (ЭКГ) для определения параметров: конечно-диастолического размера левого желудочка (ЛЖ), конечно-систолического индекса ЛЖ, фракции выброса ЛЖ, среднее давление в легочной артерии.

2. Секторный датчик с частотой 3,75 МГц для тканевой доплер-эхокардиографии (ТД-ЭхоКГ) исходно и во время стресс-теста с добутамином

3. Велоэргометр в соответствии с протоколом Naughton для оценки толерантности к физической нагрузке и пикового потребления кислорода (VO_2 peak мг/мл/мин).

4. Средства для определения уровня N-терминального фрагмента мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP) в цельной крови.

5. Однофотонный эмиссионный компьютерный томограф (ОФЭКТ) с использованием коллиматора для проведения ОФЭКТ с ^{99m}Tc -технетрилом по однодневному протоколу GATED SPECT в последовательности STRESS-REST с фармакологическим стресс-тестом (малыми дозами добутамина) с целью оценки жизнеспособного миокарда.

6. Набор лекарственных средств для оказания неотложной помощи в случае их возникновения при ОФЭКТ: таблетки нитроглицерина — 0,5 мг, растворы фентанила — 0,0005%, дроперидола — 0,25%, атропина сульфата — 0,1%, лидокаина гидрохлорида — 10%, новокаинамида — 10% (100 мг/мл в ампулах по 5 мл), пропранолола — 0,1%, хлористого кальция — 10%, фенилэфрина, строфантина — 0,25%, фуросемида — 1%, эуфиллина — 2,4%, преднизолона (в ампулах 30 мг в 1 мл для внутривенного введения), стерильные растворы натрия хлорида — 0,9%, бикарбоната натрия — 4%, глюкозы — 5%.

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

Пациенты с ишемической кардиомиопатией (ИКМП), характеризующейся множественным стенозирующим поражением коронарных артерий, кардиомегалией (конечный диастолический размер ЛЖ >55 мм, фракция выброса (ФВ) ЛЖ <35% по данным эхокардиографии) и наличием симптомов сердечной недостаточности с целью определения тактики дальнейшего ведения.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА

Целесообразность определения объема жизнеспособного миокарда

«Жизнеспособный миокард» является важным компонентом в определении прогноза неблагоприятного постинфарктного ремоделирования ЛЖ, продолжительности жизни у больных ИКМП и эффекта от реваскуляризации. Определение жизнеспособного миокарда, у пациентов с ИКМП необходимо для определения дальнейшей тактики ведения пациента и является важным прогностическим критерием развития ремоделирования и сердечной недостаточности у больных ИКМП.

Технология применения ОФЭКТ с ^{99m}Tc -технетрилом с добутамином для оценки объема жизнеспособного миокарда

Для оценки объема жизнеспособного миокарда пациентам выполняется (ОФЭКТ) с ^{99m}Tc -технетрилом по однодневному протоколу GATED SPECT в последовательности STRESS-REST с фармакологическим стресс-тестом (малыми дозами добутамина) на однофотонном эмиссионном компьютерном томографе с использованием коллиматора. Метод основан на оценке распределения в сердечной мышце внутривенно введенного радиофармпрепарата (РФП), который включается в неповрежденные кардиомиоциты пропорционально коронарному кровотоку. Исследование проводится натощак, после предварительной отмены за 24 ч антиангинальных препаратов и за 36 ч β -адреноблокаторов. Через катетер в локтевой вене перфузором вводится добутамин в малых дозах (первая ступень — 5 мкг/кг массы/мин в течение 3 мин, вторая — 10 мкг/кг массы/мин также в течение 3 мин). Введение добутамина может быть прекращено при появлении клинических критериев остановки пробы.

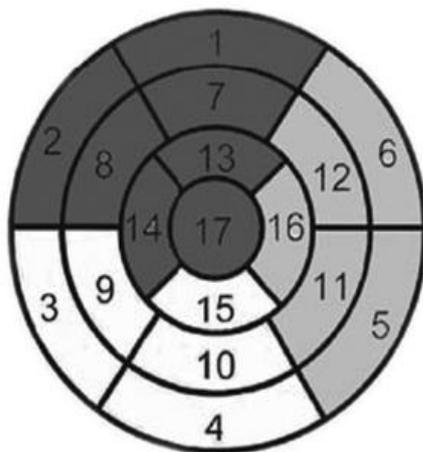
Критерии прекращения стресс-теста:

1. Достижение субмаксимальной частоты сердечных сокращений.
2. Развитие приступа стенокардии либо его эквивалентов.
3. Ишемические знаки на электрокардиограмме (ЭКГ).
4. Повышение систолического артериального давления более 220 мм рт. ст. или снижение его более чем на 30 мм от исходного.
5. Развитие нарушений ритма (частой желудочковой экстрасистолии, желудочковой или наджелудочковой пароксизмальной тахикардий) и проводимости (синоатриальной блокады, атриовентрикулярной блокады II или III степени, блокады ножек пучка Гиса).

