

Чепурненко С. А.¹, Насытко А. Д.², Шавкута Г. В.², Костенко В. Л.¹

¹ ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница», Ростов-на-Дону, Россия

² ФГБУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия

РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИЧЕСКОЙ КОРОНАРОГРАФИИ В СОПОСТАВЛЕНИИ С ТАБЛИЦЕЙ ПРЕДТЕСТОВОЙ ВЕРОЯТНОСТИ ХРОНИЧЕСКОГО КОРОНАРНОГО СИНДРОМА

<i>Цель</i>	Сопоставить результаты компьютерной томографической коронарографии (КТКГ) с таблицей предтестовой вероятности хронического коронарного синдрома (ХКС) с учетом следующих ключевых вариантов: аномалии, микрососудистое поражение, необструктивное или обструктивное атеросклеротическое поражение.
<i>Материал и методы</i>	С помощью компьютерного томографического сканера PHILIPS Brilliance iCT SP 128 обследовано 50 пациентов (30 мужчин, 20 женщин) в возрасте от 30 до 67 лет. Высокая предтестовая вероятность ишемической болезни сердца выявлена в 44% случаев, средняя – в 40%.
<i>Результаты</i>	По данным КТКГ, патологии в коронарных артериях (КА) не выявлено в 28% случаев. Гипоплазии КА выявлены в 4% случаев. В 22% случаев обнаружены мышечные мостики, суживающие просвет КА в систолу в среднем на 40–50%. В 26% случаев в КА выявлены минимальные и начальные стенозы. В 20% случаев обнаружены умеренные и выраженные стенозы. В 1 случае тотальная окклюзия ОВ. При этом кальцинаты встречались в 9,1% случаев в группе больных с мышечными мостиками, в 61,5% у больных с минимальными и начальными стенозами, и в 80% случаев у пациентов с умеренными и выраженными стенозами. В группе с «чистыми» КА и аномалиями развития кальцинаты обнаружены не были. Средний показатель предтестовой вероятности был самым высоким в группе больных с умеренными и выраженными стенозами – $22,5 \pm 13,13$. Он был достоверно выше, чем в группе с мышечными мостиками ($p=0,045$) и аномалиями развития КА ($p=0,01$). В то же время достоверно не отличался от группы с «чистыми» КА и группы с минимальными и начальными стенозами. По результатам исследований в 2 случаях выполнены операции шунтирования КА, в 5 случаях – стентирование КА.
<i>Заключение</i>	Таким образом, таблица предтестовой вероятности ишемической болезни сердца не позволяет провести дифференциальный диагноз и оценить характер поражения КА при сопоставлении с результатами КТКГ.
<i>Ключевые слова</i>	Компьютерная томографическая коронарография; инвазивная коронарография; хронический коронарный синдром; предтестовая вероятность; мышечный мостик; стенозы коронарных артерий
<i>Для цитирования</i>	Chepurnenko S.A., Nasytko A.D., Shavkuta G.V., Kostenko V.L. Results of Computed Tomographic Coronary Angiography in Comparison With the Table of Pretest Probability of Chronic Coronary Syndrome. <i>Kardiologiya</i> . 2021;61(3):30–35. [Russian: Чепурненко С.А., Насытко А.Д., Шавкута Г.В., Костенко В.Л. Результаты компьютерной томографической коронарографии в сопоставлении с таблицей предтестовой вероятности хронического коронарного синдрома. <i>Кардиология</i> . 2021;61(3):30–35].
<i>Автор для переписки</i>	Насытко Алина Дмитриевна. E-mail: rainbow98al@gmail.com

В диагностике ишемической болезни сердца (ИБС) используют как традиционную инвазивную коронарографию (ИКГ), так и неинвазивную компьютерную томографическую коронарографию (КТКГ) [1, 2]. ИКГ является «золотым стандартом» для диагностики ИБС благодаря превосходному разрешению при визуализации коронарных артерий (КА) для катетерного или операционного вмешательства [3]. Смертность от ИКГ – достаточно редкое явление, однако различные кардиальные и внекардиальные осложнения встречаются часто [4].

За последние десятилетия КТКГ стала эффективным неинвазивным методом визуализации поражения КА [5, 6]. Радиационное воздействие уменьшилось, и с помощью современных сканеров можно получить КТКГ с лу-

чевой нагрузкой 2–3 мЗв. В результате КТКГ внедряется во все большее количество клиник по всему миру [7].

