

УДК 616.127-005.4-036.12+616.13+616.132]-053-055-02

Кальциноз венечных артерий и аорты у пациентов с хронической ишемической болезнью сердца: возрастные и гендерные особенности, взаимосвязь с факторами риска

М.И. Лутай, И.П. Голикова

ГУ «Национальный научный центр «Институт кардиологии им. акад. Н.Д. Стражеско» НАМН Украины», Киев

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ишемическая болезнь сердца, атеросклероз, кальцификация венечных артерий, коронарный кальциевый индекс, кальциноз аорты, сердечно-сосудистый риск, мультиспиральная компьютерная томография

Присутствие кальциноза венечных артерий (ВА) тесно связано с наличием атеросклеротического поражения венечных сосудов. По данным патоморфологического исследования энтертерэктомированных сегментов ВА, полученных при проведении операции аортокоронарного шунтирования, кальциноз ВА обнаружен в 92 % наблюдений [1].

Выявление коронарной кальцификации с помощью методов визуализации развивалось в течение последних нескольких десятилетий и стало особенно точным с появлением новых технологий. Известно, что только 35 % сердечно-сосудистых событий случаются в популяции с высоким риском, около 2/3 из них возникает у лиц со средней и низкой вероятностью развития ишемической болезни сердца (ИБС). В большинстве случаев при наличии симптомов ИБС диагностика заболевания не вызывает сложностей. Для этого используют такие методы, как ЭКГ, пробы с дозированной физической нагрузкой (велозергометрия, тредмил-тест), суточное мониторирование ЭКГ, эхокардиография, радионуклидные исследования. Однако до недавнего времени не существовало возможности проводить массовые исследования для выявления атеросклероза ВА на ранней стадии, до появления симптомов [6]. Вопреки общепринятому мнению, кальциноз не является поздним

проявлением атеросклероза. Большинство атеросклеротических бляшек (АБ) содержат микроили макрокальцинаты, при этом небольшие отложения кальция встречаются уже на ранних стадиях атеросклеротического процесса [8]. Общая тяжесть атеросклеротического поражения артерий (объем АБ) коррелирует с выраженностью кальциноза [7]. Количественная оценка коронарного кальциноза с помощью мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) может использоваться как для выявления поражения венечных сосудов сердца (определение локализации и распространенности АБ), оценки коронарного риска пациента и принятия решения о необходимости проведения коронарографии, так и для контроля прогрессирования атеросклероза, выбора тактики и оценки эффективности лечения пациента [13, 16, 18].

В связи с этим в настоящее время существует большой интерес к новым диагностическим методам, способным выявить пациентов с высоким риском развития коронарных событий, определить тяжесть атеросклероза ВА, «уязвимые» АБ [5, 6]. Альтернативные методы определения сердечно-сосудистого риска (ССР) предполагают использование неинвазивных визуализирующих методик. Ранняя диагностика атеросклероза ВА стала возможной после появления компьютерной томографии (КТ) с очень

коротким временем получения срезов на аппаратах электронно-лучевой КТ и МСКТ. При МСКТ используют адаптивные или фиксированные матрицы, состоящие из 4, 16 или 32 рядов детекторов, что позволило значительно улучшить ряд технических показателей прибора по сравнению со спиральной КТ и конкурировать с электронно-лучевой КТ.

Особенностью метода является возможность получения изображений кальциатов ВА без артефактов от движений и количественной оценки степени кальциноза с помощью стандартизированных шкал (одной из самых известных является шкала Агатстона). Исследование суммарно занимает примерно 5–10 мин, а время непосредственного сбора данных – 30–40 с (одна задержка дыхания). Подобные исследования необременительны для пациента, не требуют специальной подготовки и выполнения физической нагрузки, результаты не зависят от пола пациента и его физической тренированности. Количественная оценка коронарного кальциноза с помощью КТ также может использоваться для контроля прогрессирования атеросклероза и оценки эффективности его лечения [4, 16]. У пациентов с уже диагностированной ИБС проведение МСКТ или электронно-лучевой КТ помогает в определении распространенности и локализации АБ [2]. Это важно при принятии решения о проведении коронарографии и выборе тактики лечения пациента.

