

DOI 10.23946/2500-0764-2018-3-1-51-62

СВЯЗЬ ТЯЖЕСТИ КОРОНАРНОГО И КАРОТИДНОГО АТЕРОСКЛЕРОЗА У МУЖЧИН С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА С МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ КОСТНОЙ ТКАНИ И РИСКОМ ОСТЕОПОРОТИЧЕСКИХ ПЕРЕЛОМОВ

ВОРОНКИНА А.В.¹, РАСКИНА Т.А.², ЛЕТАЕВА М.В.², МАЛЮТА Е.Б.¹, КОКОВ А.Н.³, БАРБАРАШ О.Л.³

¹ГАОУЗ КО «Областная клиническая больница скорой медицинской помощи им. М.А. Подгорбунского», Кемерово, Россия

²ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения России, Кемерово, Россия

³ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Россия

ORIGINAL ARTICLE

ASSOCIATION OF MINERAL BONE DENSITY AND RISK OF OSTEOPOROTIC FRACTURES WITH CORONARY AND CAROTID ATHEROSCLEROSIS IN MALE PATIENTS WITH STABLE ANGINA

ANNA V. VORONKINA¹, TATIANA A. RASKINA², MARINA V. LETAEVA², ELENA B. MALYUTA¹, ALEXANDR N. KOKOV³,
OLGA L. BARBARASH³

¹Regional Clinical Emergency Hospital (22, Nikolaya Ostrovskogo Street, Kemerovo, 650099), Russian Federation

²Kemerovo State Medical University (22a, Voroshilova Street, Kemerovo, 650056), Russian Federation

³Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases (6, Sosnovy Boulevard, Kemerovo, 650002), Russian Federation

Резюме

Цель. Оценить тяжесть коронарного и каротидного атеросклероза у мужчин со стабильной ишемической болезнью сердца в зависимости от минеральной плотности костной ткани и риска остеопоротических переломов.

Материалы и методы. Обследованы 102 мужчины с верифицированной стабильной ишемической болезнью сердца в период подготовки к коронарному шунтированию. Медиана возраста пациентов составила 61 (55; 65) лет. Всем включенным в исследование больным выполнялись коронароангиография, мультиспиральная компьютерная томография коронарных артерий, цветное дуплексное сканирование сонных артерий, денситометрия. Оценивались тяжесть коронарного атеросклероза (шкала «SYNTAX», кальциевый индекс сосудов по методу Агатстона), атеросклеротиче-

ское поражение сонных артерий (толщина комплекса интима-медиа, наличие атеросклеротических бляшек и стенозов) и минеральная плотность кости.

Результаты. Трехсосудистое поражение коронарных артерий определялось у 46,1% пациентов. Высокая градация тяжести поражения коронарных артерий по шкале «SYNTAX» выявлена у 17,6% больных, выраженный коронарный кальциноз – у 57,8%. Утолщение комплекса интима-медиа обнаружено у 86,3% больных, атеросклеротическое поражение сонных артерий – у 52,0%, стенозы сонных артерий – у 53,0%. Большинство пациентов с остеопеническим синдромом (69,7% больных с остеопорозом и 60,4% – с остеопенией) имели выраженный кальциноз коронарных артерий. У пациентов с ишемической болезнью сердца и остеопеническим синдромом отмечено более

выраженное и распространенное атеросклеротическое поражение сонных артерий (стенос 50% и более, множественные атеросклеротические бляшки). Частота наиболее тяжелых форм атеросклероза сонных артерий была выше в группе мужчин с остеопорозом. Установлена достоверная прямая корреляционная связь риска перелома бедра по FRAX с толщиной комплекса интима-медиа ($r=0,21$; $p=0,035$) и степенью кальциноза коронарных артерий ($r=0,24$; $p=0,018$).

Заключение. У мужчин с ишемической болезнью сердца старше 50 лет утолщение комплекса интима-медиа сонных артерий и утяжеление степени коронарного кальциноза ассоциируются с низкой минеральной плотностью кости и повышенным риском перелома бедра по шкале FRAX, а остеопенический синдром – с более выраженным каротидным атеросклерозом.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, каротидный атеросклероз, кальциноз, остеопороз, риск переломов.

English ►

Abstract

Aim. To assess the severity of coronary and carotid atherosclerosis in male patients with stable angina depending on their bone mineral density and the risk of osteoporotic fractures.

Materials and Methods. We recruited 102 consecutive male patients (> 50 years of age) with stable angina awaiting coronary artery bypass graft surgery (median age 61 years). All study participants underwent coronary angiography, multislice computed tomography angiography, carotid artery duplex scan, and dual-energy X-ray absorptiometry. To define the severity of coronary atherosclerosis, we applied SYNTAX score while coronary artery calcification was evaluated utilizing the Agatston score. The extent of carotid atherosclerosis was assessed by intima-media thickness and percent diameter stenosis.

Results. Almost half of the patients (46.1%) were diagnosed with multivessel coronary artery disease. High SYNTAX score (≥ 33) and severe coronary artery calcification (Agatston score > 400) were revealed in 17.6% and 57.8% of the

patients, respectively. Intima-media thickening (intima-media thickness > 0.9 mm) was detected in 86.3% while carotid artery atherosclerosis was detected in 53.0% of the patients. The majority (69.7%) of patients with osteopenia/osteoporosis suffered from coronary artery calcification. Patients with stable angina combined with osteopenia/osteoporosis were characterized by a higher degree of carotid atherosclerosis (> 50%, multiple atherosclerotic plaques). We found a direct correlation of the fracture risk by FRAX to intima-media thickness ($r = 0.21$; $p = 0.035$) and to the degree of coronary artery calcification ($r = 0.24$; $p = 0.018$).

Conclusion. In male patients aged > 50 years with stable angina, low bone mineral density and elevated fracture risk by FRAX are associated with increased carotid intima-media thickness, severe carotid atherosclerosis, and coronary artery calcification.

Keywords: coronary artery disease, carotid atherosclerosis, calcinosis, osteoporosis, risk of fractures.

Введение

Обозначенные в прошлом столетии эпидемией века кардиоваскулярные заболевания сохраняют лидирующие позиции по распространенности и влиянию на качество жизни населения многих стран. Летальность от сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации продолжает играть ведущую роль в структуре общей смертности в стране и является одной из самых высоких в мире [1, 2]. Около половины всех летальных исходов от кардиоваскулярных заболеваний приходится на ишемическую болезнь сердца (ИБС) [3]. Исследования последних десятилетий показали, что к заболеваниям с высокой степенью риска преждевременной

смерти, помимо атеросклероз-ассоциированной сердечно-сосудистой патологии, относится и остеопороз (ОП) – метаболическое заболевание скелета [4, 5]. Остеопоротические переломы являются причиной инвалидизации и высокой смертности людей пожилого возраста [6]. По данным Всемирной организации здравоохранения, ОП занимает четвертое место в структуре смертности от неинфекционных заболеваний вслед за болезнями сердечно-сосудистой системы, сахарным диабетом и онкологической патологией [7].