КТКГ позволяет получить качественную оценку поражения КА и предоставляет количественную информацию об атеросклеротических бляшках (АСБ) в стенке сосуда. Внедрение технологии мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ), такой как МСКТ с 64 срезами, 128 срезами, 256 срезами, а теперь и 320 срезами, обеспечило высокую диагностическую точность КТКГ [8].

В то же время ряд вопросов при использовании КТКГ остаются нерешенными. Метод не может быть использован у больных с тахиформой трепетания или фибрилляции предсердий, при высоком индексе Агатстона (≥ 600), выраженном нарушении функции почек, а также аллергии на йод [9]. Одним из глав-

ных ограничений для получения КТ-изображений КА хорошо качества является выраженный кальциноз артерий [10].

КТКГ уступает внутрисосудистому ультразвуковому исследованию с программой виртуальной гистологии в плане оценки стабильности покрышки бляшки у пациентов с острым коронарным синдромом [11, 12]. В то же время дальнейшие исследования «кольцевидного усиления» рентгеновской плотности по периферии АСБ, неровности внутреннего контура бляшки дадут возможность применять КТКГ для выявления пациентов с высоким риском развития тяжелых коронарных осложнений [10]. Дальнейших исследований требует оценка функциональной значимости стенозов с помощью определения внутрисосудистого градиента ослабления контрастирования [13, 14].

Ишемическая депрессия сегмента ST-T по данным холтеровского мониторирования (ХМ) электрокардиограммы (ЭКГ) имеет низкую прогностическую вероятность внезапной коронарной смерти и низкий процент подтверждения стенозирующего поражения КА. В то же время в амбулаторной практике ХМ ЭКГ остается одним из самых доступных исследований и широко используется у всех пациентов с болевым синдромом. В результате обнаруживается большое количество находок изменений конечной части желудочкового комплекса, которые не всегда подтверждаются клинической симптоматикой, но требуют объяснений в диагнозе. Нагрузочные пробы выполняются не во всех амбулаторных лечебно-профилактических учреждениях. Кроме того, при сравнении диагностической эффективности КТКГ и стандартного теста с физической нагрузкой у пациентов с низкой и средней предгестовой вероятностью (ПВ) ИБС именно КТКГ продемонстрировала значительное преимущество в способности прогнозировать развитие сердечно-сосудистых осложнений в сравнении с функциональными стресс-тестами [15, 16]. Доступность стресс-эхокардиографии (стресс-ЭхоКГ) ограничивается возможностями стационара. В связи с этим в поликлинической практике возникает необходимость в универсальном и доступном для амбулаторного обследования методе, позволяющем ответить на вопрос: есть ли у пациента поражение КА, или преходящая депрессия сегмента ST-T на ЭКГ обусловлена другими причинами.

Цель

Сопоставить результаты КТКГ с таблицей предгестовой вероятности хронического коронарного синдрома (ХКС) с учетом следующих ключевых вариантов: аномалии, микрососудистое поражение, необструктивное или обструктивное атеросклеротическое поражение.

Материал и методы

В исследование были включены 50 пациентов (30 мужчин, 20 женщин) в возрасте от 30 до 67 лет. Средний возраст пациентов составил $51,62 \pm 8,98$ года.

Исследование проводилось в период с января 2019 г. по август 2020 г. Критерии включения пациентов:

- 1) типичный болевой синдром в отсутствие ишемической депрессии сегмента ST-T по данным велоэргометрии (ВЭМ) или ХМ ЭКГ;
- 2) атипичный болевой синдром и/или одышка при наличии преходящей депрессии сегмента ST-T по результатам ВЭМ или ХМ ЭКГ;
- 3) бессимптомная преходящая депрессия сегмента ST-T по результатам ВЭМ или ХМ ЭКГ;
- 4) зоны локальной гипокинезии по данным ЭхоКГ без инфаркта миокарда (ИМ) в анамнезе и рубцовых изменений на ЭКГ.

Критерии исключения: подтвержденный ИМ в анамнезе, типичный болевой синдром или одышка при наличии преходящей депрессии сегмента ST-T по результатам ВЭМ или ХМ ЭКГ. Такие пациенты госпитализировались сразу для проведения ИКГ. В исследование не включали пациентов моложе 18 лет, беременных женщин, больных с непереносимостью йодсодержащих контрастных препаратов в анамнезе, страдающих хронической болезнью почек 3Б стадии и выше, имеющих гемодинамическую нестабильность, фракцию выброса левого желудочка $< 35\%$.

Данное исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации. Все пациенты подписали информированное согласие на проведение КТКГ и ИКГ. Получено одобрение локального этического комитета.