Количественное определение степени кальциноза основано на коэффициенте рентгеновского поглощения, площади кальциатов и может быть выражено в единицах кальциевого индекса. Показатель вычисляется по пиковой плотности зоны кальциноза в единицах Хаунсфилда. Кальциноз ВА определяется как участок плотностью более 130 единиц Хаунсфилда. Классическим методом количественной оценки кальцификации ВА является предложенный в 1990 г. способ подсчета коронарного кальциевого индекса (ККИ) по методике А. Агатстон, согласно которому ККИ вычисляют путем умножения площади кальцинированного поражения ВА на показатель плотности. Общий ККИ исчисляется как сумма индексов во всех срезах.

Предложена следующая интерпретация ККИ (А. Агатстон): 0 – нет АБ, вероятность ИБС очень низкая, ССР очень низкий; 1–10 – минимальное количество АБ, ИБС маловероятна, ССР низкий; 1–100 – небольшие АБ, возможен минимальный

или умеренный стеноз ВА, ССР умеренный; 101–400 – умеренное количество АБ, высокая вероятность ИБС, ССР умеренно высокий; > 400 – выраженный атеросклероз, высокая вероятность значимого стеноза, ССР высокий [3].

В настоящее время статус коронарного кальция как маркера повышенного ССР хорошо известен [11], в то время как показания к проведению тестирования и интерпретация полученных результатов остаются предметом дискуссий.

Цель работы – оценить возрастные и гендерные особенности кальциноза венечных артерий и аорты и его связь с традиционными факторами риска у пациентов с ишемической болезнью сердца.

Материал и методы

В отделении атеросклероза и хронической ишемической болезни сердца ННЦ «Институт кардиологии им. акад. Н.Д. Стражеско» НАМН Украины на протяжении 2013–2015 гг. обследовано 180 пациентов (69,4 % – мужчины) в возрасте в среднем ($60,4 \pm 10,8$) года, которые имели клинические проявления или подозрение на ИБС.

Всем пациентам с целью выявления коронарной кальцификации проведена МСКТ, диагноз верифицирован коронароангиографией.

Поскольку атеросклероз является основным фактором, способствующим отложению кальция в сосудистой стенке, в исследование не включали лиц с интактными ВА. В результате в анализ включили 142 пациентов (76,7 % – мужчины) в возрасте в среднем ($62,1 \pm 10,1$) года.

Также оценивали степень кальциноза аорты по методике, аналогичной подсчету ККИ. По данным литературы, кальцификация аорты тесно коррелирует с атеросклеротическим поражением и степенью кальциноза ВА, но недостаточно данных о ее взаимосвязи с основными факторами риска развития ИБС.

Из традиционных факторов риска ИБС наиболее распространенными у обследованных были артериальная гипертензия (АГ) – у 80 % пациентов, дислипидемия – у 48,9 % и ожирение (индекс массы тела ≥ 30 кг/м²) – у 32,2 %. Реже выявляли сахарный диабет (СД) 2-го типа – у 20,6 % лиц, курение – у 16,7 %, отягощенный семейный анамнез – у 16,1 % и верифицированные заболевания периферических артерий

(ЗПА) – у 11,1 % пациентов. Средний уровень общего холестерина (ОХС) составил $(5,1 \pm 1,6)$ ммоль/л, холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП) – $(3,2 \pm 1,5)$ ммоль/л, холестерина липопротеинов высокой плотности – $(1,3 \pm 0,3)$ ммоль/л, триглицеридов – $(1,4 \pm 0,7)$ ммоль/л. На момент проведения обследования у 10,6 % пациентов отмечено нестабильное течение ИБС; 26,1 % пациентов имели в анамнезе инфаркт миокарда (ИМ), 5,0 % – острое нарушение мозгового кровообращения. При проведении пробы с дозированной физической нагрузкой у 46,7 % пациентов был положительный ответ. По данным эхокардиографии, фракция выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) в общей группе составила $(59,5 \pm 8,0)$ %, нарушения сегментарной сократимости выявлены у 30,0 % пациентов.

Результаты и их обсуждение

Большинство исследований подтверждают взаимосвязь между повышенным индексом кальциноза ВА и основными традиционными факторами риска ИБС [10]. Выявленный коронарный кальциноз и оценка ККИ дают дополнительные возможности для стратификации риска пациента, помимо общепринятых факторов риска.

