© Коллектив авторов, 2018
УДК 616.13-004
DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2018.13109>
ISSN – 2073-8137

ВЛИЯНИЕ ТЕРАПИИ БИСФОСФОНАТАМИ НА ПАРАМЕТРЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И АРТЕРИАЛЬНОЙ РИГИДНОСТИ ПРИ СУТОЧНОМ МОНИТОРИРОВАНИИ У ЖЕНЩИН С ПОСТМЕНОПАУЗАЛЬНЫМ ОСТЕОПОРОЗОМ В СОЧЕТАНИИ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

С. Ю. Царенок, В. В. Горбунов, Т. А. Аксенова

Читинская государственная медицинская академия, Россия

THE EFFECT OF THERAPY WITH BISPHOSPHONATES ON THE PARAMETERS OF CENTRAL PRESSURE AND ARTERIAL STIFFNESS DURING DAILY MONITORING IN WOMEN WITH POSTMENOPAUSAL OSTEOPOROSIS AND CORONARY HEART DISEASE

Tsarenok S. Yu., Gorbunov V. V., Aksenova T. A.

Chita State Medical Academy, Russia

Проведена оценка влияния терапии бисфосфонатами на параметры центрального давления и артериальной ригидности при суточном мониторингировании. В открытое проспективное сравнительное исследование включено 64 женщины в возрасте от 56 до 78 лет с верифицированным диагнозом ИБС и постменопаузальным остеопорозом. Пациентам была назначена терапия алендронатом 70 мг в неделю. Длительность наблюдения составила 12 месяцев. Суточное мониторингирование (СМАД) центрального давления и параметров артериальной жесткости выполнено на аппарате BPLabv. 3.2. СМАД проводили до начала антирезорбтивной терапии на фоне базисной терапии ИБС. В динамике СМАД проведено в сроки 6 и 12 месяцев от начала лечения.

Установлено, что через 6 месяцев отмечалось достоверное снижение скорости распространения пульсовой волны (СРПВ) максимальной за сутки на 0,8 м/м ($p=0,04$), Alx_{ao} ср. ЧСС. Через 12 месяцев терапии БФ отмечено уменьшение уровня САД_{ao}, среднего АД_{ao}, пульсового аортального давления. СРПВ максимальная за сутки снизилась на 1,3 м/с от исходной, отмечено уменьшение ASI, AASI, Alx_{ao} , Alx_{ao} ср. ЧСС.

Таким образом, терапия БФ у женщин с постменопаузальным остеопорозом в сочетании с ИБС сопровождается снижением центрального давления через 12 месяцев и снижением максимальной суточной СРПВ через 6 и 12 месяцев лечения.

Ключевые слова: остеопороз, ИБС, артериальная ригидность, центральное давление, бисфосфонаты

The effect of therapy with bisphosphonates on the parameters of central pressure and arterial stiffness during ambulatory blood pressure monitoring (ABPM) was evaluated. The open, prospective comparative study included 64 women aged 56 to 78 years with a verified diagnosis of coronary heart disease (CHD) and postmenopausal osteoporosis. Patients were prescribed Alendronate 70 mg per week. The follow-up was 12 months. Daily monitoring of central blood pressure and parameters of arterial stiffness was performed on the apparatus BPLabv. 3.2 prior to the initiation of antiresorptive therapy against baseline CHD therapy. Dynamically ABPM was performed 6 and 12 months after the beginning of treatment.

In 6 months a significant decrease in the maximum daily pulse wave velocity (PWV) was detected: the maximum per day at 0.8 mm ($p=0.04$), mean Alx HR. After 12 months of treatment with bisphosphonates (BP), there was a decrease in the level of SBP_{ao}, mean BP_{ao} and pulse aortic pressure. The PWV max decreased by 1.3 m/s from the baseline, decrease of ASI, AASI, Alx , mean Alx HR was registered.

BP therapy in women with postmenopausal osteoporosis and with CHD is accompanied by a decrease in central pressure after 12 months treatment and a decrease in PWV max after 6 and 12 months treatment.