Перед началом исследования у каждого пациента оценивали ПВ ИБС и дополнительные детерминанты клинической вероятности коронарной болезни сердца. Оценивали основные антропометрические показатели: рост, массу тела, индекс массы тела, окружность талии, окружность бедер. Всем пациентам проводили запись ЭКГ, ЭхоКГ, ХМ ЭКГ по стандартным методикам, ВЭМ или тредмил-тест в отсутствие противопоказаний. Лицам, соответствующим критериям включения, выполняли КТКГ. Результаты КТКГ сопоставляли с оценкой ПВ.

У всех обследуемых имелся синусовый ритм. Пациенты с частотой сердечных сокращений > 70 уд/мин получали в отсутствие противопоказаний перорально метопролол в дозе 50 мг однократно за 45 мин до сканирования.

Сканирование осуществляли с помощью 128-срезового КТ сканера (PHILIPS Brilliance iCT SP 128) при задержке дыхания и проспективной синхронизации с ЭКГ в диапазоне 70–80% интервала R–R. За один оборот рентгеновской трубки одновременно выполнялись 128 срезов толщиной 0,5 мм.

В начале исследования выполнялись топограммы в боковой и прямой проекциях, по которым устанавливались границы зоны интереса (от бифуркации трахеи и до нижней границы сердца). КТКГ выполняли при внутривенном введении 80 мг неионного йодсодержащего кон-

трастного препарата с концентрацией 350 мг йода/мл, вводимого со скоростью 5 мл/с автоматическим шприцем. Исследование начиналось автоматически при достижении порогового значения рентгеновской плотности в просвете нисходящей аорты 300 НУ.

В случае необходимости в течение 1 мес после КТКГ выполняли ИКГ.

Данные КТ артериального русла изучали по аксиальным срезам. Оценку просвета КА выполняли по сегментам согласно классификации Общества специалистов по компьютерной томографии (SCCT) [17, 18]. Для определения степени стеноза КА использовали систему классификации, предложенную SCCT:

- 0 – стеноз отсутствует;
- 1–24% – минимальный стеноз или бляшка без стеноза. Минимальная необструктивная ИБС;
- 25–49% – начальный стеноз. Начальная необструктивная ИБС;
- 50–69% – умеренный стеноз. Показано выполнение функциональных проб;
- 70–99% – выраженный стеноз. Показано выполнение ангиографии или функциональных проб;
- стеноз ствола левой КА (ЛКА) >50% или трехсосудистый стеноз (>70%). Рекомендована ИКГ;
- стеноз 100% (тотальная окклюзия). Показано выполнение ИКГ и/или определение жизнеспособности миокарда.

Использовали только изображения хорошего и отличного качества. Анализу подвергали все артерии диаметром более 2,0 мм.

Среди направленных на КТКГ пациентов у 37,2% имелся атипичный болевой синдром при наличии ишемической депрессии сегмента ST-T по данным ХМ ЭКГ. У 13,95% пациентов обнаружена безболевого ишемия миокарда, 46,51% жаловались на типичные приступы стенокардии без ишемических изменений по данным ХМ ЭКГ.

У обследованных пациентов нарушения реполяризации на ЭКГ покоя выявлены в 18,6% случаев. Диффузные изменения в миокарде обнаружены в 13,95% случаев, гипертрофия миокарда левого желудочка – в 23,3%, нарушение внутрижелудочковой проводимости – в 2,3%. ЭКГ не имела патологических изменений у 27,9% пациентов.

Увеличение толщины интимы-медии >1,0 мм выявлено в 18,6% случаев. АСБ в брахиоцефальных артериях (БЦА) обнаружены в 27,9% случаев, в артериях нижних конечностей – в 4,7%.

По данным ЭхоКГ, гипокинезия отдельных сегментов миокарда определялась в 37,2% случаев.

У всех пациентов оценивали ПВ ИБС с помощью on-line калькулятора [19]. Определяли также дополнительные детерминанты клинической вероятности ИБС [20]. Высокая ПВ ИБС выявлена в 44% случаев, сред-

няя – в 40%, низкая – в 16%. Все пациенты были разделены на группы. Распределение на группы осуществлялось следующим образом. В 1-ю группу вошли 11 человек с мышечными мостиками. Во 2-ю группу включены 13 пациентов с минимальными и начальными стенозами. В 3-ю группу – 10 пациентов с умеренными и выраженными стенозами, тотальной окклюзией. В 4-ю группу вошли 14 пациентов с «чистыми» КА. В 5-ю – 2 пациента с аномалиями КА.

