

макоэкономическая эффективность противовирусных препаратов при острых респираторных заболеваниях. СПб.; 2004.

31. Селькова Е.П., Ершов Ф.И., Романцов М.Г. Эпидемиологическая эффективность циклоферона в период повышенной респираторной заболеваемости. *Врач*. 2003; 11: 56—57.
32. Гаращенко М.В. *Новые технологии в медикаментозной профилактике острых респираторных заболеваний у детей школьного возраста в условиях мегаполиса: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук*. М.; 2007.

REFERENCES

1. Pokrovsky V.I., Lvov D.K., Kiselev O.I., Ershov F.I., eds. *Influenza and influenza-like infections, including highly dangerous form of influenza infection. Fundamental and applied aspects of the study. Byulleten' problemnoy komissii*. St. Petersburg: Roza mira; 2008. (in Russian)
2. Malyy V.P., Andreychin M.A., eds. *Influenza (seasonal, avian, pandemic) and other acute respiratory viral infections*. M.: GEOTAR-Media; 2013. (in Russian)
3. Lvov D.K., ed. *Guide virology. Viruses and viral infections of humans and animals*. M.: MIA; 2013. (in Russian)
4. Pozdnjakova M.G., Shelekhova S.E., Erofeeva M.K. Epidemiology of SARS and the possibility of their prevention. *Russkii meditsinskii zhurnal*. 2011; 323: 1434—5. (in Russian)
5. Zheleznyakova G.F., Ivanova V.V., Monakhova N.E. *Acute respiratory viral infection*. St. Petersburg: Foliant; 2007. (in Russian)
6. Regamey N., Kaiser L., Hanna L. Viral etiology of acute respiratory infection with cough in infancy. *Pediat. Infect. Dis. J.* 2008; 2: 100—14.
7. Romantsov M.G., Mel'nikova I.Y., Smagina A.N., Shuldyakov A.A. Efficiency of cycloferon and evaluation of its safety in respiratory viral infections in children. *Fundamentalnye issledovaniya*. 2012; 2: 208—14. (in Russian)
8. Bonzel L., Tenenbaum T., Schroten H. Frequent detection of viral coinfection in children hospitalized with acute respiratory tract infection using a real-time polymerase chain reaction. *Pediat. Infect. Dis. J.* 2008; 7: 589—94.
9. Jartti T., Jartti L., Peltola V., Waris M., and O. Ruuskanen. Identification of respiratory viruses in asymptomatic subjects: asymptomatic respiratory viral infections. *Pediat. Infect. Dis. J.* 2008; 27 (12): 1103—7.
10. Eaton S., Moss M. Acute respiratory distress syndrome. In: *Secrets of pulmonology*. Trans. from English. M.: Medpress-inform. 2004: 488—93. (In Russ.)
11. Kokoreva S.P., Sakharov L.A., Kuprina N.P. Etiological characteristics and complications of acute respiratory infections in children. *Voprosu sovremennoi pediatrii*. 2008; 7 (1): 47—50. (in Russian)
12. Didkovskiy N.A., Malashenkova I.K., Tanasova A.N. Likhoradka i sindrom Reya u detey [Fever and Reye's syndrome in children]. *Vrachebnoe soslovie*. 2003; 1: 87—90. (in Russian)
13. Ershov F.I., Romantsov M.G. *Medicines used in viral diseases. Guidelines for doctors*. M.: GEOTAR-Media; 2007. (in Russian)
14. Fiore A. E., Fry A., Shay D., Gubareva L., Bresee J. S., Uyeky T.M. Antiviral agents for the treatment and chemoprophylaxis of influenza. Recommendations of the advisory committee on immunization practices (ACIP). *Recommendations and Reports*. 2011; 60(RR01): 1—24.
15. Romantsov M.G., Goryacheva L.G., Kovalenko A.L. *Antiviral and immune preparations in pediatric practice. Guidelines for doctors*. St. Petersburg: MediKa; 2008. (in Russian)
16. Ershov F.I., Kiselev O.I. *Interferons and their inducers (from molecules to drugs)*. M.: GEOTAR-Media; 2005. (in Russian)
17. Malashenkova I.K., Didkovskiy N.A., Levko A.A. The role of individual selection of immunomodulators. *Farmateka*. 2004: 118—22. (in Russian)
18. Isakov V.A., Romantsov M.G., Kabolova I.V., Erofeev M.K., Vodeyko L.P., Smagina A.N. Cycloferon® efficiency in the treatment and prevention of influenza and acute respiratory infections. *Russkii meditsinskii zhurnal*. 2011; 23: 1—8. (in Russian)
19. Romantsov M.G., Sologub T.V. Tactics and treatment approaches to emergency prevention of the flu and SARS. *Lechashii vrach*. 2007; 8: 55—8. (In Russ.)
20. Ershov F.I., Kovalenko A.L., Romantsov M.G., Golubev S.Y. *Cycloferon. Clinical Pharmacology and Therapeutics. Guidelines for doctors*. St. Petersburg; 1998 (in Russian)
21. Bazhanova E.D. Cycloferon: mechanism of action, and application functions. *Ekspierimentalnaya i klinicheskaya farmakologia*. 2012; 75 (7): 40—4. (in Russian)
22. Sukhinin V.P., Zarubaev V.V. [The protective effect of Cycloferon in experimental influenza infection. *Voprosy virusologii*. 2000; 5: 26—30. (in Russian)
23. Romantsov M.G., Sologub T.V., Petrov A.Yu., Kovalenko A.L. Cycloferon emergency treatment and prevention of respiratory viral infections and influenza. *Recept*. 2011; 6 (80): 59—65. (in Russian)
24. Romantsov M.G., Sologub T.V., eds. *Antiviral therapy of infectious diseases of childhood. Collected articles*. M.; 2006. (in Russian)
25. Romantsov M.G., Goryachev L.G., Bekhtereva M.K. et al. Efficacy Cycloferon for viral and bacterial diseases in children (clinical review). *Antibiotiki i Khimioterapiya*. 2010; 55 (11—12): 39—51. (in Russian)
26. Baranov A.A., Tatochenko V.K., Namazova-Baranova L.S. Achievements and problems of immunization. *Vestnik Rossiiskoi Akademii Meditsinskikh Nauk*. 2011; 6: 21—6. (in Russian)
27. Kostinov M.P., Chuchalin A.G., Chebykina A.V. Features of the formation of post-vaccination immunity to influenza in patients with chronic bronchopulmonary pathology. *Infektsionnye bolezni*. 2011; 3: 35—40. (in Russian)
28. Shul'diakov A.A., Petlenko S.V., Sologub T.V., Romantsov M.G., eds. *Cycloferon efficiency during the emergency prevention of viral infections in organized groups. Guidelines for physicians*. St. Petersburg; 2007. (in Russian)
29. *Application Cycloferon for emergency prevention of SARS in organized child and adolescent teams. Guidelines N 23 Health Department of Moscow*. M.; 2008. (in Russian)
30. Romantsov M.G., ed. *Comprehensive preventive and pharmacoeconomic effectiveness of antiviral drugs for acute respiratory diseases*. St. Petersburg; 2004 (in Russian)
31. Sel'kova E.P., Ershov F.I., Romantsov M.G. Epidemiological Cycloferon efficiency during periods of increased respiratory morbidity. *Vrach*. 2003; 11: 56—7. (in Russian)
32. Garashchenko M.V. *New technologies in drug prevention of acute respiratory infections in children of school age in a metropolis: Author. diss. ... cand. med. sciences*. M.; 2007. (in Russian)