Повышение ККИ с возрастом хорошо известно и встречается у пациентов обоих полов и всех рас, поэтому уровень кальция может иметь различную прогностическую ценность у пациентов пожилого и молодого возраста [15].

Все обследованные по возрасту были разделены на четыре группы – моложе 50 лет ($n=14$), 51–60 лет ($n=39$), 61–70 лет ($n=59$) и ≥ 70 лет ($n=30$). ККИ и показатель кальциноза аорты (в единицах Агатстона (Agatston units – AU)) были статистически значимо выше у лиц старше 70 лет – $(1233,0 \pm 994,8)$ и $(3247,5 \pm 4613,4)$ AU по сравнению с пациентами всех других групп < 50 лет – $(142,1 \pm 248,1)$ и $(24,6 \pm 45,5)$ AU ($P < 0,0005$), 51–60 лет – $(510,6 \pm 775,3)$ и $(400,9 \pm 828,9)$ AU ($P < 0,005$), 61–70 лет – $(513,9 \pm 831,9)$ и $(1045,1 \pm 1641,5)$ AU ($P < 0,02-0,05$) (рисунок).

Следует отметить, что у пациентов с верифицированной ИБС моложе 50 лет уровень ККИ более чем в 5 раз превышает показатель кальциноза аорты, незначительно выше он и у лиц в возрасте 51–60 лет, в то время как прогрессирование кальцификации в аорте у лиц старших

возрастных групп более выражено, чем в ВА. Так у пациентов в возрасте 61–70 лет и старше 70 лет кальциноз аорты возрастает соответственно в 2,6 и 8,1 раза по сравнению с обследованными в возрасте 51–60 лет, при этом уровень ККИ в группах 51–60 и 61–70 лет практически не отличается, а у лиц в возрасте старше 70 лет – выше в 2,4 раза.

Распространенность коронарной кальцификации имеет те же тенденции, что и при атеросклерозе: она выше у мужчин и увеличивается с возрастом [9, 19]. В мультицентровом исследовании MESA (в котором оценивали корреляцию распространенности и прогрессирования субклинических сердечно-сосудистых заболеваний в большой популяции различных этнических групп) показан более низкий ККИ у женщин во всех возрастных группах. Этот показатель у женщин начинает приближаться к ККИ у мужчин в возрасте 60 лет [12].

По нашим данным, также средний уровень ККИ у обследованных мужчин ($n=101$, средний возраст $(62,6 \pm 10,3)$ года) был статистически значимо (практически в 3 раза) выше и составил $(787,0 \pm 966,5)$ AU, чем у женщин такой же возрастной категории ($n=41$, средний возраст $(62,0 \pm 8,6)$ года) – $(289,1 \pm 661,6)$ AU ($P < 0,05$). При этом отложения кальция в аорте существенно не отличались – $(1260,1 \pm 2270,1)$ AU у мужчин и $(1234,1 \pm 3451,2)$ AU у женщин. При оценке гендерных особенностей кальциноза в зависимости от исходного ККИ отмечено, что с ростом ККИ увеличивается доля мужчин: если количество мужчин и женщин при ККИ ≤ 10 AU почти

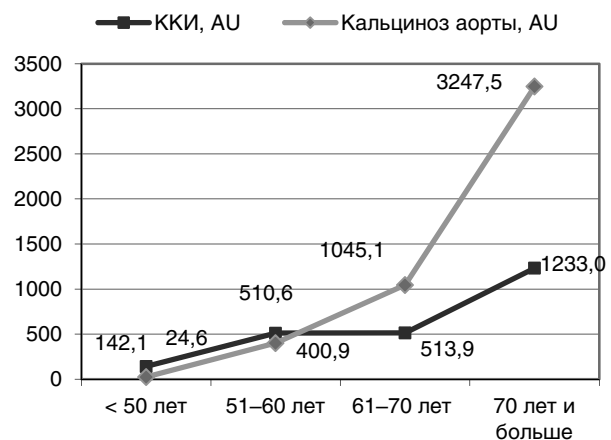


Рисунок. Уровень ККИ и кальциноз аорты в зависимости от возраста пациентов.