Статистическую обработку полученных данных осуществляли с помощью пакета прикладных статистических программ Statistica, версия 12.0. Данные представлены в виде таблицы. Нормальность распределения признаков проводилась при помощи W-теста Шапиро-Уилка. Для определения достоверности различий количественных показателей использовался U-критерий Манна-Уитни. Учитывая множественность групп сравнения, использован также однофакторный дисперсионный анализ (one-way ANOVA). Для сравнения частоты выявления качественных показателей использовали критерий хи-квадрат. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Результаты

Результаты КТКГ у пациентов, включенных в исследование, представлены в табл. 1. Патология в КА не выявлена в 26% случаев. Гипоплазия КА имелась в 4% случаев. В 22% случаев обнаружены мышечные мостики (ММ), суживающие просвет КА в систолу в среднем на 40–50%. Кальцинаты в КА обнаружены в 34% случаев. При этом в 1 случае (9,1%) в группе больных с ММ, в 8 случаях (61,5%) у больных с минимальными и начальными стенозами, и в 8 случаях (80%) у пациентов с умеренными и выраженными стенозами. В группе с «чистыми» КА и в группе с аномалиями развития кальцинаты обнаружены не были.

Во 2-й группе (пациенты с минимальными и начальными стенозами) минимальные стенозы (1–24% поражения) передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ) выявлены в 1 случае. Минимальных поражений ОВ и правой КА не найдено. Начальные стенозы (25–49%) ствола ЛКА выявлены в 1 случае (4,2%), ПМЖВ в 11 случаях (84,6%), ОВ в 3 случаях (23,1%), ПКА в 5 случаях (38,5%).

В 3-й группе умеренный стеноз 50–69% ствола ЛКА выявлен в 1 случае (10%). В 2 случаях выявлены умеренные стенозы ПМЖВ (20%). В 3 случаях (30%) выявлены умеренные стенозы ОВ, в 2 случаях (20%) – умеренные стенозы ПКА. Выраженные стенозы (70–99%) выявлены в ПМЖВ в 2 случаях (20%), в ОВ в 1 случае (10%), в ПКА в 3 случаях (30%). В 1 случае (10%) обнаружена окклюзия ОВ. В 1 случае (10%) выраженные стенозы встречались в 3 сосудах (ПМЖВ, ОВ и ПКА одновременно). Наряду с умеренными и выраженными стенозами в 3-й группе встречались и начальные стенозы. В ПМЖВ в 4 случаях

Таблица 1. Сравнительная характеристика пациентов в зависимости от изменений по данным компьютерной томографической коронарографии

Показатель	Мышечные мостики, n=11 (1)	Минимальный и начальный стенозы, n=13 (2)	Умеренный стеноз, выраженный стеноз, тотальная окклюзия, n=10 (3)	«Чистые» коронарные артерии, n=14 (4)	Аномалии развития коронарных артерий, n=2 (5)
Возраст, годы	47,45±9,53	50,15±9,52	60±6,59 p ₁₋₃ =0,003; p ₂₋₃ =0,01 p ₃₋₄ =0,001; P _A =0,006	49,93±6,53	54±0
Пол: • мужской • женский	63,64% 36,36%	76,92 23,08	50% 50% p ₂₋₃ =0,049	57,14% 43,88%	0 100%
ИМТ, кг/м ²	31,18±4,85	31,36±7,27	28,70±3,33	29,01±5,49	30,12±4,45
ОТ, см	106,63±18,04	109,5±15,39	100,57±11,82	96,54±15,04	101±2,43
ОБ, см	107,63±9,18	110,8±15,04	106,86±8,71	106±7,85	116±3,47
Болевой синдром: • типичный, % • атипичный, % • безболевого ишемия, %	54,55 45,45 –	38,5 30,8 30,8 p ₁₋₂ =0,004	60 30 10	35,71 57,15 7,14 p ₂₋₄ =0,03	0 50 50
Одышка, %	0	15,38 p ₁₋₂ =0,001	10 p ₁₋₃ =0,001; p ₂₋₃ =0,285	0 p ₂₋₄ =0,001	0
Предгестовая вероятность, %	12,55±11,05	15,92±12,03	22,5±13,13 p ₁₋₃ =0,045	14,28±10,28	7,5±3,47 p ₃₋₅ =0,01
Предгестовая вероятность: • низкая <5% • умеренная 5–15% • высокая >15%	27,27 36,36 36,36	15,38 46,15 38,46	0 30 70 p ₁₋₃ =0,029; p ₂₋₃ =0,004	7,14 50 42,86 p ₃₋₄ =0,001	0 100 0
ЭКГ: • ГЛЖ, % • нарушение процессов реполяризации, % • диффузные изменения в миокарде, %	36,36 45,45 9,1	23,08 30,76 7,69	30 – 20	35,7 21,43 14,29	0 50 50
Депрессия ST–T при нагрузке, %	36,36	7,69 p ₁₋₂ =0,01	30 p ₂₋₃ =0,04	35,7 p ₂₋₄ =0,009	50
Увеличение ТИМ >0,9 мм, %	18,18	0	30	21,43	0
Бляшки в БЦА, %	18,18	23,08	50 p ₁₋₃ =0,03	14,29 p ₃₋₄ =0,007	0
Зоны гипокинезии по данным ЭхоКГ, %	36,36	46,15	30	35,71	0