Поступила (received) 20.01.15

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015

УДК 616.127-005.4-06:616.71-007.234]-055.2-07

АРТЕРИАЛЬНАЯ РИГИДНОСТЬ И ПЛОТНОСТЬ КОСТНОЙ ТКАНИ У ЖЕНЩИН С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА В СОЧЕТАНИИ С ТЯЖЕЛЫМ ОСТЕОПОРОЗОМ

Царенок С.Ю.¹, Горбунов В.В.¹, Панина Е.С.², Аксенова Т.А.¹, Терешков М.П.², Верхотурова С.В.¹, Газаркина Л.С.¹

¹ГБОУ ВПО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава России, 672090 Чита;

²НУЗ «Дорожная клиническая больница на станции Чита-2» ОАО «РЖД», 672000 Чита

Для корреспонденции: Царенок Светлана Юрьевн — канд. мед. наук, ассистент; e-mail: sveta-tsarenok@yandex.ru

Цель исследования. Оценить показатели артериальной ригидности и минеральной плотности костной ткани (МПКТ) у женщин с ишемической болезнью сердца (ИБС) в сочетании с остеопорозом.

Материалы и методы. Обследовано 120 женщин (средний возраст 68,5 ± 8,7 года) с верифицированным диагнозом ИБС. Пациенты были разделены на 2 группы: 1-ю группу составили 74 женщины с ИБС в сочетании с тяжелым осте-

опорозом, 2-ю — 46 женщин с изолированной ИБС. Группы были сопоставимы по возрасту и продолжительности ИБС. Скорость пульсовой волны на каротидно-фemorальном сегменте и контурный анализ центральной пульсовой волны определяли при помощи аппланационной тонометрии на аппарате Sphygmo Cor At Cor Medical (Австралия). МПКТ измеряли в двух зонах — в поясничных позвонках и проксимальном отделе бедренной кости — при помощи рентгеновского денситометра (DXA). Статистическая обработка проведена с использованием программы Statistica 6.0; применяли критерий Вальда—Вольфовица и многофакторный регрессионный анализ; достоверными считали различия при $p < 0,05$.

Результаты. Выявлено, что у женщин с ИБС в сочетании с остеопорозом показатели артериального давления (диастолического, пульсового), среднего давления в аорте, скорость пульсовой волны были выше, чем у пациенток с изолированной ИБС. Установлено, что независимыми детерминантами жесткости артерий на каротидно-фemorальном сегменте были возраст [$\beta = 0,3$, 95% доверительный интервал (ДИ) 0,08—0,11, $p = 0,027$], МПКТ проксимального отдела бедренной кости по Z-критерию ($\beta = 5,02$, 95% ДИ 8,4 — 10,6, $p = 0,0059$), МПКТ в зоне Варда по T-критерию ($\beta = 5,07$, 95% ДИ 6,0 — 8,1, $p = 0,005$).

Выводы. У женщин с ИБС в сочетании с остеопорозом отмечается повышение показателей артериальной ригидности: скорости пульсовой волны на каротидно-фemorальном сегменте, индекса аугментации, центрального пульсового давления; снижение МПКТ в поясничных позвонках и проксимальном отделе бедренной кости. Независимыми факторами, влияющими на артериальную ригидность, являются возраст и МПКТ в проксимальном отделе бедренной кости.

