



## Высокий кальциевый индекс у пациента 83 лет с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST и отсутствием гемодинамически значимого поражения коронарных артерий

Кузнецова К. В.<sup>1,2</sup>, Сухина Е. М.<sup>2,3</sup>, Беньян А. С.<sup>1,4</sup>, Дупляков Д. В.<sup>1,2</sup>

В настоящее время мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) коронарных артерий занимает ведущие позиции в диагностике ишемической болезни сердца у пациентов с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST низкого или умеренного риска. Высокие значения индекса коронарного кальция (КИ), полученные при МСКТ, свидетельствуют о большой вероятности ишемической болезни сердца и гемодинамически значимых стенозов коронарных артерий. В представленном клиническом случае у пациента 83 лет с нестабильной стенокардией по данным МСКТ КИ составил 1394, и были выявлены гемодинамически значимые стенозы. Однако по данным селективной коронарографии гемодинамически значимых поражений коронарных артерий не обнаружено. Наличие высокого КИ предполагает плохое качество изображения при МСКТ коронарографии. Повышенный КИ выявляется у большинства людей старше 70 лет. Очевидно, что у данного пациента высокий КИ преимущественно определяется возрастом. Большинство исследований по КИ не включали пациентов старше 80 лет. При принятии решения о проведении МСКТ коронарографии необходимо учитывать индивидуальные характеристики конкретного пациента, которые могут повлиять на интерпретацию результатов.

**Ключевые слова:** мультиспиральная компьютерная томография коронарных артерий, кальциевый индекс, острый коронарный синдром.

**Отношения и деятельность:** нет.

<sup>1</sup>ФГБОУ Самарский государственный медицинский университет Минздрава России, Самара; <sup>2</sup>ГБУЗ Самарский областной клинический кардиологический диспансер им. В. П. Полякова, Самара; <sup>3</sup>ЧУЗ КБ РЖД-Медицина г. Самара, Самара; <sup>4</sup>Министерство здравоохранения Самарской области, Самара, Россия.

Кузнецова К. В.\* — врач-кардиолог, старший лаборант кафедры кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии ИПО, ORCID: 0000-0002-0211-2108, Сухина Е. М. — врач-рентгенолог высшей категории, к.м.н., зав. рентгенологическим отделением, зав. отделением лучевой диагностики, ORCID: 0000-0001-6398-9598, Беньян А. С. — д.м.н., доцент, профессор кафедры хирургии ИПО, Министр здравоохранения Самарской области, ORCID: 0000-0003-4371-7426, Дупляков Д. В. — д.м.н., профессор, заместитель главного врача по медицинской части, директор НИИ кардиологии, ORCID: 0000-0002-6453-2976.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):  
karizhironova@yandex.ru

АД — артериальное давление, КАГ — коронароангиография, КИ — кальциевый индекс, МСКТ — мультиспиральная компьютерная томография, ОКС — острый коронарный синдром, ХС — холестерин, ЭКГ — электрокардиограмма.

Рукопись получена 28.02.2022  
Рецензия получена 11.05.2022  
Принята к публикации 15.08.2022



**Для цитирования:** Кузнецова К. В., Сухина Е. М., Беньян А. С., Дупляков Д. В. Высокий кальциевый индекс у пациента 83 лет с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST и отсутствием гемодинамически значимого поражения коронарных артерий. *Российский кардиологический журнал*. 2022;27(3S):4917. doi:10.15829/1560-4071-2022-4917. EDN BOWMKI

## High calcium score in an 83-year-old patient with non-ST elevation acute coronary syndrome and nonobstructive coronary artery disease: a case report

Kuznetsova K. V.<sup>1,2</sup>, Sukhinina E. M.<sup>2,3</sup>, Benyan A. S.<sup>1,4</sup>, Duplyakov D. V.<sup>1,2</sup>

Currently, multi-slice computed tomography (MSCT) coronary angiography is a leader in the diagnosis of coronary artery disease in patients with non-ST elevation acute coronary syndrome of low or moderate risk. High coronary calcium score (CCS) obtained by MSCT indicate a high probability of obstructive coronary artery disease. In the presented case of an 83-year-old patient with unstable angina, the CCS was 1394, and hemodynamically significant stenoses were detected. However, according to selective coronary angiography, no hemodynamically significant coronary lesions were found. High CCS suggests poor image quality in MSCT coronary angiography. High CCS is detected in most people over 70 years of age. Obviously, in this patient, a high CCS is mainly determined by age. Most studies on CCS did not include patients over 80 years of age. When deciding whether to perform MSCT coronary angiography, it is necessary to take into account the individual characteristics of a particular patient, which may affect the interpretation of results.