Данные представлены в виде среднего и стандартного отклонения – M±SD.

P_A – достоверная разница, рассчитанная по one-way ANOVA; p₁₋₂ – достоверная разница между 1-й и 2-й группами; p₁₋₃ – достоверная разница между 1-й и 3-й группами; p₁₋₄ – достоверная разница между 1-й и 4-й группами; p₂₋₃ – достоверная разница между 2-й и 3-й группами; p₂₋₄ – достоверная разница между 2-й и 4-й группами; p₃₋₄ – достоверная разница между 3-й и 4-й группами.

ИМТ – индекс массы тела; ОТ – окружность талии; ОБ – окружность бедер; ЭКГ – электрокардиограмма; ГЛЖ – гипертрофия левого желудочка; ТИМ – толщина интимы-медии; БЦА – брахиоцефальные артерии; ЭхоКГ – эхокардиография.

(40%), в ОБ в 3 случаях (30%), в ПКА в 1 случае (1%). В 1 случае (10%) обнаружен минимальный стеноз ПМЖВ.

В 7 случаях (70%) пациенты 3-й группы направлены на ИКГ в связи с обнаружением выраженных стенозов. По результатам инвазивной коронарографии в 2 случаях выполнены операции шунтирования КА, в 5 случаях – стентирование КА. В 2 случаях ИКГ потребовалась в связи с нечеткой визуализацией ПМЖВ и ОБ ЛКА.

При анализе группы пациентов с ММ установлено, что по локализации чаще всего ММ находились в ПМЖВ (72,7%). В 27,27% случаев при сокращении миокарда в месте ММ возникло сужение просвета коронарной артерии на 40–50%,

в 63,63% случаев – 30% и менее. Сочетание ММ и стенозов КА выявлено в 27,27% случаев. Начальные стенозы ПМЖВ обнаружены в 3 случаях (27,3%), ОБ в 2 случаях (18,2%).

По возрасту пациенты с ММ достоверно не отличались от пациентов 2-й и 4-й групп, но были достоверно моложе, чем пациенты 3-й группы. Преобладали пациенты мужского пола (63,64%).

Типичный и атипичный болевой синдром встречался одинаково часто, однако у пациентов отсутствовали безболевого ишемия миокарда и одышка. Разница была достоверной как со 2-й, так и с 3-й группами. Преходящая депрессия сегмента ST–T в группе с ММ встречалась достоверно чаще, чем во

2-й группе. В сравнении с 3-й группой и «чистыми» КА разница не была достоверной. Данный факт объясняется особенностями трансмиокардиального хода КА, приводящего к сдавливанию КА при физических нагрузках. В результате возникают клинические проявления и изменения на ЭКГ, аналогичные наблюдаемым при гемодинамически значимом стенозе КА. Отсутствие достоверной разницы с чистыми КА объясняется микрососудистым поражением коронарного русла.

Во 2-й группе с минимальными и начальными стенозами преобладали мужчины (76,92%). Типичный болевой синдром встречался практически одинаково часто (38,5%), как и атипичный (30,8%), и безболевого ишемия миокарда (30,8%). При этом частота развития одышки (15,38%) была достоверно выше, чем в группе с ММ, «чистыми» КА и умеренными и выраженными стенозами. Средний показатель ПВ по всем группам не отличался от такового в группе с ММ и «чистыми» КА, но был достоверно ниже, чем в группе с гемодинамически значимыми стенозами. При этом преобладали пациенты с умеренной ПВ (46,15%).

Частота выявления зон гипокинезии по данным ЭхоКГ в группах не различалась. Трехсосудистое поражение КА (ПМЖВ, ОВ и ПКА) выявлено в 7,69% случаев, двухсосудистое – в 38,46%, в 1 случае имелся стеноз ствола АКА. Кальцинозы КА обнаружены в 61,54% случаев.