Ключевые слова: артериальная ригидность; минеральная плотность костной ткани; остеопороз; ишемическая болезнь сердца.

Для цитирования: Клини. мед. 2015; 93 (3): 63—68.

ARTERIAL STIFFNESS AND BONE MINERAL DENSITY IN WOMEN WITH CORONARY HEART DISEASE AND CONCOMITANT SEVERE OSTEOPOROSIS

Tsarenok S. Yu.¹, Gorbunov V.V.¹, Panina E.S.², Aksenova T.A.¹, Tereshkov M.P.², Verkhoturova S.V.¹, Gagarkina L.S.¹

¹Chita State Medical Academy; ²Chita Railway Clinical Hospital, Chita, Russia

Correspondence to: Svetlana Yu. Tsarenok – MD, PhD, assistant; e-mail: sveta-tsarenok@yandex.ru

The aim of the study was to estimate arterial stiffness and bone mineral density (BMD) in women with coronary heart disease (CHD) and concomitant osteoporosis. It included 120 patients (mean age 68.5 ± 8.7 years) divided into 2 groups matched for age and CHD duration. Group 1 was comprised of 74 women with CHD and severe osteoporosis, group 2 consisted of 46 women with isolated CHD. Carotid-femoral pulse wave velocity and central pulse wave were subjected to contour analysis by applanation tonometry using a SphygmoCor AtCor Medical apparatus (Australia). BMD was measured in lumbar vertebrae and proximal part of the femur by X-ray densitometer (XRD). Statistical treatment of the data obtained was performed with the use of Statistica 6.0 package, Wald-Wolfovitz criterion, and multifactorial regressive analysis; differences were considered statistically significant when the calculated P value was less than 0.05. Women with CHD and osteoporosis had higher arterial (diastolic/systolic) pressure, mean aortic pressure, and pulse wave velocity than patients with isolated CHD. The independent determinants of carotid-femoral segment stiffness were age ($\beta = 0.3$, 95% CI 0.08—0.11, $p = 0.027$), BMD in the proximal part of the femur based on Z criterion ($\beta = 5.02$, 95% CI 8.4—10.6, $p = 0.0059$), BMD in the Ward's area based on T criterion ($\beta = 5.07$, 95% CI 6.0—8.1, $p = 0.005$). It is concluded that women with CHD and osteoporosis have elevated parameters of arterial stiffness including carotid-femoral pulse wave velocity, augmentation index, central pulse pressure, BMD in lumbar vertebrae and proximal part of the femur. Age and BMD in the proximal part of the femur are independent factors affecting arterial stiffness.

Key words: arterial stiffness; bone mineral density; osteoporosis; coronary heart disease.

Citation: Klin. med. 2015; 93 (3): 63—68. (In Russian)

Сердечно-сосудистые заболевания занимают ведущее место в структуре смертности населения экономически развитых стран [1]. По данным ВОЗ, в мире за год от сердечно-сосудистых заболеваний умирает более 17 млн человек; прогнозируется, что к 2015 г. этот показатель повысится до 20 млн [2]. Несомненным лидером среди заболеваний сердечно-сосудистой системы является атеросклероз, в том числе коронарных артерий, который, не проявляя себя клинически в течение многих лет, в последующем приводит к столь печальной статистике. В последние годы разработаны и широко внедрены в клиническую практику шкалы для оценки риска возникновения сердечно-сосудистых событий; развиваются и инструментальные методы исследования. Одним из методов оценки состояния сердечно-сосудистой системы является измерение давления в восходящем отделе аорты (центральное дав-

ление) и скорости пульсовой волны (СПВ) с помощью аппланационной тонометрии на аппарате Sphygmo Cor At Cor Medical (Австралия). Интегральный показатель артериальной ригидности используется для анализа гемодинамических изменений при разных клинических состояниях, а развитие сердечно-сосудистых заболеваний ассоциируется с ее увеличением [3—5]. Артериальная ригидность напрямую связана с СПВ и рассматривается в качестве независимого кардиоваскулярного фактора риска у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями [5].

Наряду с заболеваниями сердечно-сосудистой системы одной из лидирующих причин функциональной недостаточности и потери трудоспособности у лиц старше 50 лет является остеопороз. Заболевание характеризуется уменьшением костной массы, нарушением микроархитектоники, снижением прочности костей и

сопровождается высоким риском переломов. Именно переломы определяют медико-социальную значимость заболевания, в том числе повышение смертности и значительные экономические потери [6, 7]. Остеопороз, являясь заболеванием, ассоциированным с возрастом, нередко сопровождается и другими заболеваниями, в том числе и сердечно-сосудистыми. В последние годы обсуждается не только наличие двух заболеваний — остеопороза и атеросклероза — у одного больного, но и их патогенетическая взаимосвязь. Теоретические предпосылки такой взаимосвязи были подтверждены рядом эпидемиологических исследований. Так, в исследовании W. Browner и соавт. [8], в которое были включены 9704 женщины старше 65 лет, показано, что каждое снижение минеральной плотности проксимального участка лучевой кости на одно стандартное отклонение от нормы повышало риск преждевременной смерти в течение последующих двух лет на 40%, причем непосредственной причиной летального исхода был преимущественно инсульт. В других наблюдениях констатируется, что более чем у 70% больных, перенесших перелом шейки бедренной кости, диагностируются сердечно-сосудистые заболевания. Подобные данные приведены и в исследованиях О. Ууата и соавт. [12], которые отметили высокую частоту летального исхода при сочетании сердечно-сосудистых заболеваний и переломов шейки бедренной кости [8—10].

