



DOI: 10.18413/2658-6533-2020-6-2-0-10

УДК 613.9; 612.67; 612.66

Возрастные аспекты реабилитационно-лечебных мероприятий при остеоартросаркопорозе

А.Н. Ильницкий¹, Т.Е. Ничик², Е.В. Кудашкина¹, Т.В. Куксова³,
Е.Л. Карпова³, Е.А. Воронина⁴, Э.В. Мудраковская¹

¹ Автономная некоммерческая организация «Научно-исследовательский медицинский центр «Геронтология»»,

ул. 1-я Аэропортовская, д. 6, г. Москва, 125319, Российская Федерация

² Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Самарской области

«Тольяттинская городская клиническая больница №1»,

ул. Октябрьская, д. 68, корп. 2, г. Тольятти, 445009, Российская Федерация

³ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»

Министерства здравоохранения Российской Федерации,

ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, 394036, Российская Федерация

⁴ Департамент социальной защиты населения Кемеровской области,

Кузнецкий просп., д. 19, корп. А, г. Кемерово, 650991, Российская Федерация

Автор для переписки: А.Н. Ильницкий (a-ilnitski@yandex.ru)

Резюме








Актуальность: У лиц старших возрастных групп проблема развития остеопороза становится все актуальнее и острее, так как развитие хрупкости костной ткани приводит к многочисленным переломам и развитию инвалидизирующего состояния, повышая летальность. Вне зависимости от наличия остеопороза, у каждого человека накапливается полиморбидность, что усугубляет течение и разрушение костно-хрящевой ткани. Появляются новые сочетанные состояния, такие как остеоартросаркопороз. **Цель исследования:** Оценить позитивные плейотропные эффекты антирезорбентов у пациентов в старшем возрасте с учетом хронизации возраст-ассоциированных патологий и наличием остеоартросаркопороза. Разработать лечебно-профилактические программы для таких пациентов с целью снижения полипрагмазии. **Материалы и методы:** С целью выявления позитивных плейотропных эффектов антирезорбентов у пациентов в старшем возрасте нами было сформировано две группы пациентов пожилого возраста. С учетом хронизации возраст-ассоциированных патологий нами были отобраны пациенты, имеющие нарушение толерантности к глюкозе и остеоартросаркопороз. Средний возраст пациентов составил $67,9 \pm 0,7$ лет. Первой группе пациентов ($n=34$) был назначен препарат Кальцецин. Второй группе пациентов ($n=36$) было назначено лечение в виде Кальцемина и препарат золедроновой кислоты. Выявление положительных плейотропных эффектов антирезорбентов у пациентов в старшем возрасте определялось по динамики обмен-

ных процессов фосфора и кальция, динамике состояния мышечной ткани, потребности в гипогликемической терапии. **Результаты:** Полученные данные свидетельствуют о положительном плейотропном эффекте золендроновой кислоты на обмен кальция у пациентов старшего возраста с остеоартросаркопорозом и нарушением толерантности к глюкозе. Положительные плейотропные эффекты препаратов, содержащих золендроновую кислоту, выражались в увеличении мышечной силы в 1,6 раз, что является профилактикой прогрессирования и развития саркопении у таких пациентов, снижением степени болевого синдрома в позвоночном столбе в 1,4 раза и в костях в 1,6 раз, что непосредственно влияет на качество жизни пациентов старшего возраста. Еще одним положительным плейотропным эффектом применения препаратов с содержанием золендроновой кислоты, можно считать снижение объемов остеопоретической терапии у пациентов старшего возраста с остеоартросаркопорозом. **Заключение:** В тактику ведения пациентов старшего возраста с остеоартросаркопорозом целесообразно включать длительное применение препаратов, с содержанием золендроновой кислоты, так как они обладают плейотропными эффектами.