Таблиця 1

Взаимосвязь между основными факторами риска ИБС и уровнем кальция в ВА и аорте у пациентов с доказанной ИБС ($M \pm \sigma$)

Показатель	Количество пациентов	ККИ, AU	Кальциноз аорты, AU
Интактные ВА	38	17,6±64,1***	116,4±395,3***
Пораженные ВА	142	741,2±959,7	1283,3±2774,6
АГ	115	715,0±962,2*	1486,0±2879,2**
Без АГ	27	353,4±624,5	302,1±844,0
СД 2-го типа	33	1198,8±1087,1**	2420,3±4003,0*
Без СД	109	476,8±789,1	925,3±2026,8
Дислипидемия	70	664,4±998,7	1324,9±3140,7
Без дислипидемии	72	635,6±840,4	1179,0±2083,7
ЗПА	19	739,5±1154,7	2097,9±3364,1*
Без ЗПА	123	632,9±889,9	1140,9±2532,8
Курение	24	813,8±1117,8	1580,8±3048,3
Не курят	118	611,3±871,3	1186,5±2567,8
Ожирение ¹	48	452,9±736,4	776,4±1431,0*
Без ожирения	94	745,3±9852,9	1501,5±3076,0
Семейный анамнез			
Отягощенный	25	914,8±1042,9	1052,2±1671,9
Не отягощенный	117	587,8±881,2	1297,5±2822,3

Примечание. ¹ Индекс массы тела ≥ 30 кг/м². Различия показателей статистически значимы по сравнению с таковыми в группе без данного признака: * $P < 0,05$; ** $P < 0,005$; *** $P < 0,0005$.

одинаковое (соответственно 53,4 и 46,6 %), то уже при ККИ 11–100 AU – соответственно 68,6 и 31,4 %, при ККИ 101–400 AU – соответственно 68,9 и 31,4 %, при ККИ 401–1000 AU – соответственно 89,5 и 10,5 %, при ККИ > 1000 AU – соответственно 87,5 и 12,5 %.

Последние исследования подтверждают взаимосвязь между повышенным ККИ и большинством традиционных факторов риска [14, 17].

Мы исследовали взаимосвязь между традиционными факторами риска ИБС и кальцификацией ВА и аорты у пациентов с ИБС. Для сравнения приведены данные ККИ и показателей кальциноза аорты у лиц с пораженными и интактными ВА по результатам КВГ. Результаты представлены в табл. 1.

Из приведенных данных следует, что атеросклероз является основным фактором, способствующим отложению кальция в сосудистую стенку.

Среди традиционных факторов риска у пациентов с доказанной ИБС с кальцинозом ВА и аорты наиболее взаимосвязаны АГ и СД. И если у пациентов с ИБС при наличии СД показатели ККИ и кальцификации аорты возрастают практически пропорционально – в 2,5 и 2,6 раза соответственно (ККИ с (476,8±789,1) до (1198,8±1087,1) AU, а кальциноз аорты – с (925,3±2026,8) до (2420,3±4003,0) AU, $P < 0,05$ –

0,005), то у лиц с сопутствующей АГ по сравнению с обследованными без АГ ККИ выше в 2 раза, а кальциноз аорты – в 4,9 раза (ККИ – (353,4±624,5) и (715,0±962,2) AU, кальциноз аорты – (302,1±844,0) и (1486,0±2879,2) AU соответственно, $P < 0,005$ – $0,05$). По-видимому, АГ является дополнительным фактором риска отложения кальция в стенке аорты.

При оценке взаимосвязи кальцификации ВА и аорты с показателями липидного обмена не выявлено статистически значимых различий среди пациентов с нормальными уровнями липидов и дислипидемией. Существенно выше показатели ККИ и кальциноза аорты были у лиц с уровнем ОХС выше 7,0 ммоль/л – соответственно (885,0±1143,1) и (1931,4±3483,7) AU по сравнению с (514,3±788,7) и (953,2±1906,5) AU у обследованных с нормальными показателями липидного обмена ($P < 0,05$).