Keywords: osteoporosis, CHD, arterial stiffness, central pressure, bisphosphonates

Для цитирования: Царенок С. Ю., Горбунов В. В., Аксенова Т. А. ВЛИЯНИЕ ТЕРАПИИ БИСФОСФОНАТАМИ НА ПАРАМЕТРЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И АРТЕРИАЛЬНОЙ РИГИДНОСТИ ПРИ СУТОЧНОМ МОНИТОРИРОВАНИИ У ЖЕНЩИН С ПОСТМЕНОПАУЗАЛЬНЫМ ОСТЕОПОРОЗОМ В СОЧЕТАНИИ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2018;13(4):581-584. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2018.13109>

For citation: Tsarenok S. Yu., Gorbunov V. V., Aksenova T. A. THE EFFECT OF THERAPY WITH BISPHOSPHONATES ON THE PARAMETERS OF CENTRAL PRESSURE AND ARTERIAL STIFFNESS DURING DAILY MONITORING IN WOMEN WITH POSTMENOPAUSAL OSTEOPOROSIS AND CORONARY HEART DISEASE. *Medical News of North Caucasus*. 2018;13(4):581-584. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2018.13109> (In Russ.)

БФ – бисфосфонаты
ДАД ао – диастолическое давление в аорте
ДПИД – дезоксипиридинолин
МПКТ – минеральная плотность костной ткани
ПАДао – пульсовое давление в аорте
САД – систолическое артериальное давление
САДао – систолическое давление в аорте
СКФ – скорость клубочковой фильтрации
СрАДао – среднее давление в аорте
СРПВ – скорость распространения пульсовой волны

AASI – амбулаторный индекс ригидности
Alxao – индекс аугментации
Alxao ср. – индекс аугментации средний за сутки
Alxao ср. ЧСС – индекс аугментации средний за сутки, приведенный к числу сердечных сокращений
ASI – индекс ригидности артерий
PPA – амплификация пульсового давления
SD – стандартное отклонение
L1-L5 – поясничные позвонки
25(OH)D – 25 гидроксивитамин D

В последние годы широко обсуждаются вопросы общности развития остеопороза и атеросклероза. Рядом исследований показано наличие такой связи [1, 2]. Основным классом препаратов, применяющихся для лечения остеопороза, являются бисфосфонаты, которые, ингибируя резорбцию костной ткани, приводят к приросту минеральной плотности костной ткани и снижению риска переломов [3]. Обсуждается вопрос о дополнительной возможности влияния бисфосфонатов на липидный обмен и процесс атеросклероза [4]. Одним из механизмов воздействия этой группы препаратов на процесс атеросклероза является снижение активности остеобластоподобных клеток в сосудистой стенке, что приводит к уменьшению воспаления в атеросклеротической бляшке и к ее стабилизации. Кроме того, БФ могут способствовать снижению формирования пенистых клеток, блокировать кальциевые каналы гладкомышечных клеток артерий и уменьшать за счет этого перегрузку клетки кальцием [5]. Дополнительным положительным эффектом БФ является уменьшение объема атеросклеротической бляшки и ее укрепление за счет снижения уровня липидов крови посредством влияния на синтез холестерина [6], а также уменьшения воспаления. В экспериментальных исследованиях показано, что золотендроновая кислота ингибирует пролиферацию сосудистых гладкомышечных клеток, их адгезию и миграцию [7]. В открытом проспективном исследовании Т. Каванага продемонстрировано, что комбинированная терапия статинами и бисфосфонатами в течение года достоверно снижает толщину бляшек в аорте [8]. Однако влияние БФ на состояние атеросклеротической бляшки требует дальнейшего изучения.

Известно, что процесс атерогенеза сопровождается увеличением жесткости артерий, а это, в свою очередь, является неблагоприятным прогностическим фактором риска сердечно-сосудистых событий [9]. Имеются данные о влиянии различных групп препаратов, в том числе БФ, на жесткость артерий [10, 11]. Небольшое количество работ посвящено оценке их воздействия на эластические свойства сосудов. Было показано уменьшение системного сосудистого сопротивления и увеличение индекса эластичности крупных и мелких артерий на фоне длительной терапии ризендронатом у женщин с остеопорозом [10]. Однако в этих работах жесткость артерий оценивалась только по СРПВ, измеренной при помощи аппланационной тонометрии, и выявлена лишь тенденция к снижению скорости пульсовой волны (изменения были статистически незначимы). Мы не нашли в литературе работ по изучению влияния БФ на параметры артериальной ригидности и центрального давления при суточном мониторингировании.