В настоящее время широко обсуждается проблема коморбидности у лиц старшего возраста. С позиции междисциплинарного подхо-

да атеросклероз и ОП, обозначенные одними из наиболее распространенных «кальций-дефицитных» болезней пожилого и старческого возраста [8], рассматриваются не только как коморбидные заболевания, но и как проявления общего дегенеративного процесса в организме [9, 10]. На современном этапе накоплены данные о том, что именно процесс кальцификации объединяет общие механизмы развития ОП и атеросклероза. При кальцинозе артерий обнаруживают костные матричные белки и клетки, наделенные свойствами клеток костной ткани [11, 12, 13]. Существует мнение, что кальцификацию сосудов может потенцировать дисбаланс процессов формирования и резорбции кости, способствующий развитию остеопенического синдрома [14, 15]. Однако тонкие механизмы взаимосвязи процессов атеросклероза, кальцификации артерий и минерализации костной ткани остаются неизвестными [16].

Особый интерес в последние годы представляет поиск не только взаимосвязи, но и гендерных особенностей атеросклероза и ОП. Доказано, что мужчины в большей степени подвержены коронарному атеросклерозу, чем женщины, о чем свидетельствуют стандартизованные показатели смертности от ИБС в Российской Федерации. Так, в 2009 г. смертность на 100 тыс. населения составляла у мужчин 505 против 255,4 у женщин [17]. Возрастающая проблема изучения течения и исхода остеопороза у лиц мужского пола также связана с увеличением их заболеваемости и смертности после переломов [18, 19]. Более половины мужчин, перенесших перелом бедра, существенно инвалидизированы [20]. Госпитальная смертность после переломов, в том числе после перелома шейки бедра, у мужчин в 2 раза выше, чем у женщин [21, 22], а общая летальность в течение первого года после перелома достигает 30-50 %, в то время как у женщин – около 20 % [21, 22, 23].

Результаты научных работ по исследованию взаимосвязи между атеросклерозом и ОП, накопленные в последние годы, посвящены преимущественно женской популяции с постменопаузальным синдромом и носят неоднозначный характер. Проблема изучения состояния костной ткани при ИБС в когорте лиц мужского пола относится к малоизученным вопросам науки, что и определяет ее актуальность на современном этапе.

Цель исследования

Оценка тяжести коронарного и каротидного атеросклероза у мужчин со стабильной ИБС в зависимости от минеральной плотности костной ткани (МПК) и риска остеопоротических переломов.

Материалы и методы

В исследование включено 102 мужчины, находившихся на лечении в клинике ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» с верифицированной стабильной ИБС в период подготовки к коронарному шунтированию. Медиана возраста пациентов составила 61 (55; 65) лет. Критериями включения являлись: возраст от 51 до 75 лет, наличие стабильной стенокардии не выше III функционального класса (ФК) по классификации Канадской ассоциации кардиологов, подписанное информированное согласие на участие в исследовании. Критериями исключения были тяжелые сопутствующие заболевания, влияющие на метаболизм кости (злокачественные новообразования, ревматические заболевания, сахарный диабет 1 типа, заболевания паращитовидных и щитовидной желез, гипогонадизм, гиперкортицизм, хроническая почечная недостаточность, синдром мальабсорбции, частичная или полная гастрэктомия, болезни системы крови, хроническая обструктивная болезнь легких, алкоголизм, синдром длительной неподвижности), прием глюкокортикоидов более 3 месяцев, IV ФК стенокардии, IV ФК хронической сердечной недостаточности (ХСН) по классификации NYHA, ранее перенесенная коронарная реваскуляризация.

Исследование выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования одобрен Этическим комитетом клинического центра.

Всем включенным в исследование больным выполнялись коронароангиография, мультиспиральная компьютерная томография коронарных артерий (КА), цветное дуплексное сканирование сонных артерий (СА), денситометрия.

Полипоекционная коронарография проводилась с использованием ангиографической установки «Innova» (General Electric, США) для уточнения характера и тяжести пораже-

ния коронарного русла. Оценивались варианты поражения КА: одно- и двухсосудистое, трехсосудистое (по количеству вовлеченных в атеросклеротический процесс магистральных КА – передней нисходящей, огибающей и правой КА), а также поражение ствола левой КА. Гемодинамически значимым считалось сужение более 50% диаметра артерии. Для количественной оценки тяжести коронарного атеросклероза использовалась шкала «SYNTAX» (www.syntaxscore.com), на основании которой выделяли следующие градации тяжести поражения КА: низкая (22 балла и менее), промежуточная (23–32 балла) и высокая (33 балла и более).

Мультиспиральная компьютерная томография КА выполнялась на 64-срезовом компьютерном томографе «Somatom Sensation 64» (Siemens AG Medical Solution, ФРГ) с количественным анализом и постобработкой на мультимодальной независимой рабочей станции Leonardo (Siemens AG Medical Solution, ФРГ). По результату определяли кальциевый индекс сосудов по методу Агатстона с помощью программы CaScore. На основании значения кальциевого индекса оценивали степень кальциноза КА: 0 – отсутствие кальциноза, 1-10 – минимальный, 11-100 – умеренный, 101-400 – повышенный, более 400 – выраженный кальциноз.

Методом цветного дуплексного сканирования экстракраниальных артерий на аппарате «Sonos 2500» (Hewlett Packard, США) устанавливали наличие атеросклеротических бляшек (АСБ) и стенозов СА, рассчитывали величину толщины комплекса интима-медиа (ТИМ) СА. Оценка выраженности и распространенности атеросклеротического поражения СА выполнялась в соответствии с классификацией, разработанной в отделе новых методов диагностики Российского кардиологического научно-производственного комплекса (2008 г.): 0 – нет атеросклеротического поражения, 1 – единичная АСБ со стенозом менее 50%, 2 – множественные АСБ со стенозом менее 50%, 3 – единичная АСБ со стенозом 50% и более, 4 – множественные АСБ со стенозом 50% и более. Пороговой величиной ТИМ для мужчин старше 50 лет считали 0,9 мм (рекомендации Американского Союза Эхокардиографии, 2008).

Методом двухэнергетической абсорбциометрии на рентгеновском денситометре «Excell XR-46» (Norland, США) определялась МПК поясничного отдела позвоночника (L_1-L_{IV}) и проксимального отдела бедренной кости. Для оцен-

ки МПК согласно рекомендациям Международного общества по клинической денситометрии (ISCD, 2007) использовался Т-критерий, представляющий собой количество стандартных отклонений МПК от референсного значения пиковой костной массы здоровой популяции. Результаты денситометрии интерпретировались следующим образом: нормальная МПК (НМПК, Т-критерий -1 и более), остеопения (Т-критерий от -1 до -2,5) и ОП (Т-критерий -2,5 и менее).

На основании информации о наличии клинических факторов риска остеопоротических переломов и данных денситометрии у всех включенных в исследование пациентов использовали калькулятор FRAX (<http://www.shef.ac.uk/FRAX/index.aspx?lang=rs>) для количественной оценки вероятности основных остеопоротических переломов и перелома проксимального отдела бедра в ближайшие 10 лет. Для расчета инструмента FRAX учитывались следующие параметры: пол, возраст, рост, вес, курение, наличие предшествующих переломов, перелома бедра у родителей, Т-критерий в шейке бедра. Результат подсчета FRAX соотносили с высоким и низким риском перелома в соответствии с графиком порога вмешательства в зависимости от возраста пациента.

