

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель министра

_____ Р.А. Часнойть

30 октября 2009 г.

Регистрационный № 104-1009

**НЕИНВАЗИВНАЯ ДИАГНОСТИКА КАЛЬЦИНОЗА
КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ МЕТОДОМ МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ
КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ
СИНДРОМЕ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЯ-РАЗРАБОТЧИКИ: УО «Белорусский государственный
медицинский университет», УЗ «Минский консультационно-
диагностический центр»

АВТОРЫ: д-р мед. наук, проф. Н.П. Митьковская, канд. мед. наук
Е.А. Григоренко, канд. мед. наук Е.И. Адаменко, канд. мед. наук Л.Л. Авдей,
Т.В. Ильина, И.В. Патеюк, Т.В. Статкевич, Т.А. Курак

Минск 2009

В инструкции представлена диагностическая тактика ведения больных с метаболическим синдромом (МС), имеющих наиболее неблагоприятное сочетание факторов риска (ФР) ишемической болезни сердца (ИБС) и высокую вероятность развития сердечно-сосудистых осложнений, предложен алгоритм отбора пациентов для неинвазивного выявления кальциноза коронарных артерий методом мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ), даны рекомендации по оценке результатов количественного скрининга коронарного кальция.

Область применения — практическое здравоохранение. Инструкция может быть использована врачами различных специальностей, прежде всего кардиологами и лучевыми диагностами амбулаторного звена и стационаров. Статистически достоверные различия уровней кальциевого индекса (КИ), характерные для стенозов различной степени тяжести и различной степени поражения коронарного русла, позволяют предсказывать распространенность и выраженность атеросклероза. Ранняя диагностика кальциноза коронарных артерий у пациентов с МС может помочь в выработке адекватной диагностической стратегии. Включение неинвазивных визуализирующих методик в алгоритм обследования пациентов с неблагоприятным сочетанием ФР ИБС позволит снизить частоту интервенционных вмешательств, определить объем превентивной терапевтической помощи.

ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕАКТИВОВ, ПРЕПАРАТОВ, ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ

- Электроды для выполнения ЭКГ-мониторирования — 4 шт.
- СД-диск для записи и хранения результатов исследования — 1 шт.
- Препарат из группы β -адреноблокаторов — прием накануне исследования для снижения частоты сердечных сокращений (ЧСС) до 75 уд./мин (при отсутствии противопоказаний к приему β -адреноблокаторов).

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

- Скрининговый метод диагностики атеросклеротического поражения коронарных артерий у лиц с МС без клинического проявления ИБС
 - Дополнительный диагностический метод у пациентов с сомнительными результатами нагрузочных тестов при неблагоприятном сочетании ФР ИБС
 - Обследование экстренно госпитализированных пациентов с болью в грудной клетке при нормальной или неинформативной электрокардиограмме (ЭКГ)
 - Отбор пациентов с ИБС, имеющих МС, для выполнения коронароангиографии (КАГ)
 - Оценка прогрессирования атеросклеротического поражения коронарных артерий с целью определения эффективности проводимой терапии

Следует учитывать, что результаты скрининга коронарного кальция, его прогностическое значение и влияние на дальнейшую тактику ведения пациента с МС не могут рассматриваться изолированно, а лишь в комплексе с данными полноценного клинического обследования.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ

- Несогласие больного
- Тяжелое общее состояние больного (невозможность выполнения задержки дыхания)
- Беременность
- Некорректируемая синусовая тахикардия, несинусовый ритм
- Пациенты с двухкамерными кардиостимуляторами
- Технические ограничения аппарата по весу пациента
- Аортокоронарное шунтирование и стентирование в анамнезе

Объем исследований, которые должны быть выполнены учреждением, направляющим больного

- Выявление ФР ИБС и сердечно-сосудистых осложнений
- Диагностика МС
- ЭКГ в 12 отведениях
- Эхокардиография (эхоКГ)
- Нагрузочный тест

При наличии противопоказаний последнее исследование может не выполняться, так как диагностика кальциноза коронарных артерий методом МСКТ в группе пациентов с высоким риском ИБС не уступает нагрузочным тестам по своей чувствительности и специфичности.

Подготовка пациента

Перед началом исследования необходимо полностью разъяснить пациенту предстоящую процедуру, рассказать о требовании задержки дыхания и планируемой лучевой нагрузке, объяснить пациенту, что во время исследования он должен обязательно сохранять спокойствие. Значительное изменение ЧСС во время сканирования, движения пациента, наличие артефактов дыхания может серьезно снизить качество изображений. ЧСС остается стабильной лишь в том случае, если пациент не будет обеспокоен происходящим. Лечебная тактика накануне исследования, как правило, не требует изменений. При сканировании пациента с ЧСС более 100 уд./мин временного разрешения будет недостаточно для получения неподвижных изображений сердца, что приведет к снижению качества исследования. Возможно однократное дополнительное назначение β -адреноблокаторов при наличии тахикардии.