Цель исследования — оценить показатели артериальной ригидности и минеральной плотности костной ткани (МПКТ) у женщин с ишемической болезнью сердца (ИБС) в сочетании с остеопорозом.

Материал и методы

В открытое одномоментное поперечное исследование включено 120 женщин с верифицированным диагнозом ИБС, подписавших информированное согласие. Исследование проведено в соответствии с принципами Good Clinical Practice и одобрено локальным этическим комитетом. Средний возраст участниц исследования составлял $68,5 \pm 8,7$ года. Женщины были разделены на 2 группы: 1-ю группу составили 74 пациентки с коморбидной патологией — ИБС и остеопороз, осложненный низкоэнергетическими переломами, возникшими после 50 лет, 2-ю — 46 пациенток с изолированной ИБС. Низкоэнергетические переломы — это переломы, произошедшие при падении с высоты своего роста, спонтанно, при поднятии тяжестей, кашле, чиханье или компрессионные переломы позвонков, выявленные на рентгенограмме случайно [11]. У всех пациенток проводили сбор анамнеза для выявления факторов риска развития остеопороза и пере-

ломов, антропометрическое исследование, биохимическое исследование с определением липидного спектра крови, оценивали десятилетний абсолютный риск всех переломов и перелома шейки бедренной кости при помощи онлайн калькулятора по российской модели FRAX (www.shef.ac.uk/FRAX). Клиническая характеристика пациенток представлена в табл. 1. МПКТ исследовали в двух областях — в поясничных позвонках L_1-L_4 и проксимальном отделе бедренной кости при помощи денситометра CHALLENGER, DMC-APELEM (Франция). Анализировали следующие показатели: T-критерий, SD; Z-критерий, SD; МПКТ (BMD — Bone Mineral Density, г/см³); содержание минерала (BMC — Bone Mineral Content, г). Показатели артериальной ригидности измеряли с использованием аппланационной тонометрии на аппарате Sphygmo Cor At Cor Medical (Австралия). Оценивали следующие показатели: СПВ на каротидно-фemorальном сегменте, показатели давления в восходящем отделе аорты: центральное систолическое давление, центральное диастолическое давление, среднее давление, пульсовое давление, давление аугментации, индекс аугментации, продолжительность периода изгнания, показатель субэндокардиальной жизнеспособности, время первого пика волны давления, время второго пика волны давления, время начала отраженной волны, конечное систолическое давление, давление в точке раннего систолического пика, индекс времени центрального напряжения, индекс времени центральной диастолы, среднее систолическое давление, среднее диастолическое давление.

Статистический анализ проведен при помощи программы Statistica 6.0 с использованием непараметрических критериев, поскольку распределение признака было несимметричным (критерий Вальда—Вольфовица). Проведен многофакторный регрессионный анализ. Достоверными считали различия при $p < 0,05$.

Таблица 1. Клиническая характеристика женщин с ИБС (M ± SD)

Показатель	1-я группа (n = 74)	2-я группа (n = 46)	p
Возраст, годы	68,9 ± 8,79	67,9 ± 8,6	0,11
Рост, см	156,5 ± 6,0	158,8 ± 5,2	0,07
Масса тела, кг	72,9 ± 11,6	73,6 ± 12,8	0,01
ИМТ, кг/м ²	29,4 ± 4,6	28,3 ± 4,4	0,76
МО, %	19,0 ± 12,6	10,1 ± 3,7	0,00003
HF, %	6,9 ± 13,4	2,1 ± 1,6	0,0001
Общий холестерин, ммоль/л	4,76 ± 1,31	4,95 ± 1,08	0,0001
Холестерин ЛПНП, ммоль/л	2,79 ± 1,07	2,87 ± 1,04	0,1
Холестерин липопротеинов высокой плотности, ммоль/л	1,25 ± 0,24	1,26 ± 0,34	0,1
Триглицериды, ммоль/л	1,37 ± 0,57	1,5 ± 0,59	0,001
Индекс атерогенности	2,91 ± 1,03	3,05 ± 1,22	0,002
Продолжительность ИБС, годы	12,8 ± 10,2	12,1 ± 10,4	0,36

Примечание. HF — десятилетний абсолютный риск перелома шейки бедренной кости (Hip Fracture); МО — десятилетний абсолютный риск всех переломов (Major Osteoporosis); ИМТ — индекс массы тела.

Результаты и обсуждение

Группы больных не различались по возрасту, длительности ИБС, индексу массы тела; при этом женщины с остеопоретическими переломами в анамнезе были достоверно ниже ростом и имели меньшую массу тела. Абсолютный десятилетний риск переломов и перелома шейки бедренной кости был значимо выше в группе женщин с коморбидной патологией. При анализе липидного спектра установлено, что у женщин 1-й группы уровень общего холестерина, триглицеридов и индекс атерогенности были ниже, чем у пациенток с изолированной ИБС. По данным литературы [12, 13], у пациентов со сниженной МПКТ чаще наблюдается повышение уровня липидов. Особая роль в патогенетической взаимосвязи остеопороза и атеросклероза отводится липопротеинам низкой плотности (ЛПНП). Окисленные ЛПНП индуцируют экспрессию клетками сосудистого эндотелия моноцитарного хемотаксического и макрофагального колониестимулирующего факторов, которые в свою очередь являются индукторами дифференцировки остеокластов. Таким образом, окисленные ЛПНП потенциально могут стимулировать опосредованную остеокластами резорбцию костной ткани и развитие остеопороза [14].