Целью настоящего исследования явилась оценка влияния терапии бисфосфонатами на параметры

центрального давления и артериальной ригидности при суточном мониторингировании.

Материал и методы. В открытое проспективное сравнительное исследование включены 64 женщины в возрасте от 56 до 78 лет (средний возраст $67,2 \pm 9,3$) с диагнозом ИБС и постменопаузальным остеопорозом. Диагноз постменопаузального остеопороза выставляли согласно Клиническим рекомендациям 2016 года [12], включая показатели минеральной плотности костной ткани шейки бедра [12]. Пациентки дали согласие на проспективное наблюдение и подписали информированное согласие. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Всем пациентам была назначена терапия алендронатом 70 мг в неделю, дополнительно назначался комбинированный препарат нативного витамина D3 – 800 МЕ в сутки и карбоната кальция – 1000 мг в сутки. Длительность наблюдения составила 12 месяцев.

Критерии исключения: отказ от участия в проспективном наблюдении, вторичный остеопороз, сахарный диабет, тяжелая сердечная, дыхательная, почечная недостаточность, непереносимость бисфосфонатов, заболевания пищевода, прием лекарственных препаратов, которые могли бы повлиять на костный обмен.

До начала лечения, а также через 6 и 12 месяцев всем пациенткам определяли уровень кальция, фосфора, креатинина крови с расчетом скорости клубочковой фильтрации по формуле MDRD, дезоксипиридинолина, 25(OH)D, паратгормона.

Суточное мониторингирование центрального аортального давления и параметров артериальной жесткости выполнено на аппарате BPLabv. 3.2 («Петр Телегин», Россия). Оценивали следующие показатели: систолическое давление в аорте (САДао), диастолическое давление в аорте (ДАДао), среднее давление в аорте (СрАДао), пульсовое давление в аорте, индекс аугментации (Alxao), амплификация пульсового давления (PPA), скорость пульсовой волны максимальная за сутки, среднесуточная, минимальная за сутки, индекс ригидности артерий (ASI), амбулаторный индекс ригидности (AASI), индекс аугментации средний за сутки (Alxao ср.), индекс аугментации средний за сутки, приведенный к ЧСС (Alxao ср. к ЧСС), среднесуточное пульсовое АД (пульсовое АД среднее). Суточное мониторингирование проводили до начала антирезорбтивной терапии на фоне базисной терапии ИБС, которую оценивали через 6 и 12 месяцев от начала исследования. Суточное мониторингирование проведено в сроки 6 и 12 месяцев от начала лечения.

Минеральную плотность поясничных позвонков и шейки бедра измеряли методом рентгеновской денситометрии на аппарате Challenger (Франция). Повторно денситометрию проводили через 12 месяцев от начала антирезорбтивной терапии.

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Statistica 10.0. Описательная статистика качественных переменных представлена в виде частот и процентов, количественных

данных в виде среднего значения М и стандартного отклонения (SD). Сравнение данных до и после лечения проведено с использованием критерия Уилкоксона. Разность значений переменных между визитами рассчитывалась путем вычитания значения предыдущего визита от значения последующего. Положительная разность свидетельствовала об увеличении значения переменной в динамике визитов, отрицательная – об уменьшении. Значение вероятности $p < 0,05$ демонстрировало статистическую значимость.

Результаты. Из включенных в проспективное исследование женщин у 27 (42,2 %) выявлена артериальная гипертензия (АГ): 1 степени (18) и 2 степени (9). Все пациентки на момент начала исследования находились на стандартной подобранной терапии ИБС и антигипертензивной терапии с достижением целевого уровня артериального давления. Изменения терапии за период наблюдения статистически не различались (табл. 1).

Таблица 1

Динамика получаемой больными терапии за период наблюдения

Класс препаратов	Исходно, n=64	Через 12 месяцев, n=60	p
иАПФ, n (%)	23 (35,9)	19 (31,7)	Нд
В-блокаторы, n (%)	52 (81,3)	51 (85)	Нд
Статины, n (%)	64 (100)	60 (100)	Нд
Дезагреганты, n (%)	64 (100)	60 (100)	Нд
АРА, n (%)	3 (4,7)	4 (6,7)	Нд
Антагонисты кальция, n (%)	30 (46,8)	27 (45)	Нд
Диуретики, n (%)	23 (35,9)	21 (35)	Нд

Примечание. Данные представлены в виде абсолютных и относительных значений, для статистического анализа применялся критерий χ^2 .