Ключевые слова: остеоартросаркопороз; остеопороз; остеопения; саркопения; пожилой и старческий возраст; плейотропные эффекты

Для цитирования: Ильницкий АН, Ничик ТЕ, Кудашкина ЕВ, и др. Возрастные аспекты реабилитационно-лечебных мероприятий при остеоартросаркопорозе. Научные результаты биомедицинских исследований. 2020;6(2):261-272. DOI: 10.18413/2658-6533-2020-6-2-0-10

Age aspects of rehabilitation and treatment of osteosarcoarthritis

Andrey N. Ilnitski¹ , Tatyana E. Nichik² , Elena V. Kudashkina¹ ,
Tatyana V. Kuksova³ , Evgenia L. Karpova³ , Elena A. Voronina⁴ ,
Eleonora V. Mudrakovskaya¹ 

¹ Research Medical Center «Gerontology»,
6 1-ya Aeroportovskaya St., Moscow, 125319, Russia

² Togliatti City Clinical Hospital No.1
bld. 2, 68 October St., Tolyatti, 445009, Russia

³ Burdenko Voronezh State Medical University,
10 Studentskaya St., Voronezh, 394036, Russia

⁴ Department of Social Protection of the Population of the Kemerovo region,
bld. A, 19 Kuznetsk Ave., Kemerovo, 650991, Russia

Corresponding author: Andrey N. Ilnitski (a-ilnitski@yandex.ru)

Abstract

Background: In older age groups, the problem of osteoporosis is becoming more urgent and acute, as the development of bone fragility leads to numerous fractures and the development of a disabling condition, increasing mortality. Regardless of the presence of osteoporosis, each person accumulates polymorbidity, which aggravates

the course and destruction of bone and cartilage tissue. New associated conditions appear, such as osteoarthrosarcoporosis. **The aim of the study:** To assess the positive pleiotropic effects of antiresorbents patients in older age taking into account the development of chronic age-associated pathologies and the presence of osteoarthrosis. To develop treatment and prevention programs for these patients in order to reduce polypragmasia. **Materials and methods:** In order to identify the positive pleiotropic effects of antiresorbents in older patients, we formed two groups of elderly patients. Taking into account the chronization of age-associated pathologies, we selected patients with impaired glucose tolerance and osteoarthrosarcoporosis. The average age of the patients was 67.9 ± 0.7 years. Calcemin drug was prescribed to the first group of patients ($n=34$). The second group of patients ($n=36$) was treated with Calcemin and the zoledronic acid preparation. Detection of positive pleiotropic effects of antiresorbents in older patients was determined by the dynamics of phosphorus and calcium metabolism, the dynamics of the state of muscle tissue, and the need for hypoglycemic therapy. **Results:** The data obtained indicate a positive pleiotropic effect of zoledronic acid on calcium metabolism in older patients with osteoarthrosarcoporosis and impaired glucose tolerance. Positive pleiotropic effects of drugs containing zoledronic acid were expressed in an increase in muscle strength by 1.6 times, which is a prevention of the progression and development of sarcopenia in these patients, reducing the degree of pain in the vertebral column by 1.4 times and in the bones by 1.6 times, which directly affects the quality of life of older patients. A decrease in the volume of osteoporetic therapy in older patients with osteoarthrosarcoporosis can be considered as another positive pleiotropic effect of the use of drugs containing zoledronic acid. **Conclusion:** In the management of older patients with osteoarthrosarcoporosis, it is advisable to include long-term use of drugs containing zoledronic acid, since they have pleiotropic effects.

Keywords: osteosarcoarthrosis; osteoporosis; osteopenia; sarcopenia; elderly and senile age; pleiotropic effects

For citation: Ilnitcki AN, Nichik TE, Kudashkina EV, et al. Age aspects of rehabilitation and treatment of osteosarcoarthrosis. Research Results in Biomedicine. 2020;6(2):261-272. Russian. DOI: 10.18413/2658-6533-2020-6-2-0-10

Введение. У лиц старших возрастных групп проблема развития остеопороза становится все актуальнее и острее, так как развитие хрупкости костной ткани приводит к многочисленным переломам и развитию инвалидизирующего состояния, повышая летальность [1, 2, 3].