**Keywords:** multislice computed tomography coronary angiography, calcium score, acute coronary syndrome.

**Relationships and Activities:** none.

<sup>1</sup>Samara State Medical University, Samara; <sup>2</sup>V. P. Polyakov Samara Regional Clinical Cardiology Dispensary, Samara; <sup>3</sup>RZD-Medicine of Samara, Samara; <sup>4</sup>Ministry of Health of the Samara Region, Samara, Russia.

Kuznetsova K. V.\* ORCID: 0000-0002-0211-2108, Sukhinina E. M. ORCID: 0000-0001-6398-9598, Benyan A. S. ORCID: 0000-0003-4371-7426, Duplyakov D. V. ORCID: 0000-0002-6453-2976.

\*Corresponding author:  
karizhironova@yandex.ru

**Received:** 28.02.2022 **Revision Received:** 11.05.2022 **Accepted:** 15.08.2022

**For citation:** Kuznetsova K. V., Sukhinina E. M., Benyan A. S., Duplyakov D. V. High calcium score in an 83-year-old patient with non-ST elevation acute coronary syndrome and nonobstructive coronary artery disease: a case report. *Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(3S):4917. doi:10.15829/1560-4071-2022-4917. EDN BOWMKI

## Ключевые моменты

- Считается, что высокие значения кальциевого индекса свидетельствуют о высокой вероятности ишемической болезни сердца и наличии гемодинамически значимых стенозов.
- Несмотря на высокое значение кальциевого индекса у пациента 83 лет с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST, селективная коронарография не выявила поражения.
- При принятии решения о проведении мультиспиральной компьютерной томографии коронарных артерий необходимо учитывать характеристики конкретного пациента, которые могут повлиять на интерпретацию результатов.

## Key messages

- It is believed that high calcium score values indicate a high probability of obstructive coronary artery disease.
- Despite the high calcium score in an 83-year-old patient with non-ST elevation acute coronary syndrome, selective coronary angiography did not reveal a lesion.
- When making a decision to perform a multi-slice computed tomography coronary angiography, the characteristics of an individual patient should be analyzed, which may affect the interpretation of results.

В рекомендациях Европейского общества кардиологов по лечению острого коронарного синдрома (ОКС) без подъема сегмента ST 2020г мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) сосудов сердца рассматривается в качестве альтернативы инвазивной коронарографии для исключения ОКС низкого или промежуточного риска с сердечными тропонинами и/или электрокардиограммой (ЭКГ) в норме или без изменений с классом рекомендаций I и уровнем доказательности A. Подчеркивается, что МСКТ сосудов сердца имеет высокую отрицательную прогностическую ценность [1]. Данное положение основывается на результатах нескольких рандомизированных клинических исследований (SCOT-HEART, BEACON, PROMISE), в которых сравнивали МСКТ сосудов сердца со "стандартной помощью" у пациентов промежуточного и низкого риска, поступающих с острой болью в груди в отделения неотложной помощи без признаков ишемии на ЭКГ и нормальными сердечными тропонинами [2-4]. Однако в большинстве приведенных выше исследований определяли уровень умеренно-чувствительного, а не высокочувствительного тропонина, что могло оказать определенное влияние на результат. Кроме этого, в данные исследования не включали пациентов, перенесших ранее стентирование или операцию коронарного шунтирования. В метаанализе были продемонстрированы сопоставимые результаты выполнения МСКТ сосудов сердца и инвазивной коронароангиографии (КАГ) (отсутствие разницы в частоте развития инфаркта миокарда, количестве обращений в отделения неотложной помощи после выписки или повторных госпитализациях) [5]. Следует помнить, что МСКТ сосудов сердца имеет ограничения в проведении у пациентов с тахикардией, нерегулярным ритмом, а также в случае выраженной кальцификации коронарных артерий. Степень кальциноза коронарных артерий количественно определяется с помощью

индекса коронарного кальция (КИ) по A. S. Agatston. Показатель рассчитывается с помощью умножения площади кальцинированного поражения коронарной артерии на условный фактор плотности. Фактор плотности вычисляется по максимальной плотности зоны кальциноза и выражается в единицах Хаунсфилда — HU. Принимается за 1 единицу для кальцинозов плотностью 130-199 HU, 2 ед. для кальцинозов плотностью 200-299 HU, 3 ед. для кальцинозов плотностью 300-399 HU, и более [6]. Высокий КИ (>400 HU) ассоциируется с наличием артефактов при МСКТ коронарографии, что сопряжено с недостоверной интерпретацией состояния коронарного русла [6].