Клиническая характеристика больных представлена в **таблице 1**.

Все включенные в исследование пациенты получали коронароактивную терапию (антиромбоцитарные препараты, статины, β -адреноблокаторы и ингибиторы ренин-ангиотензин-альдостероновой системы). Обследованные пациенты не принимали антиosteoporotические препараты.

Статистический анализ проводили с помощью программного пакета «Statistica» версии 6.1 (StatSoft, США) для Windows. Для количественных признаков результаты представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (25-й и 75-й процентиля) в виде Me (LQ; UQ). Для показателей, характеризующих качественные признаки, указывалось абсолютное число (n) и относительная величина в процентах (%). Количественные и порядковые переменные сравнивали с помощью U-критерия Манна-Уитни; качественные признаки – с помощью критерия χ^2 Пирсона или точного теста Фишера. Для установления взаимосвязи признаков использовали корреляционный анализ Спирмена. Для всех видов анализа различия считали

Показатель	Количество больных Number of patients	
	n	%
Стенокардия <i>Stable angina, CCS grade</i>	Нет	14 13,7
	1 ФК CCS grade I	5 4,9
	2 ФК CCS grade II	50 49,0
	3 ФК CCS grade III	33 32,4
ХСН, ФК <i>Chronic heart failure, NYHA class</i>	1 NYHA class I	3 2,9
	2 NYHA class II	79 77,5
	3 NYHA class III	20 19,6
ХСН, стадия <i>Chronic heart failure</i>	1	62 60,8
	2	40 39,2
Перенесенный инфаркт миокарда <i>Past medical history of myocardial infarction</i>		81 79,4
Артериальная гипертензия <i>Arterial hypertension</i>		94 92,0
Перенесенный инсульт <i>Stroke</i>		5 4,9
Сахарный диабет 2 типа <i>Type 2 diabetes mellitus</i>		16 15,7

Таблица 1. Клиническая характеристика пациентов

Table 1. Clinical features of the patients

значимыми при $p \leq 0,05$ (p – достигнутый уровень значимости).

Результаты

При анализе тяжести и характера поражения коронарного русла выяснилось, что у 39 (38,2%) больных выявлено одно- и двухсосудистое поражение КА, у 47 (46,1%) – трехсосудистое, у 16 (15,7%) – поражение ствола левой КА.

Низкая градация тяжести поражения КА по данным шкалы «SYNTAX» обнаружена у 57 больных (55,9%), промежуточная – 27 (26,5%), высокая – 18 (17,6%).

Все включенные в исследование пациенты

в зависимости от степени кальциноза КА были распределены следующим образом (рисунок 1): 57,8% мужчин имели выраженный кальциноз КА, 25,5% – повышенный, 6,9% – умеренный, 2,0% – минимальный, у 7,8% больных кальциноз КА отсутствовал.

Оценка выраженности и распространенности каротидного атеросклероза показала, что ТИМ у всех больных, включенных в исследование, была равна 1,20 (1,00; 1,20) мм, при этом абсолютное большинство мужчин с ИБС (88 пациентов, 86,3%) имело величину ТИМ, превышающую пороговое значение (0,9 мм). Характеристика атеросклеротического поражения

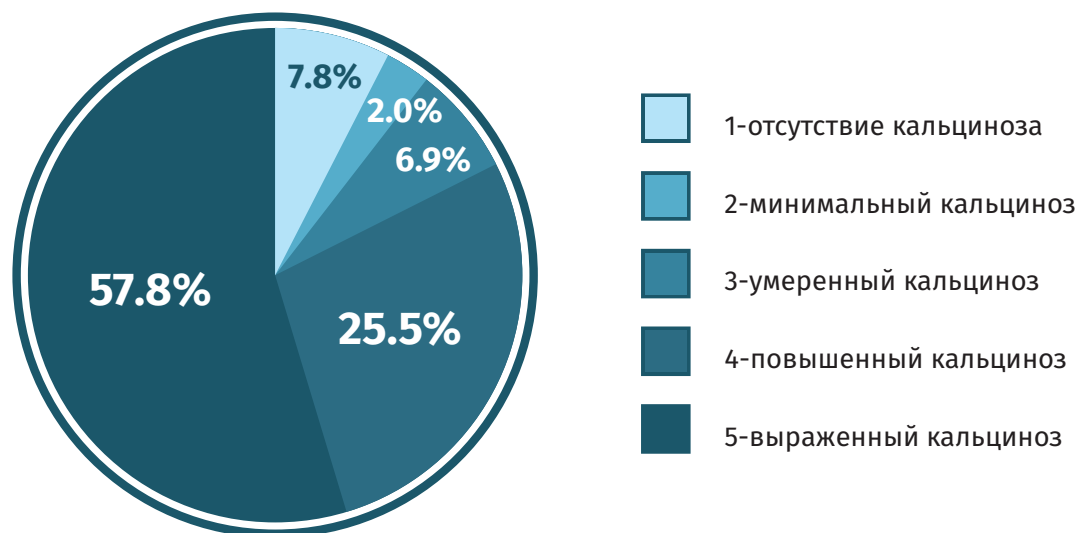


Рисунок 1. Распределение мужчин с ИБС в зависимости от степени кальциноза КА

Figure 1. Coronary artery calcification in male patients > 50 years of age with stable angina

Рисунок 2.
Характеристика атеросклеротического поражения СА у мужчин с ИБС

Figure 2.
Coronary atherosclerosis in male patients > 50 years of age with stable angina



СА у мужчин с ИБС по наличию АСБ и стенозов СА представлена на **рисунке 2**.

Показано, что у большинства мужчин с ИБС обнаружено атеросклеротическое поражение СА (53 больных, 52,0%), а стенозы СА выявлены более чем у половины пациентов (54 мужчины, 53,0%). Поражение СА с единичной АСБ и стенозом менее 50% встречалось у 20 пациентов (19,6%). Большинство больных с атеросклерозом СА (33 из 53 мужчин) имело более выраженное и распространенное атеросклеротическое поражение СА: множественные АСБ со стенозом менее 50% выявлены у 12 (11,8%) больных, единичная АСБ со стенозом 50% и более – у 10 (9,8%), множественные АСБ со стенозом 50% и более – у 11 (10,8%) мужчин.

Представленное распределение пациентов по тяжести поражения КА и СА является за-

кономерным отражением категории пациентов данного исследования, готовящихся к проведению открытой реваскуляризации миокарда.

Для оценки связи изучаемых параметров выраженности атеросклероза КА и СА с МПК пациенты по Т-критерию были разделены на 3 группы: I – 33 больных с ОП (32,4%), II – 48 пациентов с остеопенией (47,0%) и III – 21 человек с НМПК (20,6%). Таким образом, у 79,4% исследуемых мужчин отмечен остеопенический синдром (ОПС), то есть в когорте лиц мужского пола с ИБС лишь каждый пятый имел нормальную МПК.