Характерной особенностью для пациентов с умеренными и выраженными стенозами КА (3-я группа) являлся возраст. Пациенты 3-й группы были достоверно старше, чем в других группах. По сравнению с группой с минимальными и начальными стенозами в 3-й группе достоверно чаще встречались женщины. Характерной особенностью являлось также преобладание типичного болевого синдрома (60%). Атипичный болевой синдром встречался в 2 раза реже (30%), однако в 10% случаев наблюдались и безболевого эпизоды. Преобладали пациенты с высокой ПВ (70%). Частота выявления высокой ПВ была достоверно выше, чем в 4 остальных группах. Низкая ПВ у пациентов с умеренными и выраженными стенозами КА не встречалась.

Преходящая ишемическая депрессия сегмента ST-T отмечена в 30% случаев, что было достоверно чаще, чем в группе с минимальными и начальными стенозами. Это объяснялось меньшей выраженностью атеросклеротического поражения КА во 2-й группе. По сравнению с 1-й и 4-й группами разница была недостоверной. В то же время в группе с умеренными и выраженными стенозами КА достоверно чаще, чем в 1-й и 4-й группах, встречались АСБ в сонных артериях (50%).

Особенностью пациентов с «чистыми» КА являются достоверно более высокая по сравнению со 2-й группой частота развития безболевого ишемия миокарда, отсутствие одышки, более высокая по сравнению со 2-й группой частота выявления ишемической депрессии ST-T при нагрузке и меньшая частота выявления АСБ по сравнению с группой с умеренными и выраженными стенозами. Ишемическая де-

прессия без поражения КА объясняется микрососудистым поражением и в 1 случае – пролапсом митрального клапана.

Обсуждение

Как следует из результатов исследования, КТКГ позволила не только выделить пациентов с угрозой развития коронарных осложнений, но провести дифференциальную диагностику в амбулаторных условиях, не прибегая к ИКГ. В нашем исследовании обнаружено большое число пациентов с ММ (22%). По данным литературы, имеются большие различия по частоте выявления ММ. В Японии трансмиокардиальный ход КА выявлен у 57 (30,3%) из 188 пациентов с ИБС [21]. Миокардиальные мосты выявлены у 336 из 2462 пациентов с ИБС (13,6%) в популяции Китая [22] и в 22,5% случаев у пациентов с ИБС в Саудовской Аравии [23]. Распространенность ММ значительно варьирует – от 3,5 до 58%. Этот широкий разброс может быть объяснен различными поколениями аппаратов КТ, используемых в исследованиях; при более быстром получении изображения, требующем более короткого времени задержки дыхания, артефакты и неверные интерпретации значительно уменьшаются [24]. Как следует из литературы, при КТКГ вероятность обнаружения ММ выше, чем при традиционной ИКГ [25].

Необходимость проведения ИКГ после КТКГ в нашем исследовании была низкой, что позволило избежать дополнительных финансовых затрат, связанных с госпитализацией, и возможных осложнений, обусловленных инвазивной процедурой [5]. Экономическая модель здравоохранения с использованием ИКГ в качестве эталонного стандарта показала, что при ПВ ИБС до 70% и ниже КТКГ позволила снизить затраты на пациента с истинно положительным диагнозом. При ПВ ИБС 70% и выше ИКГ была связана с более низкой стоимостью затрат на пациента с истинно положительным диагнозом [25].

В 4 случаях при низкой ПВ был выявлен коронарный атеросклероз, требующий лечения. В 28% случаев преходящая депрессия сегмента ST-T не подтверждалась находками на КТКГ и была обусловлена микрососудистым поражением КА (26%) и в 1 (2%) случае пролапсом митрального клапана. При этом у 6 (12%) пациентов при высокой ПВ ИБС АСБ и аномалии развития обнаружены не были.