Вместе с тем оценка КИ в разных возрастных группах может иметь разные последствия [7, 8]. Поэтому принятие решения о проведении инвазивной КАГ у пациентов с ОКС должно основываться не только на риске самого ОКС, но и возрасте пациента.

## Клинический случай

17 ноября 2021г в приемное отделение был доставлен мужчина 83 лет, с жалобами на давящие боли за грудиной в течение двух часов, без иррадиации, с чувством нехватки воздуха, выраженной общей слабостью и повышением артериального давления (АД) до 180/90 мм рт.ст. На протяжении многих лет отмечал повышение АД, эпизодически принимал клонидин и телмисартан. Ангинальные боли отмечает в течение трех последних лет, чаще на фоне повышения АД.

При поступлении на ЭКГ регистрировался синусовый ритм с частотой сердечных сокращений 79 уд./мин, неполной блокадой передней ветви левой ножки пучка Гиса (рис. 1). Высокочувствительный тропонин составил 0,00 (норма 0,00-0,02) нг/мл. Нарушений локальной сократимости левого желудочка в ходе эхокардиографии не выявлено, фракция выброса составила 70%, наличие атеросклероза аорты. По шкале GRACE 113 баллов (риск умеренный). Рентгенография органов грудной клетки — без очаговых и инфильтратив-



Рис. 1. ЭКГ пациента.

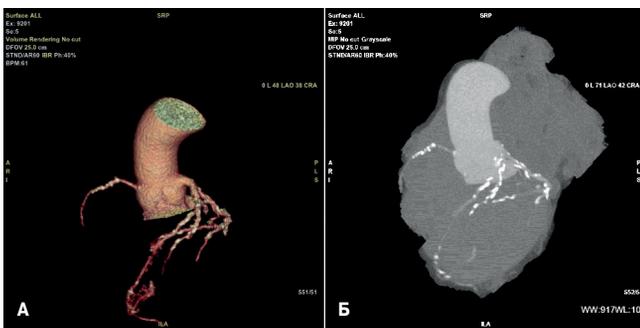


Рис. 2. МСКТ коронарных артерий. А: объемная реконструкция коронарных артерий; Б: объемная реконструкция в программе MIP (проекция максимальной интенсивности).

ных теней. Общий анализ крови без особенностей. В биохимическом анализе крови: холестерин (ХС) общий — 5,21 ммоль/л, триглицериды 0,91 ммоль/л, ХС липопротеидов высокой плотности — 1,34 ммоль/л, ХС липопротеидов низкой плотности — 3,61 ммоль/л, коэффициент атерогенности — 3, калий 4,0 ммоль/л, креатинин 78,6 ммоль/л, скорость клубочковой фильтрации 64 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, глюкоза 5,74 ммоль/л.

В связи с отсутствием классической клинической картины, а также проявлений, характерных для ОКС высокого риска, было принято решение выполнить МСКТ коронарных артерий. КИ составил 1394 (V группа по Агатстону — выраженная кальцинация коронарных артерий). Несмотря на чрезвычайно высокий КИ, было принято решение о выполнении полного протокола МСКТ: поражение проксимального сегмента правой коронарной артерии составило 60-70%, ствола левой коронарной артерии — до 30%, проксимального сегмента передней межжелудочковой артерии до 40-50%, проксимального сегмента огибающей артерии до 65% (рис. 2). Учитывая полученные данные, пациент был направлен на селективную КАГ: левый тип кровоснабжения, неровность контуров ствола левой коронарной артерии, огибающей артерии, стеноз передней межжелудочковой ветви до 25% в проксимальном сегмен-