Контурный анализ центральной пульсовой волны и показатели артериальной ригидности. Анализ основных показателей аппланационной тонометрии продемонстрировал значимое повышение центрального диастолического, среднего и пульсового давления в аорте у женщин с ИБС в сочетании с остеопорозом; уровень центрального систолического давления в исследуемых группах не различался (табл. 2 и 3). В последнее время обсуждается самостоятельная прогностическая роль пульсового давления в аорте. Значение этого показателя определяет повреждающее действие пульсовой волны на сосуды органов-мишеней. Высокое пульсовое давление ассоциируется с нарушением мозгового кровообращения, развитием инфаркта миокарда [15, 16]. Влияние центрального пульсового давления на сердечно-сосудистые события можно объяснить тем, что у лиц с жесткими сосудами и высокой СПВ отраженная волна приходит в восходящую часть аорты во время ранней систолы, что ведет к повышению систолического и снижению диастолического давления в аорте и в результате к повышению пульсового давления. Последнее оказывает неблагоприятное действие на коронарный кровоток.

При контурном анализе центральной пульсовой волны оценивали индекс субэндокардиальной жизнеспособности (SERV), который рассчитывали как отношение площади диастолы к систолической площади аортальной пульсовой волны. Установлено, что у женщин с ИБС в сочетании с остеопорозом индекс SERV на 5,4% ниже, чем у пациенток с изолированной ИБС. Снижение индекса SERV свидетельствует об ухудшении коронарного кровотока у больных 1-й группы. Помимо давления в аорте, контурный анализ центральной пульсовой волны позволяет рассчитать ряд индексов и показателей, отражающих состояние сердечно-сосуд-

истой системы. Проанализированы такие показатели, как давление в точке раннего систолического пика обусловленное сердечным выбросом и демпфирующей функцией аорты. Оказалось, что этот показатель у женщин с коморбидной патологией был достоверно выше. Повышение давления в точке раннего систолического

Т а б л и ц а 2. Показатели МПКТ у женщин с ИБС(М ± SD)

Показатель	1-я группа (n = 74)	2-я группа (n = 46)	p
МПКТ (BMD), г/см²:			
L _I	0,899 ± 0,242	0,957 ± 0,152	0,000000
L _{II}	0,970 ± 0,250	1,011 ± 0,210	0,000001
L _{III}	1,024 ± 0,238	1,064 ± 0,175	0,000004
L _{IV}	1,037 ± 0,320	1,106 ± 0,180	0,000001
L _V	0,885 ± 0,308	0,870 ± 0,187	0,000000
L _{I-LV}	0,974 ± 0,230	1,031 ± 0,200	0,000064
BMC, г:			
L _I	5,87 ± 2,01	6,50 ± 2,15	0,000008
L _{II}	5,99 ± 2,13	6,7 ± 1,95	0,00015
L _{III}	6,56 ± 2,12	7,03 ± 1,71	0,000000
L _{IV}	6,64 ± 2,22	7,90 ± 1,95	0,00022
L _V	7,67 ± 3,40	13,69 ± 21,0	0,000028
Z-критерий, SD:			
L _I	1,04 ± 1,56	7,2 ± 2,38	0,000036
L _{II}	1,00 ± 1,80	1,29 ± 1,42	0,000001
L _{III}	1,15 ± 1,87	1,41 ± 1,39	0,00018
L _{IV}	0,92 ± 1,89	1,58 ± 1,39	0,000000
L _V	0,28 ± 2,17	0,06 ± 1,44	0,000002
L _{I-LV}	0,59 ± 1,75	0,95 ± 1,27	0,000000
T-критерий, SD:			
L _I	-0,3 ± 1,6	-0,01 ± 1,22	0,000003
L _{II}	-0,28 ± 1,89	0,02 ± 1,62	0,000000
L _{III}	-0,28 ± 1,70	-0,07 ± 1,11	0,000026
L _{IV}	-2,70 ± 1,70	0,38 ± 1,18	0,000096
L _V	-0,75 ± 2,50	4,15 ± 2,30	0,000000
total	-0,8 ± 1,6	-0,3 ± 1,2	0,00046
BMD, г/см²:			
Neck	0,62 ± 0,16	0,72 ± 0,18	0,000005
Ward	0,47 ± 0,29	0,56 ± 0,21	0,00028
GT	0,80 ± 0,16	0,86 ± 0,15	0,000000
BMC, г:			
Neck	3,19 ± 1,47	3,73 ± 1,27	0,0005
Ward	0,62 ± 0,43	0,72 ± 0,31	0,007
GT	10,33 ± 4,92	11,54 ± 5,16	0,0002
Z-критерий, SD:			
Neck	0,67 ± 1,31	0,91 ± 1,41	0,000000
Ward	-0,67 ± 1,92	-0,14 ± 1,54	0,000009
GT	2,7 ± 1,4	3,3 ± 1,7	0,0002
T-критерий, SD:			
Neck	-0,78 ± 1,59	-0,74 ± 1,78	0,000002
Ward	-2,1 ± 1,9	-1,6 ± 1,5	0,001
GT	0,94 ± 1,66	1,19 ± 1,45	0,00001