Анализ и критерии оценки перфузионных изображений

Для визуального анализа используются томографические срезы, по короткой, длинной вертикальной и длинной горизонтальной осям ЛЖ. Для количественного анализа томосцинтиграмм используется метод полярного картирования реконструированного томографического изображения миокарда («бычий глаз»). На полярной диаграмме, где миокард ЛЖ разбивается на 17 сегментов, автоматически выявляется область (сегмент) с максимальной аккумуляцией РФП. Все остальные сегменты нормализуются относительно максимального. Полученные изображения позволяют точно локализовать и определить характер и величину участков нарушения перфузии не только по отношению к стенкам левого желудочка (передней, задней, латеральной, межжелудочковой перегородке), но и в

соответствии со схемой бассейнов коронарных артерий. Выраженность нарушений перфузии миокарда ЛЖ визуализируется в виде снижения накопления РФП «дефектов перфузии» по отношению к интактному миокарду. Зоны кровоснабжения миокарда ЛЖ сердца по данным ОФЭКТ: Передняя межжелудочковая ветвь (ПМЖВ) левой коронарной артерии — 1, 2, 7, 8, 13, 14, 17-й сегменты. Правая коронарная артерия (ПКА) — 3, 4, 9, 10, 15-й сегменты. Огибающая ветвь (ОВ) левой коронарной артерии — 5, 6, 11, 12, 16-й сегменты (рисунок 1).



Сегменты: 1 — переднебазальный; 2 — базальный переднеперегородочный; 3 — базальный нижнеперегородочный; 4 — нижнебазальный; 5 — базальный нижнелатеральный; 6 — базальный переднелатеральный; 7 — переднемедиальный; 8 — медиальный переднеперегородочный; 9 — медиальный нижнеперегородочный; 10 — нижнемедиальный; 11 — медиальный нижнелатеральный; 12 — медиальный переднелатеральный; 13 — переднеапикальный; 14 — апикальный перегородочный; 15 — нижнеапикальный; 16 — апикальный латеральный; 17 — верхушка

Рисунок 1 — 17-сегментная модель (система координат «бычий глаз»)

Выделяют следующие степени нарушения перфузии миокарда: нормальная перфузия (уровень накопления РФП выше 75% от максимального накопления), «умеренное снижение перфузии» (от 51 до 75%), «выраженное снижение перфузии» (от 31 до 50%) и аперфузия или «резкое снижение перфузии» (менее 30%). Сегменты с относительным накоплением менее 30% РФП считаются не жизнеспособными. Зоны, которые накапливают РФП более 50%, считаются жизнеспособными. Сегменты с накоплением РФП от 30 до 50% оцениваются после введения малых доз добутамина. Дефекты, имеющие выраженное снижение накопления РФП в покое и восстанавливающиеся при введении малых доз добутамина, определяются нами как сегменты с обратимой дисфункцией миокарда. Дефекты перфузии, определяемые в покое и не обратимые при введении малых доз добутамина, расцениваются нами как рубцовые изменения миокарда.

При наличии достаточного объема жизнеспособного миокарда (наличие > 50% жизнеспособного миокарда ЛЖ с накоплением РФП более 50% и наличием положительной фармакопробы с добутамином — прирост накопления РФП > 10%) в бассейнах стенозированных артерий, ФВ ЛЖ $\geq 24,8\%$, КСИ ЛЖ ≤ 100 мл/м², тест