Исследование закончили 60 женщин (93,8 %). Причинами выбывания стали: потеря контакта (1), отзыв согласия (1), нежелательные явления, связанные с приемом алендроната (2).

На фоне терапии БФ произошло ожидаемое снижение маркера костной резорбции ДПИД на 57 % ($p < 0,05$) через 6 месяцев и на 67 % через 12 месяцев. Такие показатели, как кальций крови, СКФ, 25(ОН)D, статистически значимо не изменялись и через 6, и через 12 месяцев терапии, хотя отмечалась тенденция к увеличению СКФ и уровня 25(ОН)D. Было отмечено снижение уровня периферического САД на 5,2 мм рт. ст. ($p < 0,05$) через 12 месяцев лечения (средний показатель САД до лечения составил 127,7 мм рт. ст., через 12 месяцев – 122,5 мм рт. ст.), тогда как ДАД на плечевой артерии значимо не изменялось (до лечения уровень ДАД составлял 76,2 мм рт. ст., через 12 месяцев – 74,1 мм рт. ст., $\Delta - 2,1$).

На фоне лечения алендронатом через 12 месяцев средний статистически значимый прирост МПКТ L1-L5 составил 0,045 г/см² (4,7 %), шейки бедра – 0,068 г/см² (9 %) по сравнению с исходными значениями.

При оценке показателей центрального давления и артериальной ригидности в динамике через 6 месяцев отмечалось достоверное снижение СПВ максимальной за сутки на 0,8 м/м ($p = 0,04$), при этом средняя и минимальная за сутки СПВ значимо не изменялись при наличии общей тенденции к ее уменьшению. Было отмечено статистически значимое сни-

жение индекса аугментации, приведенного к ЧСС. Показатели центрального давления, хотя и имели направленность к снижению, не достигли статистической разницы.

Через 12 месяцев терапии БФ отмечено уменьшение уровня САДао на 3,8 % от исходного, среднего АДао – на 5,2 %, пульсового аортального давления – на 7,6 %. Выявлено снижение основных показателей жесткости артерий. Так, СПВ максимальная за сутки снизилась на 1,3 м/с от исходной, отмечено уменьшение индекса ригидности артерий, амбулаторного индекса ригидности артерий, индекса аугментации и индекса аугментации, приведенного к ЧСС (табл. 2).

Таблица 2

Динамика показателей центрального давления и артериальной ригидности при суточном мониторингировании на фоне лечения бисфосфонатами

Параметр	Исходно, n=64	Через 6 месяцев, n=62	Через 12 месяцев, n=60
САДао, мм рт. ст.	123,23±11,45	120,5±10,7, $\Delta - 2,69$, $p = 0,09$	118,5±9,8, $\Delta - 4,68$, $p = 0,004$
ДАДао	77,17±9,19	76,7±8,97, $\Delta - 0,4$, $p = 0,08$	75,8±8,34, $\Delta - 1,3$, $p = 0,06$
Среднее АДао	99,47±10,41	95,9±9,89, $\Delta - 4,37$, $p = 0,09$	94,26±9,47, $\Delta - 5,18$, $p = 0,004$
ПАДао	46,6±8,2	46,4±9,9, $\Delta - 0,18$, $p = 0,08$	43,04±7,43, $\Delta - 3,46$, $p = 0,014$
Alxao	31,75±10,43	32,6±12,67, $\Delta 0,82$, $p = 0,48$	34,9±13,28, $\Delta 3,11$, $p = 0,05$
PPA	118,7±4,41	111,4±22,2, $\Delta - 7,26$, $p = 0,12$	110,73±22,57, $\Delta - 7,86$, $p = 0,09$
CRPB min	6,9±1,0	6,8±1,1, $\Delta - 0,09$, $p = 0,08$	6,72±0,98, $\Delta - 0,15$, $p = 0,069$
CRPB среднее	8,4±1,62	8,3±0,92, $\Delta - 0,09$, $p = 0,09$	8,24±0,87, $\Delta - 0,14$, $p = 0,07$
CRPB max	12,2±1,9	11,4±1,5, $\Delta - 0,78$, $p = 0,04$	10,9±1,34, $\Delta - 1,26$, $p = 0,003$
ASI	164,64±32,79	163,4±33,8, $\Delta - 1,22$, $p = 0,052$	162,06±32,53, $\Delta - 2,49$, $p = 0,0002$
Alxao	3,8±17,4	5,12±18,03, $\Delta 1,32$, $p = 0,00025$	5,1±19,6, $\Delta 1,3$, $p = 0,0003$
Alxao ср. к ЧСС	-6,11±25,2	-12,8±28,1, $\Delta - 6,65$, $p = 0,004$	-13,13±27,75, $\Delta - 7,1$, $p = 0,0008$
AASI	0,54±0,23	0,48±0,18, $\Delta - 0,058$, $p = 0,06$	0,4±0,22, $\Delta - 0,12$, $p = 0,0004$
CrПД	52,87±10,05	52,7±11,3, $\Delta - 0,16$, $p = 0,3$	52,16±10,67, $\Delta - 0,69$, $p = 0,28$