Группы мужчин с ИБС в зависимости от Т-критерия (**таблицы 2 и 3**) оказались сопоставимы по ангиографическим вариантам поражения КА и тяжести поражения КА согласно шкале SYNTAX ($p > 0,050$).

Таблица 2.
Распределение мужчин с ИБС по варианту поражения КА в зависимости от Т-критерия, n (%)

Table 2.
Patterns of coronary artery disease depending on the bone mineral density in male patients > 50 years of age

Группа больных Group	Вариант поражения КА Pattern of coronary artery disease		
	Одно- и двухсосудистое One or two affected coronary arteries	Трехсосудистое Three affected coronary arteries (multivessel coronary artery disease)	Поражение ствола КА Left main coronary artery disease
I - ОП, n = 33 (Т-критерий $\leq -2,5$) Osteoporosis (n = 33) T-score $\leq -2,5$	10 (30,3)	14 (42,4)	9 (27,3)
II - остеопения, n = 48 (Т-критерий от -1 до -2,5) Osteopenia (n = 48) $-2,5 < T\text{-score} < -1$	19 (39,6)	24 (50,0)	5 (10,4)
III - НМПК, n = 21 (Т-критерий ≥ -1) Normal mineral bone density (n = 21) T-score ≥ -1	10 (47,6)	9 (42,9)	2 (9,5)
p ₁₋₂	0,537	0,658	0,098
p ₁₋₃	0,324	0,999	0,223
p ₂₋₃	0,722	0,777	0,999

Группа больных Group	Градация тяжести поражения КА, шкала SYNTAX Severity of coronary atherosclerosis (SYNTAX score)		
	низкая (0-22 балла) Low (0-22)	промежуточная (23-32 балла) Intermediate (23-32)	высокая (> 32 баллов) High (≥ 33)
I - ОП, n = 33 (Т-критерий ≤ -2,5) Osteoporosis (n = 33) T-score ≤ -2.5	20 (60,6)	6 (18,2)	7 (21,2)
II - остеопения, n = 48 (Т-критерий от -1 до -2,5) Osteopenia (n = 48) -2,5 < T-score < -1	25 (52,1)	16 (33,3)	7 (14,6)
III - НМПК, n = 21 (Т-критерий ≥ -1) Normal mineral bone density (n = 21) T-score ≥ -1	12 (57,1)	5 (23,8)	4 (19,1)
p ₁₋₂	0,477	0,214	0,635
p ₁₋₃	0,999	0,878	0,999
p ₂₋₃	0,777	0,614	0,914

Таблица 3.

Распределение мужчин с ИБС по градации тяжести поражения КА согласно шкале SYNTAX в зависимости от Т-критерия, n (%)

Table 3.

Severity of coronary atherosclerosis depending on the bone mineral density in male patients > 50 years of age with stable angina

При сравнительном анализе степени кальциноза КА у мужчин с ИБС в зависимости от Т-критерия (таблица 4) установлено, что большинство пациентов с ОПС (69,7% больных с ОП и 60,4% – с остеопенией) имели выраженный кальциноз КА. У мужчин с НМПК распространенность выраженного кальциноза КА (33,3%) была достоверно ниже по сравнению

с пациентами с ОПС ($p < 0,050$). Кальциноз-негативные КА регистрировались достоверно чаще у больных с НМПК (28,6%) по сравнению с мужчинами с низкой МПК ($p < 0,050$).

Утолщение комплекса интима-медиа (таблица 5) зарегистрировано у мужчин с ОП в 88,0% случаев, с остеопенией – 87,5%, с НМПК – 81,0% без статистически значимых различий ($p > 0,050$).

Группа больных Group	Степень коронарного кальциноза Coronary artery calcification (Agatston score)				
	1 – отсутствие No (0)	2 – минимальный Minimal (1-10)	3 – умеренный Mild (11-100)	4 – повышенный Moderate (101-400)	5 – выраженный Severe (> 400)
I - ОП, n = 33 (Т-критерий ≤ -2,5) Osteoporosis (n = 33) T-score ≤ -2.5	2 (6,1)	1 (3,0)	2 (6,1)	5 (15,1)	23 (69,7)
II - остеопения, n = 48 (Т-критерий от -1 до -2,5) Osteopenia (n = 48) -2,5 < T-score < -1	0	1 (2,1)	2 (4,2)	16 (33,3)	29 (60,4)
III - НМПК, n = 21 (Т-критерий ≥ -1) Normal mineral bone density (n = 21) T-score ≥ -1	6 (28,6)	0	3 (14,3)	5 (23,8)	7 (33,3)
p ₁₋₂	0,321	0,999	0,999	0,119	0,537
p ₁₋₃	0,046	0,999	0,595	0,662	0,023
p ₂₋₃	0,001	0,999	0,327	0,614	0,045

Таблица 4.

Распределение мужчин с ИБС по степени кальциноза КА в зависимости от Т-критерия, n (%)

Table 4.

Severity of coronary artery calcification depending on the bone mineral density in male patients > 50 years of age with stable angina

Группа больных Group	Частота ТИМ > 0,9 мм Intima-media thickness > 0.9 mm	
	n	%
I - ОП, n = 33 (Т-критерий ≤ -2,5) Osteoporosis (n = 33) T-score ≤ -2.5	29	88,0
II - остеопения, n = 48 (Т-критерий от -1 до -2,5) Osteopenia (n = 48) -2,5 < T-score < -1	42	87,5
III - НМПК, n = 21 (Т-критерий ≥ -1) Normal mineral bone density (n = 21) T-score ≥ -1	17	81,0
p ₁₋₂	0,959	
p ₁₋₃	0,485	
p ₂₋₃	0,477	

Таблица 5.

Абсолютная и относительная частота утолщения комплекса интима-медиа у мужчин с ИБС в зависимости от Т-критерия

Table 5.

Prevalence of intima-media thickening depending on the bone mineral density in male patients > 50 years of age with stable angina

При сравнительном анализе вариантов атеросклеротического поражения СА у мужчин с ИБС в зависимости от Т-критерия (таблица 6) установлено, что множественные АСБ со стенозом менее 50% встречались достоверно чаще у больных с ОП по сравнению с группой мужчин с остеопенией (24,2% против 6,3%, $p=0,049$). Показано, что в большинстве случаев АСБ отсутствовали у пациентов с НМПК (61,9%) и в группе с остеопенией (56,3%) по сравнению с группой ОП, в которой на долю таких пациентов пришлось 24,2% больных. Мужчины с ИБС и ОП достоверно чаще имели АСБ в СА (75,8%) по сравнению с пациентами с остеопенией (43,7%, $p=0,010$) и НМПК (38,1%, $p=0,016$). У пациентов

с ИБС и ОП отмечено более выраженное и распространенное атеросклеротическое поражение СА (стеноз 50% и более, множественные АСБ). Частота наиболее тяжелых форм атеросклероза СА была выше в группе мужчин с ОП.

При оценке распространенности стенозов СА среди мужчин с ИБС в зависимости от Т-критерия (рисунок 3) установлено, что в группе больных с ОП удельный вес пациентов со стенозами СА был в 2 раза выше, чем в группе мужчин с НМПК (25 человек – 75,8% против 8 больных – 38,1%, $p=0,006$). Стенозы СА у больных в группе с ОП регистрировались достоверно чаще, чем в группе с остеопенией (75,8% против 44,0% (21 пациент), $p=0,004$).