Инволютивные процессы способствуют потере компактного и губчатого вещества костной массы. С каждым годом идет прогрессирование снижения количества губчатого вещества, достигая к 70 годам уменьшения на от 20,1 до 46,3 %. Причем стоит особо отметить, что снижение массы губчатого вещества начинается уже с возраста 25 лет [4, 5, 6].

Вне зависимости от наличия остеопороза, у каждого человека накапливается полиморбидность, что усугубляет течение и разрушение костно-хрящевой ткани. По данным литературы в пожилом возрасте индекс полиморбидности достигает в среднем 5,8 патологий на человека. С каждым десятилетием добавляется еще по 1-1,5 патологий [7, 8, 9]. Появляются новые сочетанные состояния, такие как остеоартросаркопороз.

Понимание патофизиологии остеопороза эволюционировало. Факторы, влияющие на развитие остеопороза следующие: дефекты в микроархитектуре трабекул, дефекты внутренних материальных свойств костной ткани, дефекты репара-

тивной функции и темпов ремоделирования кости. Эти факторы также возникают в контексте возрастной потери костной массы. Клинические исследования депривации эстрогенов, антирезорбтивов, механической нагрузки способствовали дальнейшему изучению факторов, влияющих на качество костной ткани, и механизмов, лежащих в их основе. Этот прогресс привел к появлению нескольких новых лекарственных мишеней в лечении остеопороза. Систематическое лечение остеоартросаркопороза включает в себя различные медикаментозные средства и немедикаментозные методы, такие как применения нестероидных противовоспалительных средств, анальгетиков [10, 11]; применение средств, снижающих тонус скелетной мускулатуры с уменьшением двигательной активности; дозированные физические нагрузки и лечебную физкультуру [12]; ношение корсетов; массаж через 3-6 месяцев от начала фармакотерапии [13]; применение специального питания [14].

Взаимовлияние сопутствующих остеоартросаркопорозу заболеваний дает атипичную клиническую картину, приводит к повышению риска развития осложнений, что снижает качество жизни и ухудшает прогностические факторы [15]. В связи с этим терапия остеоартросаркопороза представляет собой сложную проблему, особенно у лиц старшего возраста, представляет собой ряд комплексных мероприятий, направленных на восстановление обмена в костной ткани, профилактику прогрессирования данного заболевания, а также на восстановление нейроиммунно-эндокринных и микроэлементарных нарушений, коррекции метаболического обмена. Такого рода нарушения связаны как с остеопеническим синдромом, так и с наличием множества возраст-ассоциированных патологий [16, 17].

Поэтому проведение исследований в области изучения позитивных плейотропных эффектов лекарственных препаратов представляется актуальным и перспективным с точки зрения снижения полипрагмазии пациента старшего возраста.

Цель исследования. Оценить позитивные плейотропные эффекты антирезор-

бентов у пациентов в старшем возрасте с учетом хронизации возраст-ассоциированных патологий и наличием остеоартросаркопороза. Разработать лечебно-профилактические программы для таких пациентов с целью снижения полипрагмазии.

Материалы и методы исследования.

Базы исследования определялись согласно международному проекту GIRAFFE – Gerontological International Research Against Frailty: Fit Experience), который был создан для выявления способов снижения полипрагмазии у пациентов старшего возраста.

С целью выявления позитивных плейотропных эффектов антирезорбентов у пациентов в старшем возрасте нами было сформировано две группы пациентов пожилого возраста. С учетом хронизации возраст-ассоциированных патологий нами были отобраны пациенты, имеющие нарушение толерантности к глюкозе и остеоартросаркопороз. Средний возраст пациентов составил $67,9 \pm 0,7$ лет.