Заключение

Таким образом, таблица предстесовой вероятности ишемической болезни сердца не позволяет провести дифференциальный диагноз и оценить характер поражения коронарных артерий при сопоставлении с результатами компьютерной томографической коронарографии.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила 17.07.20

- Zaghloul SM, Hassan W, M Reda A, M Sultan G, A Salah M, O Balubid H et al. CT Coronary Angiography versus Coronary Angiography to Detect Specificity and Sensitivity of CT Coronary. *Clinical Cardiology and Cardiovascular Medicine*. 2019;3(1):1–6. DOI: 10.33805/2639.6807.116
- Ternovoy S.K., Nikonova M.E., Akchurin R.S., Fedotenkov I.S., Shiryaev A.A. Possibilities of multislice computed tomography in the assessment of the coronary bed and ventriculography in comparison with interventional coronary ventriculography. *Russian Electronic Journal of Radiology*. 2013;3(1):28–36. [Russian: Терновой С.К., Никонова М.Э., Акчурин Р.С., Федотенков И.С., Ширяев А.А. Возможности мультиспиральной компьютерной томографии в оценке коронарного русла и вентрикулографии в сравнении с интервенционной коронаровентрикулографией. Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2013;3(1):28–36]
- Kohsaka S, Makaryus A. Coronary Angiography Using Noninvasive Imaging Techniques of Cardiac CT and MRI. *Current Cardiology Reviews*. 2008;4(4):323–30. DOI: 10.2174/157340308786349444
- Tavakol M, Ashraf S, Brener SJ. Risks and Complications of Coronary Angiography: A Comprehensive Review. *Global Journal of Health Science*. 2011;4(1):65–93. DOI: 10.5539/gjhs.v4n1p65
- Taylor AJ, Cerqueira M, Hodgson JMcB, Mark D, Min J, O'Gara P et al. ACCF/SCCT/ACR/AHA/ASE/ASNC/NASCI/SCAI/SCMR 2010 Appropriate Use Criteria for Cardiac Computed Tomography. *Journal of the American College of Cardiology*. 2010;56(22):1864–94. DOI: 10.1016/j.jacc.2010.07.005
- Sinityn V.E., Ternovoy S.K., Ustyujanin D.V., Veselova T.N., Matchin Yu.G. Diagnostic Value of CT Angiography in Coronary Arteries Stenoses Detection. *Kardiologiya*. 2008;48(1):9–14. [Russian: Ситин В.Е., Терновой С.К., Устюжанин Д.В., Веселова Т.Н., Матчин Ю.Г. Диагностическое значение КТ-ангиографии в выявлении гемодинамически значимых стенозов коронарных артерий. Кардиология. 2008;48(1):9–14]
- Collet C, Onuma Y, Andreini D, Sonck J, Pompilio G, Mushtaq S et al. Coronary computed tomography angiography for heart team decision-making in multivessel coronary artery disease. *European Heart Journal*. 2018;39(41):3689–98. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy581
- Joshi H, Shah R, Prajapati J, Bhangdiya V, Shah J, Kandre Y et al. Diagnostic accuracy of computed tomography angiography as compared to conventional angiography in patients undergoing noncoronary cardiac surgery. *Heart Views*. 2016;17(3):88–91. DOI: 10.4103/1995-705X.192555
- Ternovoy S.K., Shabanova M.S., Gaman S.A., Merkulova I.N., Shariya M.A. Role of computed tomography in the detection of unstable atherosclerotic plaques of the coronary arteries: comparison of the results of computed tomography and intravascular ultrasound. *Russian Electronic Journal of Radiology*. 2016;6(3):68–79. [Russian: Терновой С.К., Шабанова М.С., Гаман С.А., Меркулова И.Н., Шария М.А. Роль компьютерной томографии в выявлении нестабильных атеросклеротических бляшек коронарных артерий: сопоставление результатов компьютерной томографии и внутрисосудистого ультразвукового исследования. Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2016;6(3):68–79]. DOI: 10.21569/2222-7415-2016-6-3-68-79
- Ternovoy S.K., Veselova T.N. Detection of unstable plaques in coronary arteries using multislice computed tomography. *Russian Electronic Journal of Radiology*. 2014;4(1):7–14. [Russian: Терновой С.К., Веселова Т.Н. Выявление нестабильных бляшек в коронарных артериях с помощью мультиспиральной компьютерной томографии. Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2014;4(1):7–14]
- Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP, Guyton RA et al. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease. *Journal of the American College of Cardiology*. 2014;63(22):e57–185. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.02.536