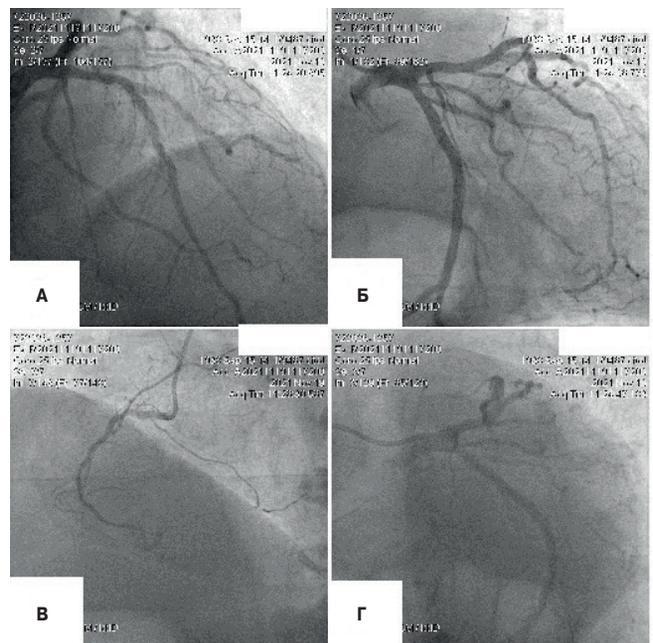


Рис. 3. Селективная КАГ: А: передняя межжелудочковая артерия; Б: огибающая артерия; В: правая коронарная артерия; Г: ствол левой коронарной артерии — все без гемодинамически значимых поражений.

те, правая коронарная артерия развита слабо (рис. 3). Последующий анализ электролитного состава крови не выявил каких-либо отклонений: кальций 2,41 ммоль/л (2,2-2,65 ммоль/л), магний 0,73 ммоль/л (0,7-1,05 ммоль/л), натрий 139 ммоль/л (136-146 ммоль/л), калий 4,0 ммоль/л (3,5-5,1 ммоль/л), хлор 104 ммоль/л (98-106 ммоль/л). Таким образом, несмотря на высокие значения КИ и описанные гемодинамически значимые стенозы при МСКТ коронарных артерий, селективная КАГ не выявила признаков значимого поражения, а результат МСКТ оказался ложноположительным. Пациент выписан домой в удовлетворительном состоянии с диагнозом: "Гипертоническая болезнь II стадия, высокий риск. Гипертонический криз от 17.11.2021г. Коронарография 19.11.2021г. Кардиалгия. Н I NYHA II

ФК. Атеросклероз аорты". В отделении проводилось лечение следующими препаратами: ацетилсалициловая кислота, клопидогрел, бисопролол, моксонидин, лозартан, гидрохлортиазид, аторвастатин, амлодипин, глицин, омега-3, этилметилгидроксипиридина сукцинат, изосорбида динитрат, натрия хлорид, эноксапарин. При выписке рекомендовано продолжить прием лозартана 100 мг утром, гидрохлортиазида 12,5 мг утром, моксонидина 0,4 мг днем, амлодипина 10 мг вечером.

### Обсуждение

Известно, что усвоение кальция снижается с возрастом человека, причем чаще всего при дефиците витамина D [9]. Дефицит кальция в организме часто связан с малой растворимостью большинства его солей, что, в свою очередь, приводит к кальцификации стенок артерий, образованию камней в желчном пузыре и т.д. Считается, что кальцификация артериальной стенки при отсутствии тяжелых гормональных нарушений и терминальной почечной недостаточности является объективным маркером старения. На основании этого мы можем предположить, что отложение солей кальция в коронарных артериях приводит к снижению способности к вазодилатации, дисбалансу функционирования венечных артерий и, как следствие, развитию клиники стенокардии.

Высокий КИ традиционно является предиктором высокого риска развития сердечно-сосудистых событий [10]. Вместе с тем средний возраст пациентов, которые включались в подобные "скрининговые" исследования, не превышал 75 лет. В то же время хорошо известно, что значение КИ увеличивается с возрастом пациентов [11].

Предлагая возможность проведения МСКТ коронарных артерий пациентам с ОКС низкого и про-

межуточного риска, мы должны понимать, что среди них окажется большое количество пациентов в возрасте старше 70-75 лет. В то же время у большинства подобных пациентов значение КИ будет превышать 400 ед., что считается препятствием для получения диагностической информации о состоянии венечного русла при проведении МСКТ-ангиографии [12, 13], к тому же, учитывая высокую вероятность значимого стеноза коронарных артерий, проведение МСКТ-ангиографии нецелесообразно, т.к. возникает необходимость в селективной КАГ. Таким образом, по нашему мнению, при принятии решения о проведении МСКТ коронарографии у пациентов с ОКС низкого и промежуточного риска по меньшей мере должны учитываться возраст пациента и связанные с ним риски ложноположительного результата, а также риски двойной нагрузки пожилого пациента рентгенконтрастным препаратом. Необходимо проведение специально спланированных исследований у пациентов с ОКС в старших возрастных группах для изучения целесообразности проведения у них МСКТ коронарографии, как метода первой линии диагностики.