Связь других факторов риска развития ИБС (курение, отягощенный семейный анамнез, избыточная масса тела, атеросклероз периферических артерий) с уровнем коронарного кальция была статистически не значимой. Статистически значимо (в 1,8 раза) выше был уровень кальция в аорте у обследованных с доказанным ЗПА ((2097,9±3364,1) по сравнению с (1140,9±2532,8) AU у лиц без ЗПА). Интересно, что у пациентов с ожирением (индекс массы

Таблица 2

Клинико-анамнестическая характеристика пациентов в зависимости от уровня коронарного кальциевого индекса (по данным МСКТ)

Показатель	ККИ 0–10 AU (n=24)	ККИ 11–100 AU (n=34)	ККИ 101–400 AU (n=28)	ККИ 401–1000 AU (n=19)	ККИ больше 1000 AU (n=37)
Возраст, годы	53,0±10,0	59,9±9,2	62,4±9,0	64,2±9,4	68,5±7,8*
Мужчины	31 (53,4 %)	24 (68,6 %)	19 (68,9 %)	17 (89,5*)	35 (87,5 %)*
Женщины	27 (46,6 %)	11 (31,4 %)	9 (32,1 %)	2 (10,5 %)	5 (12,5 %)
АГ	40 (69,9 %)	30 (85,7 %)	22 (78,6 %)	15 (78,9 %)	36 (90,0)*
СД 2-го типа	4 (6,9 %)	7 (20,0 %)	3 (10,7 %)	2 (10,9 %)	21 (52,5 %)*
Курение	8 (13,8 %)	5 (14,3 %)	4 (14,3 %)	7 (36,8 %)	6 (15,0 %)
Дислипидемия	32 (55,2 %)	19 (54,3 %)	10 (35,7 %)	6 (31,6 %)	20 (50,0 %)
ЗПА	4 (6,9 %)	2 (5,7 %)	7 (25,0 %)	2 (10,5 %)	5 (12,5 %)
Семейный анамнез ИБС	7 (12,1 %)	5 (14,3 %)	3 (10,7 %)	1 (5,3 %)	11 (27,5 %)
ИМ в анамнезе	4 (6,9 %)	8 (22,9 %)	9 (32,1 %)	10 (52,6 %)	16 (40,0 %)
Нестабильная стенокардия	3 (5,2 %)	3,6 (8 %)	5 (17,9 %)	3 (15,8 %)	6 (15,0 %)
ОХС, ммоль/л	5,3±1,2	5,1±1,5	4,8±0,9	4,7±1,2	5,4±2,1
ХС ЛПНП, ммоль/л	3,5±1,2	3,4±1,3	3,0±0,8	2,9±1,1	3,5±2,0
ФВ ЛЖ, %	60,7±6,5	58,7±9,7	60,9±7,8	57,6±8,2	58,4±8,4
Асинергии	9 (15,5 %)	9 (25,7 %)	7 (25,0 %)	8 (42,1 %)	16 (40,0 %)
ККИ, AU	1,7±3,1	51,2±27,3	213,5±77,7	695,5±188,2	1934,5±869,7
Кальциноз аорты, AU	132,3±417,1	399,4±578,4	578,6±848,7*	1487,3±2385,8**	3248,9±4274,9**

Примечание. Категорийные показатели приведены как количество случаев и доля, количественные – в виде $M \pm \sigma$. Различия показателей статистически значимы по сравнению с таковыми в группе пациентов с ККИ 0–10 AU: * $P < 0,05$; ** $P < 0,005$.

тела $\geq 30 \text{ кг/м}^2$) показатели отложения кальция в структурах сердца были ниже, чем у обследованных с нормальной массой тела (ККИ ниже в 1,5 раза, а показатель кальциноза аорты статистически значимо ниже – в 1,9 раза, $P < 0,05$).

Чтобы оценить распространенность основных факторов риска развития ИБС в зависимости от исходного уровня коронарного кальция, пациенты были разделены на пять групп в зависимости от уровня ККИ согласно предложенной А. Agatston интерпретации: ККИ ≤ 10 AU ($n=24$); ККИ 11–100 AU ($n=34$); ККИ 101–400 AU ($n=28$); ККИ 401–1000 AU ($n=19$); ККИ > 1000 AU ($n=37$).