Таблица 3. Показатели давления в восходящем отделе аорты и СПВ у женщин с ИБС ($M \pm SD$)

Показатель	1-я группа ($n = 74$)	2-я группа ($n = 46$)	p
C_SP, мм рт. ст.	127,3 ± 24,9	121,0 ± 19,7	0,08
C_DP, мм рт. ст.	78,7 ± 9,5	75,4 ± 10,4	0,01
C_MP, мм рт. ст.	96,9 ± 15,4	93,7 ± 12,7	0,0008
C_PP, мм рт. ст.	48,5 ± 20,1	45,5 ± 15,5	0,000002
AP, мм рт. ст.	15,9 ± 9,5	14,9 ± 8,0	0,1
Alx, %	25,8 ± 8,8	24,9 ± 9,1	0,000001
ED, %	34,5 ± 17,3	31,0 ± 3,8	0,08
SERV, %	181,5 ± 39,1	186,9 ± 37,0	0,00008
T1, мс	107,6 ± 15,9	112,2 ± 23,5	0,001
T2, мс	221,2 ± 25,0	220,0 ± 28,1	0,0002
Tг, мс	136,3 ± 15,7	136,2 ± 9,1	0,02
P1DP, мм рт. ст.	32,8 ± 12,6	31,4 ± 8,9	0,006
PTIsyst	2154,6 ± 555,8	1989,4 ± 346,2	0,000000
PTIdiast	3738,7 ± 446,0	3445,5 ± 938,9	0,00018
ESP, мм рт. ст.	116,6 ± 20,3	111,6 ± 16,3	0,003
MPsyst, мм рт. ст.	112,4 ± 19,6	106,9 ± 15,7	0,00085
MPdiast, мм рт. ст.	91,5 ± 12,5	88,0 ± 12,1	0,000005
СПВ, м/с	9,7 ± 2,3	9,0 ± 2,1	0,00004

Примечание. C_SP — центральное систолическое давление; C_DP — центральное диастолическое давление; C_MP — среднее давление; C_PP — пульсовое давление; AP — давление аугментации; Alx — индекс аугментации; ED — продолжительность периода изгнания; T1 — время первого пика волны давления; T2 — время второго пика волны давления; Tг — время начала отраженной волны; P1DP — давление в точке раннего систолического пика; PTIsyst — индекс времени центрального напряжения; PTIdiast — индекс времени центральной диастолы; ESP — конечное систолическое давление; MPsyst — среднее систолическое давление; MPdiast — среднее диастолическое давление.

гичную тенденцию. Наиболее низкие значения Z - и T -критериев отмечены в зоне Варда.

Для выявления факторов, оказывающих влияние на СПВ, проведен многофакторный регрессионный анализ, включавший 32 исследуемых параметра. Установлено, что независимыми детерминантами артериальной ригидности явились возраст ($\beta = 0,3$, 95% ДИ 0,08—0,11, $p = 0,027$), МПКТ проксимального отдела бедренной кости по Z -критерию ($\beta = 5,02$, 95% ДИ 8,4—10,6, $p = 0,0059$), МПКТ в зоне Варда по T -критерию ($\beta = 5,07$, 95% ДИ 6,0—8,1, $p = 0,005$). В исследовании Ф.Т. Агеева и соавт. [21] продемонстрировано, что независимыми детерминантами СПВ на каротидно-фemorальном сегменте у женщин со средним и низким риском развития сердечно-сосудистых заболеваний явились САД и МПКТ шейки бедренной кости.

Выводы

У женщин с ишемической болезнью сердца и остеопорозом отмечается повышение показателей артериальной ригидности: скорости пульсовой волны на каротидно-фemorальном сегменте, индекса аугментации,

пика приводит к повышению нагрузки на левый желудочек, что в свою очередь может ассоциироваться с развитием гипертрофии левого желудочка и хронической сердечной недостаточности. Кроме того, у женщин с ИБС и остеопорозом отмечены более высокие показатели среднего систолического, диастолического и конечного систолического давления в аорте, которое отражает давление в начале диастолы. Нами выявлены различия виндекса времени центрального напряжения и индекса времени диастолы. У женщин с коморбидной патологией оба показателя были выше, чем у пациенток с изолированной ИБС, что соотносится с повышением конечного систолического, среднего систолического и диастолического давления.

При анализе показателей артериальной ригидности выявлено, что СПВ на каротидно-фemorальном сегменте у пациенток 1-й группы была на 0,7 м/с выше, чем в группе сравнения ($p = 0,00004$). У человека аорта является наиболее эластичным сосудом и, обладая выраженными демпфирующими свойствами, имеет самую низкую СПВ. С возрастом, а также при разных заболеваниях увеличение жесткости сосудистой стенки максимально выражено в аорте [17]. Учитывая тот факт, что ригидность аорты определяет скорость проведения пульсовых волн и влияет на степень аугментации центрального давления, этот показатель может быть использован в комплексной оценке жесткости аорты наряду с СПВ [18]. Нами установлено повышение индекса аугментации в группе женщин с коморбидной патологией; при этом достоверных различий давления аугментации в исследуемых группах не найдено.