Первой группе пациентов ($n=34$) была назначена следующая терапия антирезорбентами: препарат Кальцемин® (Calcemin®, код EAN: 4250369502219, № П N015890/01, 2009-06-30, Байер АО (Россия)), состоящий из кальция (в виде кальция цитрата тетрагидрата и кальция карбоната, 250 мг), витамина D₃ (колекальциферол, 50 МЕ), цинка (в виде цинка оксида, 2 мг), меди (в виде меди оксида, 0,5 мг), марганца (в виде марганца сульфата, 0,5 мг), бора (в виде натрия бората декагидрата, 50 мкг), по 1 таблетке 2 раза в день во время еды, 3 месяца.

Второй группе пациентов ($n=36$) было назначено лечение в виде препарата Кальцемина® (Calcemin®), состоящего из кальция (в виде кальция цитрата тетрагидрата и кальция карбоната, 250 мг), витамина D₃ (колекальциферол, 50 МЕ), цинка (в виде цинка оксида, 2 мг), меди (в виде меди оксида, 0,5 мг), марганца (в виде марганца сульфата, 0,5 мг), бора (в виде натрия бората декагидрата, 50 мкг), по 1 таблетке 2 раза в день во время еды, 3 месяца, и препарата Зомета® (Zometa®), который состоит из золедроновой кислоты моногидрата, 4,264 мг. Введение препарата

проводилось внутривенно, капельно, 1 раз в месяц, на протяжении 3х месяцев. Препарат разводили в 100 мл 0,9% раствора натрия хлорида.

Выявление положительных плейотропных эффектов антирезорбентов у пациентов в старшем возрасте определялось по динамики обменных процессов фосфора и кальция, динамике состояния мышечной ткани, потребности в гипогликемической терапии.

Полученные данные обработаны в соответствии с современными стандартами медицинской статистики (вычисление интенсивных показателей со средней ошиб-

кой, оценка значимости полученных результатов по критерию t-Стьюдента, проведение корреляционного анализа).

Результаты и их обсуждение. Динамика обмена фосфора и кальция у пациентов старших групп с остеоартросаркопозом показала, что у таких пациентов уровень кальция находится в низких пределах на фоне повышенного уровня паратиреоидного гормона. Однако особо следует отметить, что применение Кальцемина позволило повысить уровень кальция в крови у пациентов в 1,6 раз, но не достичь нормальных пределов. Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Биохимические показатели фосфорно-кальциевого обмена (M±m)

Table 1

Biochemical parameters of calcium-phosphorus metabolism (M±m)

Исследуемый показатель	Уровень показателей фосфорно-кальциевого обмена			
	Препарат Кальцемин (n=30)		Препараты Кальцемин + Зомета (n=32)	
	До	После	До	После
Уровень паратиреоидного гормона, пг/мл	94,3±0,02	97,7±0,02	98,1±0,02	84,8±0,02*
Уровень кальция, ммоль/л	1,4±0,02	2,0±0,04	1,3±0,02	2,5±0,04*
Уровень фосфора, ммоль/л	0,07±0,01	1,2±0,01	0,07±0,01	1,3±0,01

Примечание: * p<0,05 между показателями в основной группе до и через 3 месяца после проведенной терапии.

Note: * p<0.05 between the indicators in the main group before and 3 months after the therapy.

Применение препаратов, содержащих золедроновую кислоту моногидрата, позволяет повысить уровень кальция в сыворотке крови до нормальных референсных значений. Полученные данные свидетельствуют о положительном плейотропном эффекте золедроновой кислоты на обмен кальция у пациентов старшего возраста с остеоартросаркопозом и нарушением толерантности к глюкозе.

Также нами был изучен уровень паратиреоидного гормона при различных стадиях развития синдрома саркопении. По мере утяжеления и прогрессирования развития синдрома саркопении, уровень паратиреоидного гормона в сыворотке крови увеличивался (r=+0,987, p<0,05). Однако применение препаратов, содержащих золедроновую кислоту моногидрата, позволило уменьшить уровень паратирео-

идного гормона в среднем на 13,3±0,02 пг/мл от исходного уровня для каждого исследуемого пациента. Полученные данные подтверждают положительный плейотропный эффект золедроновой кислоты на гормональный статус пациентов и прогрессирование синдрома саркопении при остеоартросаркопозе.