Пациенты с низким уровнем коронарного кальция (ККИ ≤ 10 AU) были моложе – ($53,0 \pm 10,0$) года (по сравнению с обследованными в других группах – соответственно ($59,9 \pm 9,2$); ($62,4 \pm 9,0$); ($64,2 \pm 9,4$) и ($68,5 \pm 7,8$) года).

Характеристика пациентов в зависимости от исходного уровня ККИ представлена в табл. 2.

При сопоставлении уровня ККИ с традиционными факторами риска ИБС отмечено, что пациенты с очень высоким ККИ (> 1000 AU) статистически значимо чаще других имели в анамнезе СД 2-го типа – 52,5 % (по сравнению с 6,9; 20,0; 10,7 и 10,9 % соответственно) и сопутству-

ющую АГ (69,9 % лиц с ККИ ≤ 10 AU; 85,7 % – с ККИ 11–100 AU; 78,6 % – с ККИ 101–400 AU; 78,9 % – с ККИ 401–1000 AU и 90,0 % пациентов с ККИ > 1000 AU). Также 27,5 % обследованных пациентов с ККИ > 1000 AU имели семейный анамнез, отягощенный ИБС (по сравнению с 12,1; 14,3; 10,7 и 5,3 % соответственно). Больные с ККИ более 100 AU чаще переносили ИМ, чем пациенты с ККИ < 100 AU (6,9 % больных с ККИ ≤ 10 AU; 22,9 % – с ККИ 11–100 AU, 32,1 % – с ККИ 101–400 AU, 52,6 % – с ККИ 401–1000 AU и 40,0 % больных с ККИ > 1000 AU). Распространенность других факторов ССР (дислипидемия, ЗПА, ожирение и курение) существенно не различалась в группах пациентов.

Выводы

1. Кальциноз венечных артерий и аорты статистически значимо повышается с возрастом. При этом наблюдаются так называемые ножницы: у пациентов моложе 60 лет с верифицированной ишемической болезнью сердца уровень коронарного кальциевого индекса превышает отложение кальция в аорте (до 50 лет – почти в 5 раз, у лиц 51–60 лет – в 1,3 раза). После 60 лет

показатель кальциноза аорты становится выше коронарного кальциевого индекса (в 2 и 2,6 раза соответственно у обследованных 61–70 и старше 70 лет).

2. Уровень коронарного кальциевого индекса статистически значимо, в 3 раза, выше у мужчин по сравнению с женщинами аналогичного возраста. Отложение кальция в аорте существенно не отличается по показателям у мужчин и женщин.

3. Среди традиционных факторов риска на отложение кальция в венечных артериях в большей степени влияет сахарный диабет и артериальная гипертензия (при наличии этих факторов коронарный кальциевый индекс выше в 2,5 и 2 раза соответственно). Кальцификация аорты больше ассоциируется с артериальной гипертензией, меньше – с сахарным диабетом и заболеваниями периферических артерий (уровень кальциноза аорты выше в 4,9; 2,6 и 1,8 раза).

4. При наличии у пациентов с ишемической болезнью сердца сахарного диабета показатели коронарного кальциевого индекса и кальцификации аорты возрастают практически пропорционально – в 2,5 и 2,6 раза соответственно, а у лиц с сопутствующей артериальной гипертензией по сравнению с обследованными без артериальной гипертензии коронарный кальциевый индекс выше в 2 раза, а кальциноз аорты – в 4,9 раза. По-видимому, наличие артериальной гипертензии является дополнительным весомым фактором риска отложения кальция в стенке аорты.

5. Уровень коронарного кальциевого индекса и кальция в аорте статистически значимо выше у пациентов с выраженной гиперхолестеринемией (уровень общего холестерина $\geq 7,0$ ммоль/л). Связь других факторов риска развития ишемической болезни сердца (курение, заболевания периферических артерий, семейный анамнез) с уровнем коронарного кальция статистически не значимая.

6. У пациентов с ожирением (индекс массы тела ≥ 30 кг/м²) показатели отложения кальция в структурах сердца были ниже, чем у обследованных с нормальной массой тела (коронарный кальциевый индекс ниже в 1,5 раза, а показатель кальциноза аорты статистически значимо ниже – в 1,9 раза, $P < 0,05$).

Конфликта интересов нет.