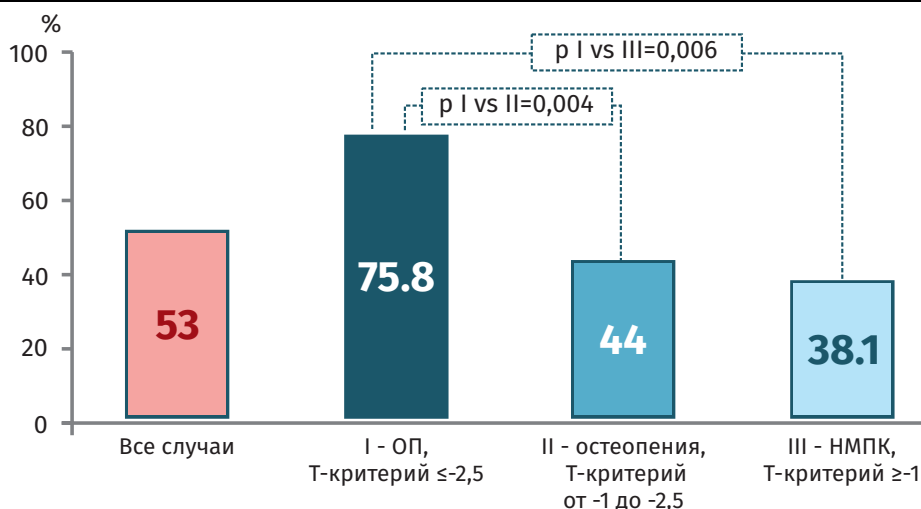
Таблица 6. Варианты атеросклеротического поражения СА у мужчин с ИБС в зависимости от Т-критерия

Table 6. Patterns of carotid atherosclerosis depending on the bone mineral density in male patients > 50 years of age with stable angina

Вариант поражения СА Pattern of carotid atherosclerosis	Группа больных Group						p ₁₋₂	p ₁₋₃	p ₂₋₃
	I - ОП, n = 33 (Т-критерий ≤ -2,5) Osteoporosis (n = 33) T-score ≤ -2.5		II - остеопения, n = 48 (Т-критерий от -1 до -2,5) Osteopenia (n = 48) -2,5 < T-score < -1		III - НМПК, n = 21 (Т-критерий ≥ -1) Normal mineral bone density (n = 21) T-score ≥ -1				
	n	%	n	%	n	%			
Отсутствие АСБ No carotid atherosclerosis	8	24,2	27	56,3	13	61,9	0,010	0,016	0,863
Единичная АСБ, стеноз < 50% Single plaques, < 50% stenosis	5	15,2	9	18,8	7	33,3	0,903	0,224	0,316
Множественные АСБ, стеноз < 50% Multiple plaques, < 50% stenosis	8	24,2	3	6,3	1	4,8	0,049	0,140	0,999
Единичная АСБ, стеноз ≥ 50% Single plaques, ≥ 50% stenosis	5	15,2	5	10,4	0	0	0,771	0,170	0,306
Множественные АСБ, стеноз ≥ 50% Multiple plaques, ≥ 50% stenosis	7	21,2	4	8,3	0	0	0,187	0,071	0,425

Рисунок 3. Распространенность стенозов СА у мужчин с ИБС в зависимости от Т-критерия

Figure 3. Prevalence of carotid artery stenosis depending on the bone mineral density in male patients > 50 years of age with stable angina



Оценка риска остеопоротических переломов по FRAX показала, что высокий риск основных переломов выявлен у 11 (10,8%) больных, высокий риск перелома бедра – у 4 (3,9%) мужчин.

Корреляционный анализ показал значимую обратную связь количества значимых стенозов КА с Т-критерием ($r=-0,20$; $p=0,041$) и МПК ($r=-0,19$; $p=0,045$) на уровне шейки бедра. Отмечена обратная корреляция степени кальциноза КА с показателями денситометрии, а именно: Т-критерием ($r=-0,25$; $p=0,014$) и МПК ($r=0,23$; $p=0,022$) на уровне шейки бедра, Т-критерием ($r=-0,20$; $p=0,048$) и МПК ($r=0,19$; $p=0,046$) на уровне тел позвонков L1-LIV. Аналогичная корреляция выявлена между ТИМ и Т-критерием ($r=-0,21$, $p=0,035$) и МПК ($r=-0,20$; $p=0,045$) на уровне шейки бедра.

Установлена достоверная прямая корреляционная связь риска перелома бедра по FRAX с ТИМ ($r=0,21$; $p=0,035$) и степенью кальциноза КА ($r=0,24$; $p=0,018$).

По данным корреляционного анализа отмечена достоверная положительная корреляционная связь между ТИМ и количеством значимых стенозов КА ($r=0,32$; $p=0,001$), что подтверждает данные о мультифокальности атеросклеротического поражения с вовлечением нескольких сосудистых бассейнов [24, 25].

Обсуждение

Таким образом, у мужчин с ИБС старше 50 лет утолщение комплекса интима-медиа СА и утяжеление степени коронарного кальциноза ассоциируются с низкой МПК и повышенным риском перелома бедра по шкале FRAX, а ОПС – с более выраженным каротидным атеросклерозом.

Как показали многочисленные исследования прошлых лет, при атеросклерозе одновременно поражаются несколько сосудистых бассейнов [24]. Согласно данным регистра REACH (the Reduction of Atherothrombosis for Continued Health), частота встречаемости ИБС и церебрального атеросклероза в российской популяции составила 21,42 % [26]. В пользу приведенных фактов свидетельствуют результаты настоящей работы, которые выявили атеросклеротическое поражение СА при ИБС у 52 % обследованных мужчин.

Известно, что повышение ТИМ может быть ранним маркером развития атеросклероза [27]. За последние годы исследования по изучению взаимосвязи ТИМ и МПК показали неодно-

значные результаты. Большинство работ было посвящено женщинам в период менопаузы. Так, у лиц данной когорты некоторыми авторами [28, 29] продемонстрирована значимая отрицательная корреляционная связь ТИМ СА с МПК. В исследовании M. Baykara et al., 2012 аналогичные закономерности получены при измерении ТИМ в бедренной артерии у женщин независимо от возраста [30]. M. Värri et al., 2014 показали увеличение максимальной ТИМ у женщин в менопаузе, достоверно коррелирующее с низким Т-критерием шейки бедра [31].

Посвященные данной проблеме работы, выполненные на мужской популяции, единичны. Так, в исследовании мужчин с сахарным диабетом 2 типа установлена отрицательная связь между ТИМ СА и МПК шейки бедра [32]. В работе S. N. Kim et al., 2016 выявлена обратная зависимость ТИМ СА и МПК только у женщин, но не у мужчин с острым ишемическим инсультом [33].

Противоположная зависимость получена у женщин в пременопаузе и у мужчин с высоким индексом массы тела в исследовании J. Shin et al., 2017 [34], а отсутствие взаимосвязи изучаемых параметров отмечено у Y. Q. Wang et al., 2015 у здоровых женщин и мужчин [35].