Минеральная плотность костной ткани и взаимосвязь с артериальной ригидностью. Анализ основных показателей рентгеновской денситометрии (DXA) продемонстрировал более низкие показатели МПКТ как в отдельных поясничных позвонках, более выраженные в L_1 , так и по средним значениям в L_1 — L_v у женщин 1-й группы. Содержание минерала в поясничных позвонках у женщин с остеопорозом было уменьшено, наиболее выраженное снижение показателя (в 1,78 раза) отмечалось в L_v . Показатели Z - и T -критериев также были ниже у пациенток с коморбидной патологией. Низкие показатели МПКТ, являясь одним из факторов риска переломов, у женщин с ИБС выступают как предиктор риска возникновения сердечно-сосудистых событий [19].

Известно, что МПКТ проксимального отдела бедренной кости обратно пропорционально коррелирует с выраженностью кальцификации аорты; высказано мнение, что МПКТ является суррогатным маркером атеросклеротического процесса у пожилых женщин [20]. Мы установили, что у женщин с ИБС и остеопорозом МПКТ в шейке бедренной кости, зоне Варда и в целом в проксимальном отделе бедренной кости была значимо ниже, чем у пациенток с изолированной ИБС. Содержание минерала, Z - и T -критерии имели анало-

центрального пульсового давления; снижение минеральной плотности костной ткани в поясничных позвонках и проксимальном отделе бедренной кости. Не-

зависимым факторами, влияющими на артериальную ригидность, являются возраст и минеральная плотность проксимального отдела бедренной кости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fuster K., Kelly B.B. eds. *Institute of Medical Committee on Preventing the Global Epidemic of Cardiovascular Disease: Meeting the Challenges in Developing Countries*. Washington: National Academies Press; 2010.
2. WHO. *World Health Statistic 2009*. Geneva: World Health Organization; 2009.
3. Лопатин Ю.М., Илюхин О.В., Илюхина М.В. Эластичность артерий и скорость пульсовой волны у больных с ХСН различной этиологии. *Сердечная недостаточность*. 2004; 34: 130—1.
4. Милягин В.А., Филичкин Д.Е., Шпынев К.В., Шпынева З.М., Милягина И.В. Контурный анализ пульсовых волн у здоровых людей и больных артериальной гипертензией. *Артериальная гипертензия*. 2009; 1: 78—85.
5. Недогода С.В., Лопатин Ю.М., Чаляби Т.А., Марченко И. В. Изменение скорости распространения пульсовой волны при артериальной гипертензии. *Южно-Российский медицинский журнал*. 2002; 3: 39—43.
6. IOF World Congress on Osteoporosis and 10th European Congress of Clinical and Economic aspect of Osteoporosis and Osteoarthritis. IOF World Congress. *Osteoporos. Int*. 2010; 21 (Suppl. 5): 1—6.
7. Harvey N., Dennison E.M., Cooper C. Osteoporosis: impact on health and economics. *Nat. Rev. Rheumatol*. 2010; 6 (Suppl. 1): 99—105.
8. Browner W.S., Sooley D.G., Vogt T.M. Non-trauma mortality in elderly women with low bone mineral density. *Lancet*. 1991; 338: 335—8.
9. Cummings S.R., Bauer D.C. Do statins prevent both cardiovascular disease and fracture? *J.A.M.A.* 2000; 283: 3255—7.
10. Cui Q., Wang G.J., Su C.C., Balan G. The Otto Aufrance award: lovastatin prevents steroid induced adipogenesis and osteonecrosis. *Clin. Ortop*. 1997; 344: 819.
11. Лесняк О.М., ред. Клинические рекомендации по профилактике и ведению больных с остеопорозом. Ярославль: ИПК «Литера»; 2012.
12. Uyama O., Yoshimoto Y., Yamamoto Y., Kawai A. Bone changes and carotid atherosclerosis in postmenopausal women. *Stroke*. 1997; 28: 1730—32.
13. Van der Recke P., Hansen M.A., Hassager C. The association between low bone mass at the menopause and cardiovascular mortality. *Am. J. Med*. 1999; 106: 273—8.
14. Pahmani F., Garfinkel A., Demer L.L. Role of lipids in osteoporosis. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol*. 2000; 20: 2346—8.
15. Laurent S., Katsahian S., Fassot C., Tropeano A.I., Gautier I., Laloux B. et al. Aortic stiffness is independent predictor of fatal stroke in essential hypertension. *Stroke*. 2003; 34: 1203—6.
16. Weber T., Auer J., O'Rourke M.F., Kvas E., Lassnig E., Lamm G., et al. Increased arterial wave reflection predict severe cardiovascular events in patient undergoing percutaneous coronary intervention. *Eur. Heart J*. 2005; 26: 2657—63.
17. Avolio A.P., Deng F.Q., Li W.Q., Luo Y.F., Huang Z.D., Xing L.F., et al. Effects of aging arterial dispensability in populations with high and low prevalence of hypertension: comparison between urban and rural communities in China. *Circulation*. 1985; 71: 202—10.
18. Laurent S., Cockcroft J., Van Bortel L., Boutouyrie P., Giannattasio C., Hayoz D. et al. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical application. *Eur. Heart J*. 2006; 27: 2588—2605.
19. Marcovitz P.A., Tran H.H., Franklin B.A., O'Neill W.W., Yerkey M., Boura J. et al. Usefulness of bone mineral density to predict significant coronary artery disease. *Am. J. Cardiol*. 2005; 96 (8): 1059—63.
20. Tanko L.B., Christiansen C., Cox D.A., Geiger M.J., McNabb M.A., Cummings S.R. Relationship between osteoporosis and cardiovascular disease in postmenopausal women. *J. Bone Minerals*. 2005; 20 (11): 1912—20.
21. Агеев Ф.Т., Баринов И.В., Серединина Е.М., Орлова Я.А., Кузьмина А.Е., Масенко В.П., Кочетов А.Г. Остеопороз и жесткость артерий: исследование 103 женщин с умеренным и низким риском развития осложнений сердечно-сосудистых заболеваний. *Кардиология*. 2013; 53 (6): 51—8.