Участие авторов: написание проекта статьи, сбор материала, обзор литературы – И.Г., редактирование текста – М.Л.

Литература

1. Жданов В.С., Веселова С.П., Дробкова И.П. и др. Некрозы и кальцификация коронарных артерий при хронической форме ишемической болезни сердца // *Терапевт. архив.* – 2010. – Т. 82, № 12. – С. 16–18.
2. Abu-El-Haija B., Ababneh B., Vacek J.L. Coronary artery calcification score and computed tomographic coronary angiography: a review and update // *Open Atherosclerosis & Thrombosis J.* – 2012. – Vol. 5. – P. 22–28.
3. Agatston A.S., Janowitz W.R., Hildner F.J. et al. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 1990. – Vol. 15 (4). – P. 827–832.
4. Breen J.F., Sheedy P.F., Schwartz R.S. et al. Coronary artery calcification detected with ultrafast CT as an indication of coronary artery disease // *Radiology.* – 1992. – Vol. 185 (2). – P. 435–439.
5. Budoff M.J. Atherosclerosis imaging and calcified plaque: coronary artery disease risk assessment // *Prog. Cardiovasc. Dis.* – 2003. – Vol. 46 (2). – P. 135–148.
6. Cademartiri F., La Grutta L., Palumbo A. et al. Non-invasive visualization of coronary atherosclerosis: state-of-art // *J. Cardiovasc. Med. (Hagerstown).* – 2007. – Vol. 8 (3). – P. 129–137.
7. Ghadri J.R., Fiechter M., Fuchs T.A. et al. The value of coronary calcium score in daily clinical routine, a case series of patients with extensive coronary calcifications // *Int. J. Cardiol.* – 2013. – Vol. 162 (2). – P. e47–49.
8. Gottlieb I., Miller J.M., Arbab-Zadeh A. et al. The absence of coronary calcification does not exclude obstructive coronary artery disease or the need for revascularization in patients referred for conventional coronary angiography // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2010. – Vol. 55 (7). – P. 627–634.
9. Hoffmann U., Massaro J.M., Fox C.S. et al. Defining normal distributions of coronary artery calcium in women and men (from the Framingham Heart Study) // *Am. J. Cardiol.* – 2008. – Vol. 102 (9). – P. 1136–1141.
10. Ibebuogu U.N., Ahmadi N., Hajsadeghi F. et al. Measures of coronary artery calcification and association with the metabolic syndrome and diabetes // *J. Cardiometab. Syndr.* – 2009. – Vol. 4 (1). – P. 6–11.
11. Margolis J.R., Chen J.T., Kong Y. et al. The diagnostic and prognostic significance of coronary artery calcification. A report of 800 cases // *Radiology.* – 1980. – Vol. 137 (3). – P. 609–616.
12. McClelland R.L., Chung K., Detrano R. et al. Distribution of coronary artery calcium by race, gender, and age: results from the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA) // *Circulation.* – 2006. – Vol. 113 (1). – P. 30–37.
13. McEvoy J.W., Blaha M.J., DeFilippis A.P. et al. Coronary artery calcium progression: an important clinical measurement? // *JACC.* – 2010. – Vol. 56 (20). – P. 1613–1622.
14. Michos E.D., Nasir K., Rumberger J.A. et al. Relation of family history of premature coronary heart disease and metabolic risk factors to risk of coronary arterial calcium in asymptomatic subjects // *Amer. J. Cardiol.* – 2005. – Vol. 95 (5). – P. 655–657.
15. Newman A.B., Naydeck Sutton-Tyrrell K. et al. Coronary artery calcification in older adults to age 99: prevalence and risk factors // *Circulation.* – 2001. – Vol. 104 (22). – P. 2679–2684.
16. Pletcher M.J., Tice J.A., Pignone M. Using the coronary artery calcium score to predict coronary heart disease events: a systematic review and meta-analysis // *Arch. Intern. Med.* – 2004. – Vol. 164 (12). – P. 1285–1292.
17. Schmermund A., Denktas A.E., Rumberger J.A. et al. Independent and incremental value of coronary artery calcium for predicting the extent of angiographic coronary artery disease: comparison with cardiac risk factors and radionuclide perfusion imaging // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 1999. – Vol. 34 (3). – P. 777–786.
18. Williams M., Shaw L.J., Raggi P. et al. Prognostic value of number and site of calcified coronary lesions compared with the total score // *JACC Cardiovasc. Imaging.* – 2008. – Vol. 1 (1). – P. 61–69.
19. Wong N.D., Budoff M.J., Pio J. et al. Coronary calcium and cardiovascular event risk: Evaluation by age- and gender-specific quartiles // *Amer. Heart J.* – 2002. – Vol. 143. – P. 456–459.