Результаты настоящего исследования свидетельствуют в пользу более выраженного и распространенного поражения СА (стеноз 50% и более, множественные АСБ) у больных с ОПС по сравнению с пациентами с НМПК. Стенотическое поражение СА ассоциируется со снижением МПК и достоверно чаще регистрируется у лиц с ОП. Кроме того, отмечается обратная корреляционная связь между ТИМ СА и показателями денситометрии на уровне шейки бедра. Таким образом, полученные нами данные согласуются с результатами большинства приведенных выше исследований.

К настоящему времени имеются сведения о более высокой распространенности атеросклеротического поражения КА по данным КАГ при ОПС у мужчин и женщин по сравнению с лицами с НМПК [36]. Кроме того, показана достоверная зависимость низкой МПК с ангиографически подтвержденной ИБС у мужчин [37]. Представленным фактам соответствуют данные настоящего исследования, свидетельствующие в пользу достоверной корреляции между снижением МПК и увеличением количества значимых стенозов КА по данным КАГ в обследуемой когорте лиц мужского пола.

Исключительно важной проблемой современной медицины является увеличение риска развития ОП и переломов костей при сердечно-сосудистой патологии. Влияние сердечно-сосудистой патологии на риск остеопоротических переломов демонстрирует целый ряд исследований, среди которых доказанная взаимосвязь изучаемых показателей установлена в когорте женщин [38, 39], у обоих полов [40, 41, 42] или только у мужчин [43, 44].

В пользу наличия взаимосвязи между атеросклерозом и риском остеопоротических переломов свидетельствуют и данные настоящей работы. Так, установлено, что утолщение комплекса интима-медиа СА и утяжеление степени коронарного кальциноза ассоциируются с увеличением риска перелома бедра по шкале FRAX.

Следует заметить, что проблема кальцификации сосудов как звена, связывающего атеросклероз и ОП, активно дискутируется последние годы. Взаимосвязь кальциноза сосудов и низкой МПК широко изучалась учеными прошлых лет.

Анализ литературных данных по данному вопросу свидетельствует о разноречивости результатов. В целом ряде исследований продемонстрировано отсутствие зависимости между МПК и коронарным кальцинозом как у мужчин, так и у женщин [45, 46, 47, 48, 49, 50]. В отечественной работе И. В. Бариновой, 2014 при изучении состояния сосудистой стенки у женщин с постменопаузальным ОП и сердечно-сосудистой патологией также не выявлено взаимосвязи кальциноза КА и грудного отдела аорты с МПК [51].

Тем не менее накоплены данные, свидетельствующие в пользу наличия взаимосвязи низ-

кой МПК с кальцинозом КА. Так, в исследовании S. H. Choi et al., 2009 у всех обследованных женщин, независимо от кардиоваскулярных факторов риска и возраста, обнаружена достоверная связь низкой МПК с увеличением индекса кальциноза КА [52]. Отрицательная корреляция МПК с коронарным кальцинозом у женщин установлена в работе S. H. Lee et al., 2016 [53]. Данные Фрамингемского исследования, участниками которого стали 689 женщин и 628 мужчин, продемонстрировали аналогичные закономерности, однако более выраженная коронарная кальцификация при низкой МПК выявлена только у женщин [54].

С представленными данными в когорте лиц мужского пола, в свою очередь, согласуются результаты настоящего исследования, свидетельствующие в пользу преобладания выраженного кальциноза КА у пациентов с ОПС и обратной корреляционной связи между показателями МПК и степенью коронарного кальциноза.

Заключение

Таким образом, результаты настоящей работы позволяют сделать заключение о наличии ассоциации низкой МПК с атеросклерозом КА и СА у лиц мужского пола старше 50 лет. Полученные данные позволяют рассматривать атеросклероз как состояние, имеющее общие с ОП механизмы развития и потенциально увеличивающее риск остеопоротических переломов. Дальнейшее изучение общих механизмов развития атеросклероза и ОП не только позволит расширить представление о данных процессах, но и создаст возможности общего подхода к борьбе с ними как на этапе профилактики, так и на этапе лечения.

Литература / References:

- Oganov RG, Maslennikova GYa. Demographic trends in the Russian Federation: the impact of cardiovascular disease. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2012; 11 (1): 5-10. Russian (Оганов Р.Г., Масленникова Г.Я. Демографические тенденции в Российской Федерации: вклад болезней системы кровообращения // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2012. Т. 11, № 1. С. 5-10).
- World Health Statistics 2009, WHO. Geneva: World Health Organization, 2009. 290 p.
- Russian Statistical Yearbook. 2016; Russian Statistical Department. Moscow, 2016.– 725 p. Russian (Российский статистический ежегодник. 2016 : стат. сб. / Росстат.– М., 2016. 725 с.).
- Skripnikova IA. Relationship of atherosclerosis-induced cardiovascular diseases and osteoporosis in postmenopausal women. *Current Rheumatology*. 2008; 2 (1): 41-47. Russian (Скрипникова И.А. Взаимосвязь сердечно-сосудистых заболеваний, обусловленных атеросклерозом, и остеопороза у женщин в постменопаузе // Современная ревматология. 2008. Т. 2, № 1. С. 41-47).
- Riggs BL, Melton LJ 3rd. The worldwide problem of osteoporosis: insight affirmed by epidemiology. *Bone*. 1995; 17 (1): 505-511.
- Lesnyak OM, Benevolenskaya LI. Osteoporosis. Diagnosis, Prevention, and Treatment. Clinical Guidelines, second edition. Moscow, GEOTAR-Media, 2009. 272 p. Russian (Лесняк, О. М. Остеопороз. Диагностика, профилактика и лечение. Клинические рекомендации / О. М. Лесняк, Л. И. Беневоленская. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 272 с.).
- World Congress on Osteoporosis and 10th European Congress of Clinical and Economic aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis. *Osteoporosis Int*. 2010; 21 (5): 1-6.
- Fujita T. Osteoporosis: past, present and future. *Osteoporosis Int*.