Нами не обнаружено влияния применения золедроновой кислоты на обмен фосфора у пациентов старшего возраста при остеоартросаркопозе.

Уровень фосфора колебался до и после применения препаратов с сохранением в пределах нормы. Такие данные связаны со вторичным повышением уровня паратиреоидного гормона и снижением уровня кальция в сыворотке крови с сохранностью функциональной способности паращитовидных желез.

У каждого исследуемого пациента старшего возраста с остеоартросаркопорозом было выявлено нарушение толерантности к глюкозе. Для анализа плеiotропного эффекта антирезорбентивной терапии в отношении метаболического обмена,

нами были выделены пациенты, имеющие метаболический синдром и проанализирован уровень фосфора у таких пациентов в зависимости от стадии метаболического синдрома. Данные приведены на рисунке 1.

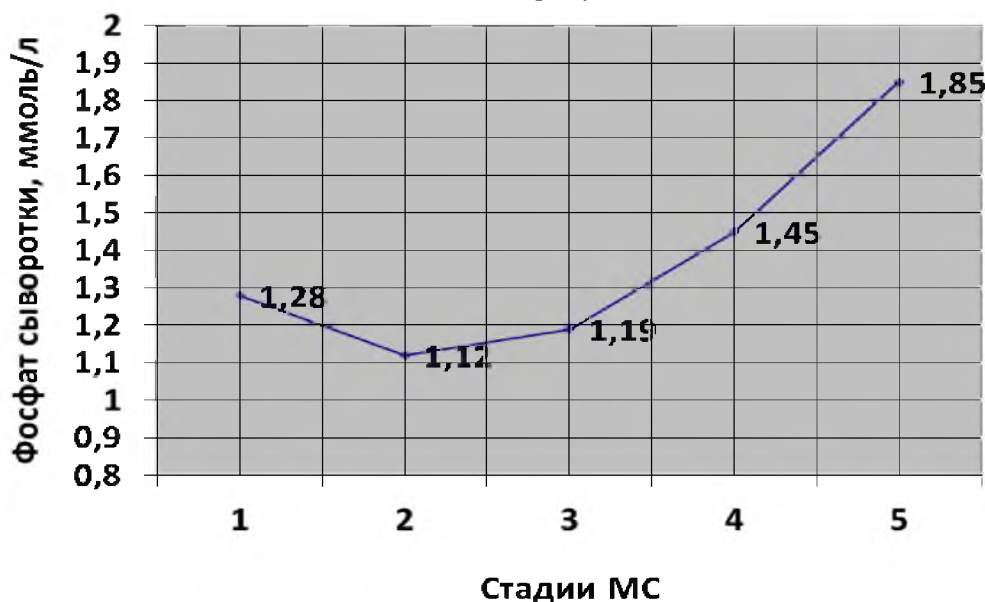


Рис. 1. Уровень фосфора в сыворотке крови в зависимости от тяжести метаболического синдрома (ммоль/л) у пациентов при остеоартросаркопорозе
Fig. 1. The level of phosphorus in the blood serum depending on the severity of the metabolic syndrome (mmol / l) in patients with osteoarthrosarcoporosis

Таким образом, нами был оценен полиморбидный фон пациентов с остеоартросаркопорозом и выявлено, что динамика уровня фосфора в сыворотке крови на разных стадиях метаболического синдрома имела кривую U-образной формы, однако положительного плеiotропного эффекта

золедроновой кислоты на обмен фосфора в нашем исследовании выявлено не было.

Динамика клинической картины у пациентов старшего возраста с остеоартросаркопорозом и нарушением толерантности к глюкозе на фоне лечения представлена в таблице 2.