Методика исследования коронарных артерий методом МСКТ и количественная оценка коронарного кальциноза

Исследование кальциноза коронарных артерий при МСКТ проводится в пошаговом режиме с использованием методики частичной томографии, что

позволяет значительно снизить лучевую нагрузку. Применяется проспективная синхронизация с ЭКГ, триггерный интервал выбирается в зависимости от ЧСС пациента. Серия томограмм выполняется во время задержки дыхания. Скрининговое исследование для анализа коронарного кальциноза может быть выполнено в течение 5–10 мин. Большая часть времени уходит на подготовку и укладку пациента, так как время выполнения самого сканирования равняется одной задержке дыхания и обычно не превышает 25 с.

Программное обеспечение томографа позволяет определить величину и плотность кальцифицированного участка. Стандартизованная количественная система измерений коронарного кальциноза, предложенная Агатстоном, основана на изучении коэффициента рентгеновского поглощения и площади кальцинатов. Согласно этой шкале кальциноз коронарных артерий определяется как участок плотностью более 130 единиц Хаунсфилда (HU). Этот уровень плотности выбран из-за того, что он более чем на 2 стандартных отклонения (σ) отличается от обычной плотности крови. За пороговое значение площади кальцинированного поражения коронарной артерии выбрана величина трех смежных пикселей ($1,03 \text{ мм}^2$). Результаты анализа степени кальциноза выражаются величиной кальциевого индекса (КИ). Общий КИ вычисляется как сумма индексов на всех томографических срезах.

Нормальные значения содержания коронарного кальция

Главная задача при разграничении нормы и патологии заключается в выявлении пациентов с клинически и прогностически значимой коронарной патологией, которым необходимо дальнейшее обследование и определение вида лечения. Для установления нормальных значений уровней КИ и площади кальциноза коронарных артерий используется анализ характеристических кривых (ROC-анализ). С помощью ROC-кривой определяются оптимальные значения диагностического критерия — уровня, соотносящегося с наилучшей чувствительностью и специфичностью метода.

Таблица 1

Возрастные нормы содержания коронарного кальция
(С.К. Терновой, В.Е. Синицин, Н.В. Гагарина, 2003)

Характеристики	Возраст, годы				
	30–39	40–49	50–59	60–69	70 и старше
КИ, ед.	2	11	24	54	65
Площадь кальциноза, мм^2	2	7	11	32	36
Чувствительность, %	82	87	71	87	70
Специфичность, %	96	81	92	94	67

По результатам ROC-анализа наилучшая чувствительность (87%) и специфичность (81%) выявлены при КИ более 10 ед. Данная тенденция сохраняется и при дальнейшем повышении критерия разделения (до 400 ед.).

Клинические рекомендации по оценке результатов сканирования коронарного кальция у лиц с высоким риском ИБС

Эпидемиологические данные и патоморфологические исследования показали, что частота встречаемости коронарного атеросклероза у лиц с МС во всех возрастных группах предполагает значительно более высокий риск развития сердечно-сосудистых осложнений, чем уровень, оцениваемый на основе анализа традиционных ФР. По клинической значимости выделяют четыре диапазона значений КИ (табл. 2).

Таблица 2

Оценка результатов скрининга коронарного кальция
(N.D. Wong et al., 2000)

КИ	Риск ИБС и прогноз осложнений	Клиническая значимость	Применимость	Рекомендации
0	Очень низкий	Отрицательная предсказательная ценность 90-95%	Применимо к мужчинам и женщинам старше 40 лет	Первичная профилактика
1–10	Низкий	Значимая ИБС очень сомнительна	Применимо к мужчинам и женщинам старше 40 лет	Первичная профилактика
11–100	Умеренный	Возможны минимальные стенозы КА	Наибольшее клиническое значение при наличии поражения 2 сосудов и более	Модификация ФР
101–400	Высокий	Вероятны гемодинамически незначимые стенозы КА	Наибольшее клиническое значение при наличии поражения 2 сосудов и более	Модификация ФР
Более 400	Очень высокий	Высокая вероятность гемодинамически значимых стенозов	Наибольшее клиническое значение при наличии поражения 2 сосудов и более	Активная модификация ФР, дополнительные исследования для выявления ишемии миокарда

Предлагаемые критерии оценки КИ не могут быть экстраполированы на общую, неселективную популяцию с низким риском развития ИБС, имеющую более широкий интервал нормальных значений, который необходимо определять для каждой этнической группы в отдельности.