- 1997; 7 (3): 6-9.
9. Barinova IV, Seredenina EM, Orlova YaA, Ageev FT. Mechanisms of interactions between osteoporosis and cardiovascular diseases. *Cardiology Bulletin*. 2012; 7 (1): 51-56. Russian (Баринаова И.В., Середенина Е.М., Орлова Я.А., Агеев Ф.Т. Механизмы взаимосвязи остеопороза с сердечно-сосудистыми заболеваниями // Кардиологический вестник. 2012. Т. 7, № 1. С. 51-56).
 10. Hamerman, D. Osteoporosis and atherosclerosis: biological linkages and the emergence of dual-purpose therapies. *QJM*. 2005; 98 (7): 467-484.
 11. Vertkin AL, Naumov AV. Osteoporosis: A Guideline for Clinicians. Moscow, Eksmo, 2015. – 180 p. Russian (Верткин, А. Л. Остеопороз: руководство для практикующих врачей / А. Л. Верткин, А. В. Наумов. М.: Эксмо, 2015. 180 с.).
 12. Dhore CR, Cleutjens JP, Lutgens E, Cleutjens KB, Geusens PP, Kitslaar PJ, et al. Differential expression of bone matrix regulatory proteins in human atherosclerotic plaques. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2001; 21 (12): 1998-2003.
 13. Doherty TM, Fitzpatrick LA, Inoue D, Qiao JH, Fishbein MC, Detrano RC, et al. Molecular, endocrine, and genetic mechanisms of arterial calcification. *Endocr Rev*. 2004; 25 (4): 629-672.
 14. Hjortnaes J, Butcher J, Figueiredo JL, Riccio M, Kohler RH, Kozloff KM, et al. Arterial and aortic valve calcification inversely correlates with osteoporotic bone remodelling: a role for inflammation. *Eur Heart J*. 2010; 31 (16): 1975-1984.
 15. Vattikuti R, Towler DA. Osteogenic regulation of vascular calcification: an early perspective. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2004; 286 (5): 686-696.
 16. New SE, Aikawa E. Molecular imaging insights into early inflammatory stages of arterial and aortic valve calcification. *Circ Res*. 2011. 108 (11): 1381-1391.
 17. Oganov RG, Maslennikova GYa. Gender specifics of cardiovascular pathology. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2012; 11 (4): 101-104. Russian (Оганов Р.Г., Масленикова Г.Я. Гендерные различия кардиоваскулярной патологии // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2012. Т. 11, № 4. С. 101-104).
 18. Vartanyan KF. Osteoporosis in males. *Russian Medical News*. 2002; 7 (1): 36-40. Russian (Вартанян К.Ф. Остеопороз у мужчин. Российские медицинские вести. 2002. Т. 7, № 1. С. 36-40).
 19. Johnell O, Kanis J, Gullberg G. Mortality, morbidity, and assessment of fracture risk in male osteoporosis. *Calcif Tissue Int*. 2001; 69 (4): 182-184.
 20. Nasonov EL. Problems of osteoporosis in males. *Russian Medical Journal*. 2003; 23 (11): 1308-1311. Russian (Насонов Е.Л. Проблемы остеопороза у мужчин // Русский медицинский журнал. 2003. Т. 11, № 23. С. 1308-1311).
 21. Adler RA. Osteoporosis in men: a review. *Bone Res*. 2014; 2: 14001. doi: 10.1038/boneres.2014.
 22. Rao SS, Budhwar N, Ashfaq A. Osteoporosis in men. *Am Fam Physician*. 2010; 82 (5): 503-508.
 23. Shostak NA. *Rheumatology: A Textbook*. GEOTAR-Media, 2012. – 448 p. Russian (Шостак, Н. А. Ревматология: учебное пособие / Н. А. Шостак. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 448 с.).
 24. Karpov RS, Dudko VA. Atherosclerosis pathogenesis, clinical course, functional diagnostics. Tomsk, 1998. 656 p. Russian (Карпов, Р. С. Атеросклероз: патогенез, клиника, функциональная диагностика, лечение / Р. С. Карпов, В. А. Дудко. Томск, 1998. 656 с.).
 25. Bhatt DL, Steg PG, Ohman EM, Hirsch AT, Ikeda Y, Mas JL, et al. International prevalence, recognition, and treatment of cardiovascular risk factors in outpatients with atherothrombosis. *JAMA*. 2006; 295 (2): 180-189.
 26. Panchenko EP. Results of Three Year Observation of Outpatients With Clinical Manifestations of Atherothrombosis (Analysis of Russian Population of REACH Registry). *Cardiology*. 2009; 10: 9-15. Russian (Панченко, Е. П. Результаты трехлетнего наблюдения за амбулаторными больными с клиническими проявлениями атеротромбоза (анализ российской популяции регистра REACH). Кардиология. 2009. № 10. С. 9-15).
 27. Anikin SG, Benevolenskaya LI, Demin NV, Mach ES, Korsakova YO. Osteoporosis and Cardiovascular Diseases. *Basic and Clinical Rheumatology*. 2009; 4: 32-40. Russian (Аникин С.Г., Беневоленская Л.И., Демин Н.В., Мач Э.С., Корсакова Ю.О. Остеопороз и кардиоваскулярные заболевания // Научно-практическая ревматология. 2009. № 4. С. 32-40).
 28. Hmamouchi I, Allali F, Khazzani H, Bennani L, El Mansouri L, Ichchou L, et al. Low bone mineral density is related to atherosclerosis in postmenopausal Moroccan women. *BMC Public Health*. 2009; 9: 388. doi: 10.1186/1471-2458-9-388.
 29. Fodor D, Bondor C, Albu A, Muntean L, Simon SP, Poanta L, et al. Relation between intima-media thickness and bone mineral density in postmenopausal women: a cross-sectional study. *Sao Paulo Med J*. 2011; 129 (3): 139-145.
 30. Baykara M, Ozturk C, Elbuken F. The relationship between bone mineral density and arterial stiffness in women. *Diagn Interv Radiol*. 2012; 18 (5): 441-445.
 31. Varri M, Tuomainen TP, Honkanen R, Rikkonen T, Niskanen L, Kroger H, et al. Carotid intima-media thickness and calcification in relation to bone mineral density in postmenopausal women-the OSTPRE-BBA study. *Maturitas*. 2014; 78 (4): 304-309.
 32. de Almeida Pereira Coutinho M, Bandeira E, de Almeida JM, Godoi ET, Vasconcelos G, Bandeira F. Low bone mass is associated with increased carotid intima media thickness in men with type 2 diabetes mellitus. *Clin Med Insights Endocrinol Diabetes*. 2013; 6: 1-6.
 33. Kim SN, Lee HS, Nam HS, Lee HR, Kim JM, Han SW, et al. Carotid intima-media thickness is inversely related to bone density in female but not in male patients with acute stroke. *J Neuroimaging*. 2016; 26 (1): 83-88.
 34. Shin J, Park JH, Song YM, Lee K, Sung J. Association between lumbar bone mineral density and carotid intima-media thickness in Korean adults: a cross-sectional study of Healthy Twin Study. *J Korean Med Sci*. 2017; 32 (1): 70-76.
 35. Wang YQ, Yang PT, Yuan H, Cao X, Zhu XL, Xu G, et al. Low bone mineral density is associated with increased arterial stiffness in participants of a health records based study. *J Thorac Dis*. 2015; 7 (5): 790-798.
 36. Varma R, Aronow WS, Basis Y, Singh T, Kalapatapu K, Weiss MB, et al. Relation of bone mineral density to frequency of coronary heart disease. *Am J Cardiol*. 2008; 101 (8): 1103-1104.
 37. Erbilien E, Yazici S, Ozhan H, Bulur S, Ordu S, Yazici M. Relationship between angiographically documented coronary artery disease and low bone mass in men. *Circ J*. 2007; 71 (7): 1095-1098.
 38. Sennerby U, Farahmand B, Ahlbom A, Ljunghall S, Michaëlsson K. Cardiovascular diseases and future risk of hip fracture in women. *Osteoporosis Int*. 2007; 18 (10): 1355-1362.
 39. Marcovitz PA, Tran HH, Franklin BA, O'Neill WW, Yerkey M, Boura J, et al. Usefulness of bone mineral density to predict significant coronary artery disease. *Am J Cardiol*. 2005; 96 (8): 1059-1063.
 40. Bolotnova T, Platitsyna N, Kuslivaya O. Osteoporosis in patients with coronary heart disease and hypertension. *Clinician*. 2014; 2: 2-4. Russian (Болотнова Т. В., Платицына Н.Г., Кусливая О.Н. Остеопороз у больных ишемической болезнью сердца и артериальной гипертензией // Врач. 2014. № 2. С. 2-4).
 41. Majumdar SR, Ezekowitz JA, Lix M, Leslie WD. Heart failure is a clinically and densitometrically independent risk factor for osteoporotic fractures: population-based cohort study of 45,509 subjects. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012; 97 (4): 1179-1186.
 42. Naves M, Rodríguez-García M, Díaz-López JB, Gómez-Alonso C, Cannata-Andía JB. Progression of vascular calcifications is associated with greater bone loss and increased bone fractures. *Osteoporos Int*. 2008; 19 (8): 1161-1166.
 43. Collins TC, Ewing SK, Diem SJ, Taylor BC, Orwoll ES, Cummings SR, et al. Peripheral arterial disease is associated with higher rates of hip bone loss and increased fracture risk in older men. *Circulation*. 2009; 119 (17): 2305-2312.
 44. Szulc P, Kiel DP, Delmas PD. Calcifications in the abdominal aorta predict fractures in men: MINOS study. *J Bone Miner Res*.