Таблица 2

Клиническая динамика у пациентов на фоне лечения (M±m)

Table 2

Clinical dynamics in patients on the background of treatment (M±m)

Исследуемый показатель	Данные по показателям			
	Препарат Кальцецин (n=30)		Препараты Кальцецин + Зомета (n=32)	
	До	После	До	После
Уровень мышечной силы (кг)	30,0±0,01	30,9±0,01	30,8±0,01	48,1±0,03*
Уровень болевого синдрома в позвоночном столбе (баллы, M±m)	3,2±0,01	3,1±0,01	3,2±0,01	2,3±0,01*
Уровень боли в костях (баллы, M±m)	7,1±0,01	7,9±0,01	7,6±0,01	4,9±0,01*

Примечание: * p<0,05 между показателями в основной группе до и через 3 месяца после проведенной терапии.

Note: * p<0.05 between the indicators in the main group before and 3 months after the therapy.

Применение препаратов, содержащих золедроновую кислоту, привело к улучшению динамики клинического статуса у пациентов старшего возраста с остеоартросаркопозом и нарушением толерантности к глюкозе. Положительные плеiotропные эффекты препаратов, содержащих золедроновую кислоту, выразались в увеличении мышечной силы в 1,6 раз, что является профилактикой прогрессирования и развития саркопении у таких пациентов, снижением степени болевого синдрома в

позвоночном столбе в 1,4 раза и в костях в 1,6 раз, что непосредственно влияет на качество жизни пациентов старшего возраста.

Нами также выявлены прямые положительные плеiotропные эффекты золедроновой кислоты на прогрессирование синдрома саркопении. Для этого использована классификация по данным European Working Group on Sarcopenia in Older People от 2010 года.

Данные приведены в таблице 3.

Таблица 3

Синдром саркопении и его вклад в развитие остеопороза у пациентов обеих групп (ФН, %)

Table 3

The syndrome of sarcopenia and its contribution to the development of osteoporosis in patients of both groups (FN, %)

Наличие синдрома саркопении	До начала исследования (n=62)		Препарат Кальцецин (n=30)		Препараты Кальцецин + Зомета (n=32)	
	ФН вклада в развитие остеопороза	Доля в структуре саркопении (%)	ФН вклада в развитие остеопороза	Доля в структуре саркопении (%)	ФН вклада в развитие остеопороза	Доля в структуре саркопении (%)
Нет саркопении	0,000	5,7	0,000	6,8	0,000	15,1
Пресаркопения	0,133	13,8	0,143	16,4	0,103	52,3
Легкая степень	0,598	50,6	0,641	48,2	0,567	18,6
Тяжёлая степень	0,678	29,9	0,821	28,6	0,761	14,2
Всего		100		100		100

Нами были получены данные, что у пациентов с нарушением толерантности к глюкозе наибольшее распространение имеет легкая степень синдрома саркопении. Также обращает на себя внимание тот факт, что наличие остеопороза усугубляет степень синдрома саркопении ($r = +0,88$, $p < 0,05$). Применение препаратов, содержащих золедроновую кислоту, снижает степень прогрессирования синдрома саркопении у пациентов старшего возраста с остеоартросаркопозом и нарушением

толерантности к глюкозе. Это доказывает положительный плеiotропный эффект золедроновой кислоты в отношении прогрессирования синдрома саркопении у пациентов старшего возраста с остеоартросаркопозом.

В дополнение нами определена математическая модель снижения объемов остеопоретической терапии по P.Weber (2014) в соответствии с применением препаратов, содержащих золедроновую кислоту (рис. 2).