Надійшла 21.11.2016 р.

Кальциноз вінцевих артерій і аорти в пацієнтів з хронічною ішемічною хворобою серця: вікові та гендерні особливості, взаємозв'язок з чинниками ризику

М.І. Лутай, І.П. Голікова

ДУ «Національний науковий центр “Інститут кардіології ім. акад. М.Д. Стражеска” НАМН України», Київ

Мета роботи – оцінити вікові та гендерні особливості кальцинозу вінцевих артерій і аорти та його зв'язок з традиційними чинниками ризику в пацієнтів з ішемічною хворобою серця (ІХС).

Матеріал і методи. Обстежено 180 пацієнтів (69,4 % – чоловіки, середній вік – (60,4±10,8) року). Усім пацієнтам проведено мультиспіральну комп'ютерну томографію (МСКТ) серця з кількісною оцінкою коронарного кальцинозу та кальцинозу аорти із застосуванням програми Smart Score. Діагноз ІХС верифікували за допомогою багатопроєкційної рентгеноконтрастної коронароангіографії або МСКТ-коронарографії.

Результати. Виявлено, що кальциноз вінцевих артерій і аорти статистично значуще підвищується з віком. Рівень коронарного кальцієвого індексу (ККІ) статистично значуще – втричі – вищий у чоловіків, порівняно з жінками аналогічного віку, а відкладення кальцію в аорті істотно не відрізняється за показниками в чоловіків і жінок.

Висновки. Серед традиційних чинників ризику на кальциноз у вінцевих артеріях більшою мірою впливає наявність в анамнезі цукрового діабету, кальцифікація аорти більше асоціюється з артеріальною гіпертензією. Рівень ККІ та кальцію в аорті статистично значуще вищий у пацієнтів з вираженою гіперхолестеринемією (рівень загального холестерину $\geq 7,0$ ммоль/л). Зв'язок інших чинників ризику виникнення ІХС (куріння, захворювання периферичних артерій, сімейний анамнез) з рівнем коронарного кальцію статистично не значущий.

Ключові слова: ішемічна хвороба серця, атеросклероз, кальцифікація вінцевих артерій, коронарний кальцієвий індекс, кальциноз аорти, серцево-судинний ризик, мультиспіральна комп'ютерна томографія.

Calcification of the aorta and coronary arteries in patients with chronic ischemic heart disease: age and gender characteristics, the relationship with risk factors

M.I. Lutai, I.P. Golikova

National Scientific Center «M.D. Strazhesko Institute of Cardiology» of NAMS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

The aim – to evaluate relationship of coronary and aortic calcification and traditional risk factors in patients with coronary artery disease.

Materials and methods. There were 180 patients examined (69.4 % men, mean age 60.4±10.8 years). Cardiac multislice computed tomography with quantitative assessment of coronary and aortic calcification using «Smart Score» program was performed in all patients. The diagnosis of CHD was verified by coronary catheterization or multislice computed tomography.

Results. Increase in coronary and aortic calcification along with age was found in both gender groups. The coronary calcium score was significantly higher (by 3 times) in men than in women of similar age. However, prevalence of calcium deposits in aorta was not significantly different in men and women.

Conclusions. Among traditional risk factors diabetes mellitus was associated with more severe coronary calcification, while hypertension was associated with aortic calcinosis. Coronary calcium score and level of calcium in aorta were significantly higher in patients with severe hypercholesterolemia (total cholesterol level ≥ 7.0 mmol/l). The relationship of other cardiovascular risk factors (smoking, peripheral atherosclerosis, family history) to coronary calcinosis was not significant.

Key words: coronary heart disease, atherosclerosis, calcification of the coronary arteries, coronary calcium index, aortic calcification, cardiovascular risk, multislice computed tomography.