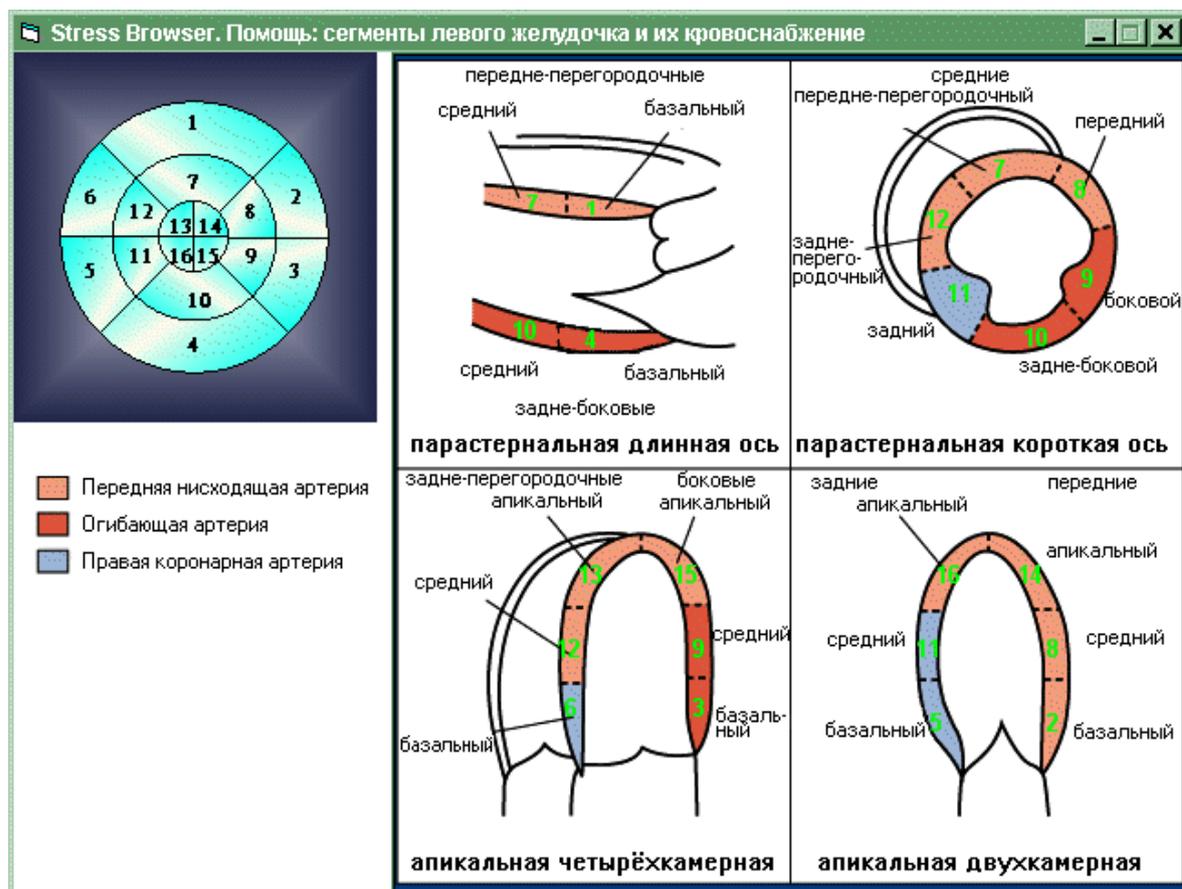
б'ходьбы ≥ 186 м, VO_2 пиковое $\geq 9,6$ мг/мл/мин, NT-proBNP ≤ 2556 нг/мл прогнозируется положительное влияние операции коронарного шунтирования на изменение геометрии и сократимости миокарда левого желудочка после восстановления коронарного кровотока у данной категории пациентов.

При наличии низкого накопления РФП (наличие менее 50% миокарда с накоплением РФП более 50%) для более объективной количественной оценки сократительной функции миокарда ЛЖ и определения дальнейшей тактики лечения необходимо выполнение стресс-ТД-Эхо-КГ.

Технология применения ТД-ЭхоКГ для оценки объема жизнеспособного миокарда

Для повышения чувствительности метода стресс-ЭхоКГ в выявлении жизнеспособного миокарда используется тканевая доплер-эхокардиография (ТДЭхоКГ) с определением продольной деформации и скорости деформации в каждом сегменте ЛЖ в последовательности Rest-stress. Изначально в состоянии покоя, затем на 3 мин на фоне введения добутамина в дозе 5 мкг/кг/мин, затем на 6 мин на фоне введения добутамина в дозе 10 мкг/кг/мин.

Сущность методики заключается в возможности оценить движение каждого сегмента ЛЖ в количественном варианте. Анализируются следующие показатели до стресс-теста и после стресс-теста: продольная деформация (Strain в %) — показатель, характеризующий процент изменения размера продольного миокардиального волокна от состояния в покое до состояния после приложения усилия и скорость деформации (strain rate в s^{-1}), отражающей скорость изменений деформации во времени. Как известно, стенка левого желудочка образована радиальными и продольными мышечными волокнами, главным образом осуществляют изотоническую работу сердца и тесно связаны с такими показателями, как ударный объем и фракция выброса (ФВ) ЛЖ. Топическая диагностика результатов ТД-ЭхоКГ (определение strain и strain rate) проводится с использованием 16-сегментарной модели ЛЖ, принятой рабочей группой Американской ассоциации сердца. Семнадцатый сегмент при ЭхоКГ не учитывается, т. к. собственно верхушка в норме не двигается. Зоны кровоснабжения миокарда ЛЖ сердца по данным ЭхоКГ: ПМЖВ — 1, 2, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16-й сегменты; ПКА — 5, 6, 11-й сегменты, ОВ — 3, 4, 9, 10-й сегменты (рисунок 2).