- 2008; 23 (1): 95-102.
45. Lin T, Liu JC, Chang LY, Shen CW. Association between coronary artery calcification using low-dose MDCT coronary angiography and bone mineral density in middle-aged men and women. *Osteoporos Int.* 2011; 22 (2): 627-634.
 46. Hyder JA, Allison MA, Wong N, Papa A, Lang TF, Sirlin C, et al. Association of coronary artery and aortic calcium with lumbar bone density: the MESA Abdominal Aortic Calcium Study. *Am J Epidemiol.* 2009; 169 (2): 186-194.
 47. Sinnott B, Syed I, Sevrakov A, Barengolts E. Coronary calcification and osteoporosis in men and postmenopausal women are independent processes associated with aging. *Calcif Tissue Int.* 2006; 78 (4): 195-202.
 48. Lee DH, Youn HJ, Yi JE, Chin JY, Kim TS, Jung HO, et al. Gender difference in bone loss and vascular calcification associated with age. *Korean Circ J.* 2013; 43 (7): 453-461.
 49. Kim KI, Suh JW, Choi SY, Chang HJ, Choi DJ, Kim CH, et al. Is reduced bone mineral density independently associated with coronary artery calcification in subjects older than 50 years? *J Bone Miner Metab.* 2011; 29 (3): 369-376.
 50. Issever AS, Kentenich M, Kohlitz T, Diederichs G, Zimmermann E. Osteoporosis and atherosclerosis: a post-mortem MDCT study of an elderly cohort. *Eur Radiol.* 2013; 23 (10): 2823-2829.
 51. Barinova IV. Vascular health, bisphosphonate and statin therapy in females with different cardiovascular risk and postmenopausal osteoporosis. PhD Thesis Abstract, Moscow, 2014. 156 p. Russian (Баринова, И. В. Состояние сосудистой стенки и возможности терапии бисфосфонатами и статинами у женщин с различным сердечно-сосудистым риском и постменопаузальным остеопорозом : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.05 / И. В. Баринова. М., 2014.— 156 с.).
 52. Choi SH, An JH, Lim S, Koo BK, Park SE, Chang HJ, et al. Lower bone mineral density is associated with higher coronary calcification and coronary plaque burdens by multidetector row coronary computed tomography in pre- and postmenopausal women. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2009; 71 (5): 644-651.
 53. Lee SH, Park SJ, Kim KN, Cho DY, Kim YS, Kim BT. Coronary calcification is reversely related with bone and hair calcium: the relationship among different calcium pools in body. *J Bone Metab.* 2016; 23 (4): 191-197.
 54. Chan JJ, Cupples LA, Kiel DP, O'Donnell CJ, Hoffmann U, Samelson EJ. QCT volumetric bone mineral density and vascular and valvular calcification: the Framingham Study. *J Bone Miner Res.* 2015; 30 (10): 1767-1774.

Сведения об авторах

Воронкина Анна Владимировна, врач-кардиолог-ревматолог кардиологического отделения ГАУЗ КО «Областная клиническая больница скорой медицинской помощи им. М.А. Подгорбунского», Кемерово, Россия.
Вклад в статью: сбор и анализ данных.

Раскина Татьяна Алексеевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой пропедевтики внутренних болезней ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России, Кемерово, Россия.
Вклад в статью: разработка идеи и дизайна исследования; написание статьи.

Летаева Марина Васильевна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России, Кемерово, Россия.
Вклад в статью: сбор и анализ данных.

Малюта Елена Борисовна, кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по лечебной работе ГАУЗ КО «Областная клиническая больница скорой медицинской помощи им. М.А. Подгорбунского», Кемерово, Россия.
Вклад в статью: сбор и анализ данных.

Кокос Александр Николаевич, кандидат медицинских наук, заведующий лабораторией рентгеновской и томографической диагностики, заведующий отделением лучевой диагностики ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Россия.
Вклад в статью: сбор и анализ данных.

Барбараш Ольга Леонидовна, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Россия.
Вклад в статью: разработка идеи и дизайна исследования; написание статьи.

Корреспонденцию адресовать:

Воронкина Анна Владимировна,
650099, г. Кемерово, ул. Николая Островского, 22
E-mail: dr-voronkina@yandex.ru

Статья поступила: 02.02.2018г.

Принята к печати: 01.03.2018г.

Authors

Dr. Anna V. Voronkina, MD, Cardiologist-Rheumatologist, Regional Clinical Emergency Hospital, Kemerovo, Russian Federation.

Contribution: collected and analyzed the data.

Prof. Tatiana A. Raskina, MD, PhD, Head of the Department of Internal Medicine, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russian Federation.

Contribution: conceived and designed the study; wrote the manuscript.

Dr. Marina V. Letaeva, MD, PhD, Assistant Professor, Department of Internal Medicine, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russian Federation.

Contribution: collected and analyzed the data.

Dr. Elena B. Malyuta, MD, PhD, Deputy Chief Executive Officer, Regional Clinical Emergency Hospital, Kemerovo, Russian Federation.

Contribution: collected and analyzed the data.

Dr. Alexandr N. Kokov, MD, PhD, Head of Laboratory for X-ray and Computed Tomography Diagnostics, Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russian Federation.

Contribution: collected and analyzed the data.

Prof. Olga L. Barbarash, MD, PhD, Director of the Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russian Federation.

Contribution: conceived and designed the study.

Corresponding author:

Dr. Anna V. Voronkina,
22 Nikolaya Ostrovskogo Street, Kemerovo, 650099,
Russian Federation
E-mail: dr-voronkina@yandex.ru

Acknowledgements: there was no funding for this article.