Примечание. Данные представлены $M \pm SD$; Δ и p указаны по сравнению с исходными данными

Обсуждение. В проведенном исследовании оценивалось влияние терапии остеопороза БФ у женщин с постменопаузальным остеопорозом в сочетании с ИБС на показатели центрального давления и артериальной ригидности, полученные путем суточного мониторингирования. В предыдущих экспериментальных и

клинических исследованиях была показана взаимосвязь артериальной жесткости и маркеров костного обмена, а также влияние терапии БФ на эти параметры. В работе Н. Ikehira и соавт. показано, что бисфосфонаты могут накапливаться в атеросклеротических бляшках аорты, бедренных артерий и в непораженной аорте [13]. Кроме того, БФ могут фагоцитироваться макрофагами, что препятствует формированию пенистых клеток [14, 15]. Имеется всего несколько работ по изучению влияния БФ на эластичность артерий. В одной из них для оценки эластичности артерий использован контурный анализ пульсовой волны и показано улучшение эластичности артерий на фоне терапии БФ [10]. В другом исследовании для оценки жесткости артерий использован метод аппланационной тонометрии у пациентов с терминальной почечной недостаточностью, сделан вывод об имеющейся тенденции к снижению СПВ на каротидно-фemorальном сегменте [11]. В отечественном исследовании И. В. Бариновой [16] изучалась комплексная терапия

статиными и БФ у женщин с постменопаузальным остеопорозом. Сделано заключение о дополнительном влиянии БФ на центральное давление и о тенденции к снижению СПВ, продемонстрирована взаимосвязь параметров артериальной жесткости и костного метаболизма [16]. Однако во всех этих исследованиях измерение центрального давления и СПВ было офисным, т. е. параметры измерялись однократно во время самого инструментального исследования. Между тем известно, что и центральное давление, и СВП могут изменяться в течение суток, поэтому исследование этих параметров во время суточного мониторингирования является более объективным.

Заключение. Терапия бисфосфонатами у женщин с постменопаузальным остеопорозом в сочетании с ИБС сопровождается не только увеличением МПКТ, снижением маркеров костной резорбции, но и снижением центрального давления через 12 месяцев терапии и снижением максимальной суточной СПВ через 6 и 12 месяцев лечения.