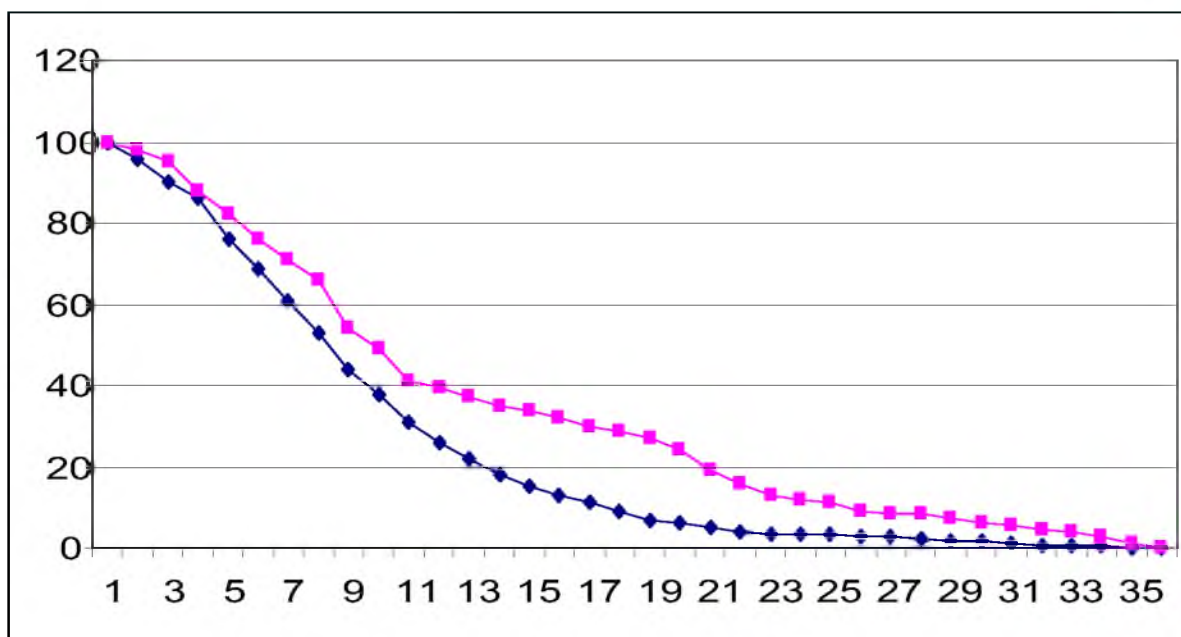


Рис. 2. Математическая модель снижения объемов остеопоретической терапии по Р. Weber

Fig. 2. Mathematical model for reducing the volume of osteopathic therapy by P. Weber

Примечание: синяя линия – применение препарата Кальцемина; красная линия – применение препарата Кальцемина и препарата Зомета.

Note: the blue line is the use of Calcemin; the red line is the use of Calcemin and Zomet.

Таким образом, еще одним положительным плеiotропным эффектом применения препаратов, с содержанием золедроновой кислоты, можно считать снижение объемов остеопоретической терапии у пациентов старшего возраста с остеоартросаркопозом.

Не существует общепринятых стратегий комбинированного медикаментозного лечения остеопороза, в то время как при других важных хронических заболеваниях комбинации различных лекарственных средств используются, как правило, для улучшения терапевтических результатов и снижения риска развития нежелательных явлений [18]. Предполагается, что успех комбинированных методов лечения связан с различными способами действия соответствующих одиночных методов лечения и отдельных препаратов [19]. В литературе описаны положительные эффекты применения антирезорбтивных препаратов у пациентов с остеопорозом [20].

Так, в доклинических экспериментальных исследованиях на овариэктомированных крысах комбинация золедроновой

кислоты и препаратов кальция показала значительно лучший эффект по увеличению костного объема по сравнению с монотерапией [21]. Клинические исследования показали лучшую эффективность комбинации золедроновой кислоты и препаратов кальция в повышении плотности костной ткани и снижении частоты переломов. Также в данном исследовании было доказано, что снижение повышенных уровней паратгормона комбинацией золедроновой кислоты и препаратов кальция по сравнению с применением монопрепарата золедроновой кислоты увеличивает эффективность золедроновой кислоты [22].

Однако нами не найдено работ, посвященных выявлению плеiotропных эффектов и влияния на полиморбидный фон антирезорбтивных препаратов у пациентов старшего возраста, что и обусловило актуальность проведенного нами исследования.