REFERENCES

1. Fuster K., Kelly B.B. eds. *Institute of Medical Committee on Preventing the Global Epidemic of Cardiovascular Disease: Meeting the Challenges in Developing Countries*. Washington: National Academies Press; 2010.
2. WHO. *World Health Statistic 2009*. Geneva: World Health Organization; 2009.
3. Lopatin Yu.M., Ilyukhin O.V., Ilyukhina M.V. The elasticity of arteries and pulse wave velocity in patients with heart failure of different etiologies. *Serdechnaya nedostatochnost'*. 2004; 34: 130—1. (in Russian).
4. Milyagin V.A., Filichkin D.E., Shpynev K.V., Shpyneva Z.M., Milyagina I.V. Contour analysis of central and peripheral pulse wave in healthy person and in patient with arterial hypertension. *Arterial'naya gipertenziya*. 2009; 1: 78—85. (in Russian)
5. Nedogoda S.V., Lopatin Yu.M., Chalyabi T.A., Marchenko I. V. Change of pulse wave velocity in patients with arterial hypertension. *Yuzhno-Rossiyskiy meditsinskiy zhurnal*. 2002; 3: 39—43. (in Russian)
6. IOF World Congress on Osteoporosis and 10th European Congress of Clinical and Economic aspect of Osteoporosis and Osteoarthritis. IOF World Congress. *Osteoporos. Int*. 2010; 21 (Suppl. 5): 1—6.
7. Harvey N., Dennison E.M., Cooper C. Osteoporosis: impact on health and economics. *Nat. Rev. Rheumatol*. 2010; 6 (Suppl. 1): 99—105.
8. Browner W.S., Sooley D.G., Vogt T.M. Non-trauma mortality in elderly women with low bone mineral density. *Lancet*. 1991; 338: 335—8.
9. Cummings S.R., Bauer D.C. Do statins prevent both cardiovascular disease and fracture? *J.A.M.A.* 2000; 283: 3255—7.
10. Cui Q., Wang G.J., Su C.C., Balan G. The Otto Aufrance award: lovastatin prevents steroid induced adipogenesis and osteonecrosis. *Clin. Ortop*. 1997; 344: 819.
11. Lesnyak O.M., ed. *Clinical Guidelines for the Prevention And management of Patients with Osteoporosis*. Yaroslavl: IPK "Litera"; 2012. (in Russian)
12. Uyama O., Yoshimoto Y., Yamamoto Y., Kawai A. Bone changes and carotid atherosclerosis in postmenopausal women. *Stroke*. 1997; 28: 1730—2.
13. Van der Recke P., Hansen M.A., Hassager C. The association between low bone mass at the menopause and cardiovascular mortality. *Am. J. Med*. 1999; 106: 273—8.
14. Pahmani F., Garfinkel A., Demer L.L. Role of lipids in osteoporosis. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol*. 2000; 20: 2346—8.
15. Laurent S., Katsahian S., Fassot C., Tropeano A.I., Gautier I., Laloux B. et al. Aortic stiffness is independent predictor of fatal stroke in essential hypertension. *Stroke*. 2003; 34: 1203—6.
16. Weber T., Auer J., O'Rourke M.F., Kvas E., Lassnig E., Lamm G., et al. Increased arterial wave reflection predict severe cardiovascular events in patient undergoing percutaneous coronary intervention. *Eur. Heart J*. 2005; 26: 2657—63.
17. Avolio A.P., Deng F.Q., Li W.Q., Luo Y.F., Huang Z.D., Xing L.F., et al. Effects of aging arterial dispensability in populations with high and low prevalence of hypertension: comparison between urban and rural communities in China. *Circulation*. 1985; 71: 202—10.
18. Laurent S., Cockcroft J., Van Bortel L., Boutouyrie P., Giannattasio C., Hayoz D. et al. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical application. *Eur. Heart J*. 2006; 27: 2588—2605.
19. Marcovitz P.A., Tran H.H., Franklin B.A., O'Neill W.W., Yerkey M., Boura J., et al. Usefulness of bone mineral density to predict significant coronary artery disease. *Am. J. Cardiol*. 2005; 96 (8): 1059—63.
20. Tanko L.B., Christiansen C., Cox D.A., Geiger M.J., McNabb M.A., Cummings S.R. Relationship between osteoporosis and cardiovascular disease in postmenopausal women. *J. Bone Minerals*. 2005; 20 (11): 1912—20.
21. Ageev F.T., Barinov I.V., Seredinina E.M., Orlova Ya.A., Kuzmina A.E., Masenko V.P., Kochetov A.G. Osteoporosis and arterial stiffness: a study of 103 women with moderate and low risk of cardiovascular disease. *Kardiologiya*. 2013; 53 (6): 51—8. (in Russian)

Поступила (received) 02.07.14