Сегменты: 1 — базальный переднеперегородочный; 2 — передний базальный; 3 — базальный боковой; 4 — заднебазальный; 5 — базальный нижний; 6 — базальный перегородочный; 7 — средний переднеперегородочный; 8 — средний передний; 9 — средний боковой; 10 — средний заднебоковой; 11 — задний средний; 12 — средний перегородочный; 13 — верхушечный перегородочный; 14 — верхушечный передний; 15 — верхушечный боковой; 16 — верхушечный нижний

Рисунок 2 — 16-сегментная модель ЛЖ

В норме Strain миокардиального волокна составляет в среднем 20%. Снижение этого норматива является маркером нарушения деформации и свидетельствует о выраженном нарушении систолической функции ЛЖ. Так, оглушенный и гибернированный миокард характеризуется снижением показателей деформации в покое, однако в ответ на введение низких доз добутина наблюдается повышение показателей систолической деформации и скорости деформации. В литературе описан ряд признаков, выявленных входе количественного анализа показателей деформации во время стресс-ТД-ЭхоКГ, свидетельствующий о жизнеспособности миокарда, среди которых в первую очередь выделяют значение strain rate не менее $0,7 \text{ c}^{-1}$ и strain не менее 10%. С учетом показателей продольной деформации, полученных при стресс-тесте с добутином при ТД-ЭхоКГ, пациенты с ИКМП, имеющие низкое накопление РФП (наличие менее 50% миокарда с накоплением РФП более 50% по данным ОФЭКТ), но со значением продольной Strain более 10% и его прирост, на фоне ФВ ЛЖ $\geq 24,8\%$, КСИ ЛЖ $\leq 100 \text{ мл/м}^2$, тест 6' ходьбы $\geq 186 \text{ м}$, VO_2 пиковое $\geq 9,6 \text{ мг/мл/мин}$, NT-proBNP $< 2556 \text{ нг/мл}$ при наличии показаний,

технических возможностей артериозависимой зоны жизнеспособного миокарда данным пациентам возможно выполнение эндоваскулярной реваскуляризации (ЭР). Цель ЭР у данной категории пациентов ИКМП — не устранение всех идентифицированных атеросклеротических стенозов коронарных артерий, а повышение резервов кровотока в зоне жизнеспособного миокарда и снижение тем самым вероятности серьезных кардиальных осложнений. Пациентам с ИКМП, имеющим низкое накопление РФП (наличие менее 50% миокарда с накоплением РФП более 50% по данным ОФЭКТ) и имеющим низкие значения продольной Strain с отсутствием ее прироста после стресс-теста, рекомендовано продолжать оптимальную медикаментозную терапию.

Противопоказания к применению ОФЭКТ и ТД-ЭХКГ с добутамином

1. Острые стадии соматических заболеваний (инфаркт миокарда, перенесенный в течение последних 3 мес., нестабильная стенокардия, острое нарушение мозгового кровообращения в течение последних 6 мес. и др.).

2. Острые инфекционные заболевания и состояния, сопровождающиеся лихорадкой и/или требующие традиционной интенсивной терапии.

3. Хронические заболевания с исходом в декомпенсацию (хроническая почечная недостаточность, требующая гемодиализа, декомпенсация сахарного диабета и инсулиннуждающийся, хроническое легочное сердце и др.).

4. Артериальная гипертензия III ст. с частыми гипертоническими кризами.

5. Гемодинамически значимые нарушения кровотока в экстракраниальном отделе.

6. Врожденные аномалии сердца и крупных сосудов.

7. Тромботические состояния и тромбоэмболические осложнения.

8. Интеллектуально-мнестические нарушения.

Предикторы неблагоприятного прогноза

Предикторами смерти при ишемической хронической сердечной недостаточности в течение одного года являются: $VO_2\text{peak} \leq 9,6$ мл/кг/мин, ФВ ЛЖ $\leq 24,8\%$, дистанция теста шестиминутной ходьбы менее 186 м, уровень NT-proBNP ≥ 2156 пг/мл, КСИ ЛЖ ≤ 100 мл/м².

Пациентов с терминальной ХСН ишемического генеза, имеющих предикторы неблагоприятного прогноза, следует рассматривать как первоочередных претендентов на трансплантацию сердца или имплантацию механических систем вспомогательной поддержки кровообращения.

Алгоритм

отбора пациентов с ишемической кардиомиопатией на хирургический, эндоваскулярный и медикаментозный «мост» к трансплантации сердца