### Заключение

Представленный клинический случай пациента старческого возраста с ОКС без подъема сегмента ST — промежуточного риска демонстрирует необходимость персонализированного подхода для принятия решения о проведении МСКТ коронарографии, учитывая ограничения метода и сложности интерпретации при высоких значениях КИ, ассоциированных с возрастом.

**Отношения и деятельность:** все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

### Литература/References

- Collet JP, Thiele H, Barbato E, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2021;42:1289-367. doi:10.1093/eurheartj/ehaa575.
- SCOT-HEART investigators. CT coronary angiography in patients with suspected angina due to coronary heart disease (SCOT-HEART): an open-label, parallel-group, multicentre trial. *The Lancet*. 2015;385(9985):2383-91. doi:10.1016/S0140-6736(15)60291-4.
- Douglas PS, Hoffmann U, Lee KL, et al. PROspective Multicenter Imaging Study for Evaluation of chest pain: rationale and design of the PROMISE trial. *Am Heart J*. 2014;167:796-803. doi:10.1016/j.ahj.2014.03.003.
- Lubbers MM, Dedic A, Kurata A, et al. Round-the-clock performance of coronary CT angiography for suspected acute coronary syndrome: results from the BEACON trial. *Eur Radiol*. 2018;28:2169-75. doi:10.1007/s00330-017-5082-7.
- Siontis GC, Mavridis D, Greenwood JP, et al. Outcomes of non-invasive diagnostic modalities for the detection of coronary artery disease: network meta-analysis of diagnostic randomised controlled trials. *BMJ*. 2018;360. doi:10.1136/bmj.k504.
- Agatson AS, Janowitz WR, Hildner FJ, et al. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. *J. Am. Coll. Cardiol*. 1990;15:827-32. doi:10.1016/0735-1097(90)90282-t.
- Erbel R, Mohlenkamp S, Moebus S, et al. Coronary risk stratification, discrimination, and reclassification improvement based on quantification of subclinical coronary atherosclerosis. Heinz Nixdorf recall study. *J Am Coll Cardiol*. 2010;56:1397-406. doi:10.1016/j.jacc.2010.06.030.
- Nikolaev AE, Shapiev AN, Ramazanova DM, et al. New approaches for assessing coronary changes in multi-layer spiral computed tomography. *Russian Journal of Cardiology*. 2019;(12):124-30. (In Russ.) Николаев А.Е., Шапиев А.Н., Блохин И.А. и др. Новые подходы к оценке изменений коронарных артерий при мультиспиральной компьютерной томографии. *Российский кардиологический журнал*. 2019;(12):124-30. doi:10.15829/1560-4071-2019-12-124-130.
- Holick MF, Krane SM, Pott JT. Calcium, phosphorus and bone metabolism: calcium-regulating hormones. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 14th Edition. Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, et al. (ed): McGraw-Hill, New York, NY; 1998. 2214.
- Zhuravlev KN, Vasilieva EYu, Sinitsyn VE, Spector AV. Calcium score as a screening method for cardiovascular disease diagnosis. *Russian Journal of Cardiology*. 2019;(12):153-61. (In Russ.) Журавлев К.Н., Васильева Е.Ю., Синицын В.Е., Шпектор А.В. Кальциевый индекс как скрининговый метод диагностики сердечно-сосудистых заболеваний. *Российский кардиологический журнал*. 2019;24(12):153-61. doi:10.15829/1560-4071-2019-12-153-161.
- Detrano R, Guerci AD, Carr JJ, et al. Coronary calcium as a predictor of coronary events in four racial or ethnic groups. *NEngl J Med*. 2008;358:13:1336-45. doi:10.1056/NEJMoa072100.
- Barbarash OL, Kashtalap VV, Shibanova IA, Kokov AN. Fundamental and practical aspects of coronary artery calcification. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(S3):4005. (In Russ.) Барбараш О.Л., Кашталан В.В., Шибанова И.А., Коков А.Н. Фундаментальные и прикладные аспекты кальцификации коронарных артерий. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(S3):4005. doi:10.15829/1560-4071-2020-4005.
- Mayorov GB, Kurbanov SK, Vlasova EE, et al. Calcification in coronary heart disease: issues of diagnosis, prognosis and choice of treatment. *Russian Cardiology Bulletin*. 2018;4:4-10. (In Russ.) Майоров Г.Б., Курбанов С.К., Власова Э.Е. и др. Проблема кальциноза при коронарной болезни сердца: вопросы диагностики, прогноза и выбора лечения. *Кардиологический вестник*. 2018;4:4-10. doi:10.17116/Cardiobulletin2018130414.