Литература/References

1. Lee S. N. Associations between osteoporosis and significant coronary artery disease in asymptomatic postmenopausal women. *Atherosclerosis*. 2016;252:258. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2016.07.258>
2. Kilasonia L., Shaburishvili T., Kopalani M., Lagvilagva L., Rukhatze T. The relationship of osteoporosis and atherosclerosis in progress. *Osteoporosis and osteopathy*. 2016;19(2):75-76. <https://doi.org/10.14341/osteo2016275-76>
3. Um M. J., Cho E. A., Jung H. Combination Therapy of Raloxifene and Alendronate for Treatment of Osteoporosis in Elderly Women. *J. Menopausal Med.* 2017;23(1):56-62. <https://doi.org/10.6118/jmm.2017.23.1.56>
4. Luckman S. P., Hughes D. E., Coxon F. P., Graham R., Russell G., Rogers M. J. Nitrogen-Containing Bisphosphonates Inhibit the Mevalonate Pathway and Prevent Post-Translational Prenylation of GTP-Binding Proteins, Including Ras. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2005;20(7):1265-1274.
5. Kranenburg G., Bartstra J. W., Weijmans M., de Jong P. A., Mali W. P., Verhaar H. J., Visseren F. L. J., Spiering W. Bisphosphonates for cardiovascular risk reduction: A systematic review and meta-analysis. *Atherosclerosis*. 2016;252:106-115. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2016.06.039>
6. Adami S., Braga V., Guidi G., Gatti D., Gerardi D., Francassi E. Chronic intravenous aminobisphosphonate therapy increases high-density lipoprotein cholesterol and decreases low-density lipoprotein cholesterol. *J. Bone Miner. Res.* 2000;15(3):599-604. <https://doi.org/10.1359/jbmr.2000.15.3.599>
7. Wu L., Zhu L., Shi W. H., Zhang J., Ma D., Yu. B. Zoledronate inhibits the proliferation, adhesion and migration of vascular smooth muscle cells. *Eur. J. Pharmacol.* 2009;602(1):124-131. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2008.10.043>
8. Kawahara T., Nishikawa M., Kawahara C., Inazu T., Sakai K., Suzuki G. Atorvastatin, etidronate, or both in patients at high risk for atherosclerotic aortic plaques: a randomized, controlled trial. *Circulation*. 2013;127(23):2327-2335. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.113.001534>
9. Pereira T., Maldonado J., Pereira L., Conde J. Aortic Stiffness is an Independent Predictor of Stroke in Hypertensive Patients. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2013;100(5):437-443. <https://doi.org/10.5935/abc.20130079>
10. Luckish A., Cernes R., Boaz M., Gavish D., Matas Z., Fux A., Shargorodsky M. Effect of long-term treatment with risedronate on arterial compliance in osteoporotic patients with cardiovascular risk. *Bone*. 2008;43(2):279-283. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2008.03.030>
11. Toussaint N. D., Lau K. K., Strauss B. J. Effect of alendronate on vascular calcification in CKD stages 3 and 4: a pilot randomized controlled trial. *Am. J. Kidney Dis.* 2010;56(1):57-68. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2009.12.039>
12. Клинические рекомендации. Остеопороз. Москва, 2016. [Clinical recommendations. Osteoporosis. Moscow, 2016. (In Russ.)].
13. Ikehira H., Furuichi Y., Kinjo M., Yamamoto Y., Aoki T. Multiple extra-bone accumulation of technetium-99m-HMDP. *J. Nucl. Med. Technol.* 1999;27(1):41-42.
14. Connelly D. Osteoporosis: moving beyond. *The Pharmaceutical Journal*. 2016;297. <https://doi.org/10.1211/pj.2016.20201978>
15. Ylitalo R., Kalliovalkama J., Wu X., Kankaanranta H., Salenius J.-P. [et al.]. Accumulation of bisphosphonates in human artery and their effects on human and rat arterial function in vitro. *Pharmacol Toxicol.* 1998;83(3):125-131. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0773.1998.tb01455.x>
16. Баринова И. В., Бланкова З. Н., Асланян Н. С., Агеев Ф. Т., Рябцева О. Ю., Кочетов А. Г., Мосенко В. П. Возможности влияния терапии бисфосфонатами, а также их комбинация со статинами на параметры жесткости аорты у женщин с постменопаузальным остеопорозом. *Остеопороз и остеопатии*. 2014;3:15-21. [Barinova I. V., Blankova Z. N., Aslanyan N. S., Ageev F. T., Ryabceva O. Yu., Kochetov A. G., Masenko V. P. The possibility of the influence of bisphosphonate therapy, as well as their combination with statins on aortic stiffness parameters in women with postmenopausal osteoporosis. *Osteoporosis and osteopathy*. 2014;3:15-21. (in Russ.)].

Сведения об авторах:

Царенок Светлана Юрьевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней; тел.: 89144659883; e-mail: sveta-tsarenok@yandex.ru

Горбунов Владимир Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой; тел.: 89144702933; e-mail: gorbunovvv2008@mail.ru

Аксенова Татьяна Александровна, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры; тел.: 89144681651; e-mail: tatianaks@mail.ru