- Ternovoy S.K., Veselova T.N., Shabanova M.S., Chepovskiy A.M. Evaluation of transluminal attenuation gradient in computed tomography in intact coronary arteries. *Russian Electronic Journal of Radiology*. 2019;9(3):58–64. [Russian: Терновой С.К., Веселова Т.Н., Шабанова М.С., Чеповский А.М. Анализ внутрисосудистого градиента ослабления контрастирования коронарных артерий методом компьютерной томографии при отсутствии стенотического поражения коронарного русла. Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2019;9(3):58–64]. DOI: 10.21569/2222-7415-2019-9-3-58-64
- Sims JR, Anavekar NS, Chandrasekaran K, Steckelberg JM, Wilson WR, Gersh BJ et al. Utility of cardiac computed tomography scanning in the diagnosis and pre-operative evaluation of patients with infective endocarditis. *The International Journal of Cardiovascular Imaging*. 2018;34(7):1155–63. DOI: 10.1007/s10554-018-1318-0
- Chan M, Ridley L, Dunn DJ, Tian DH, Liou K, Ozdirik J et al. A systematic review and meta-analysis of multidetector computed tomography in the assessment of coronary artery bypass grafts. *International Journal of Cardiology*. 2016;221:898–905. DOI: 10.1016/j.ijcard.2016.06.264
- Sharma R, Voelker DJ, Sharma RK, Singh VN, Bhatt G, Moazzami M et al. Coronary computed tomographic angiography (CCTA) in community hospitals: current and emerging role. *Vascular Health and Risk Management*. 2010;6:307–16. DOI: 10.2147/VHRM.S9108
- Meijboom WB, van Mieghem CAG, Mollet NR, Pugliese F, Weustink AC, van Pelt N et al. 64-Slice Computed Tomography Coronary Angiography in Patients With High, Intermediate, or Low Pretest Probability of Significant Coronary Artery Disease. *Journal of the American College of Cardiology*. 2007;50(15):1469–75. DOI: 10.1016/j.jacc.2007.07.007
- Cury RC, Abbara S, Achenbach S, Agatston A, Berman DS, Budoff MJ et al. CAD-RADSTM Coronary Artery Disease – Reporting and Data System. An expert consensus document of the Society of Cardiovascular Computed Tomography (SCCT), the American College of Radiology (ACR) and the North American Society for Cardiovascular Imaging (NASCI). Endorsed by the American College of Cardiology. *Journal of Cardiovascular Computed Tomography*. 2016;10(4):269–81. DOI: 10.1016/j.jcct.2016.04.005
- Sumin A.N. The assessment of pretest probability in obstructive coronary lesion diagnostics: unresolved issues. *Russian Journal of Cardiology*. 2017;22(11):68–76. [Russian: Сумин А.Н. Оценка предтестовой вероятности в диагностике обструктивных поражений коронарных артерий: нерешенные вопросы. Российский кардиологический журнал. 2017;22(11):68–76]. DOI: 10.15829/1560-4071-2017-11-68-76
- Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, Funck-Brentano C et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *European Heart Journal*. 2020;41(3):407–77. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz425
- Nakaura T, Nagayoshi Y, Awai K, Utsunomiya D, Kawano H, Ogawa H et al. Myocardial bridging is associated with coronary atherosclerosis in the segment proximal to the site of bridging. *Journal of Cardiology*. 2014;63(2):134–9. DOI: 10.1016/j.jcc.2013.07.005
- Ma E, Ma G, Yu H, Wu W, Li K. Assessment of Myocardial Bridge and Mural Coronary Artery Using ECG-Gated 256-Slice CT Angiography: A Retrospective Study. *The Scientific World Journal*. 2013;2013:947876. DOI: 10.1155/2013/947876
- Donkol RH. Myocardial bridging analysis by coronary computed tomographic angiography in a Saudi population. *World Journal of Cardiology*. 2013;5(11):434–41. DOI: 10.4330/wjcv.v5i11.434
- Gormeli C, Yagmur J, Özdemir R, Maras Ozdemir Z, sagir kahraman A, Çolac C. Comparison of myocardial bridging prevalence using 64-slice versus 256-slice computed tomography scanners: What has changed with recent innovations in CT? *Biomedical Research*. 2016;27(3):954–8. [Av. at: https://www.researchgate.net/publication/305209959_Comparison_of_myocardial_bridging_prevalence_using_64-slice_vs_256-slice_computed_tomography_scanners_What_has_changed_with_recent_innovations_in_CT]
- Badar U, Ahad G, Tariq A, Muhammad IF, Masood A. Frequency of myocardial bridging in patients with coronary artery disease. *Journal of Cardiovascular Diseases & Diagnosis*. 2018;14(3):73–6. [Av. at: <http://www.jcvdpic.org/PDF/Volume14Issue3/4.pdf>]
- Huang F, Ye JG, Su LB, Guo YY, Liu WX, Cai C. Application of 64-slice spiral computed tomography angiography in a follow-up evaluation after coronary stent implantation: A Chinese clinical study. *International Journal of Radiation Research*. 2019;17(3):479–84. [Av. at: ijrr.com/article-1-2609-en.pdf]. DOI: 10.18869/acadpub.ijrr.17.3.479