Заключение. Изучение особенностей клинико-биохимических показателей у пациентов старшего возраста с остеоартросаркопозом показало преимущество ис-

пользования препаратов, с содержанием золендроновой кислоты, которые обладают рядом плейотропных эффектов.

Применение препаратов, содержащих золендроновую кислоту моногидрата, позволяет повысить уровень кальция в сыворотке крови до нормальных референсных значений. Полученные данные свидетельствуют о положительном плейотропном эффекте золендроновой кислоты на обмен кальция у пациентов старшего возраста с остеоартросаркопозом и нарушением толерантности к глюкозе.

Применение препаратов, содержащих золендроновую кислоту, привело к улучшению динамики клинического статуса у пациентов старшего возраста с остеоартросаркопозом и нарушением толерантности к глюкозе. Положительные плейотропные эффекты препаратов, содержащих золендроновую кислоту, выразились в увеличении мышечной силы в 1,6 раз, что является профилактикой прогрессирования и развития саркопении у таких пациентов, снижением степени болевого синдрома в позвоночном столбе в 1,4 раза и в костях в 1,6 раз, что непосредственно влияет на качество жизни пациентов старшего возраста.

Еще одним положительным плейотропным эффектом применения препаратов с содержанием золендроновой кислоты, можно считать снижение объемов остеопоретической терапии у пациентов старшего возраста с остеоартросаркопозом.

Таким образом, в тактику ведения пациентов старшего возраста с остеоартросаркопозом целесообразно включать длительное применение препаратов, с содержанием золендроновой кислоты, так как они обладают плейотропными эффектами.

Информация о финансировании

Финансирование данной работы не проводилось.

Financial support

No financial support has been provided for this work.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors have no conflict of interest to declare.

Список литературы

1. Горелик СГ, Ильницкий АН, Журавлева ЯВ, и др. Основные клинические синдромы в гериатрической практике. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Медицина. Фармация. 2011;16(1):102-106.
2. Донцов ВИ, Крутько ВН. Является ли лечение возрастных заболеваний анти-возрастной терапией: роль синдромов старения в общей схеме патогенеза старения. Клиническая геронтология. 2019;9-10(25):48.
3. Горбунова МА. Старение человеческого организма: причины, профилактика, подходы к торможению старения. Студенческий. 2019;29-1:21-23.
4. Шарашкина НВ, Рунихина НК, Ткачева ОН, и др. Распространённость, методы диагностики и коррекция саркопении у пожилых. Клиническая геронтология. 2016;3-4(22):46-51.
5. Хорошилов ИЕ. Причины, диагностика, лечение саркопении и кахексии. Вопросы питания. 2016;2(85):64-65.
6. Мазеркина НА. Саркопения, гормон роста и остеоартроз. Вопросы диетологии. 2017;1(7):70-71.
7. Калинин СЮ. Саркопения: определение, классификация, методы SMART-диагностики. Современные методы профилактики и борьбы с саркопенией. Вопросы диетологии. 2017;1(7):68-69.
8. Binicier OB, Günay S. The efficacy and adverse effects of budesonide in remission induction treatment of autoimmune hepatitis: a retrospective study. Croatian Medical Journal. 2019;60(4):345-351. DOI: 10.3325/cmj.2019.60.345
9. Grigorie D, Sucaliuc A. Prevention of falls and fractures – to "d" or not to "d"? Acta Endocrinologica. 2018;14(2):235-237. DOI: 10.4183/aeb.2018.235
10. Alayarian A. Trauma, resilience and healthy and unhealthy forms of dissociation. Journal of Analytical Psychology. 2019;64(4):587-606. DOI: 10.1111/1468-5922.12522

11. Weaver SR, Hernandez LL. Could use of Selective Serotonin Reuptake Inhibitors During Lactation Cause Persistent Effects on Maternal Bone? *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia*. 2018;23(1-2):5-25. DOI: 10.1007/s10911-018-9390-6

12. Atik OŞ. There is an association between sarcopenia, osteoporosis, and the risk of hip fracture. *Eklemler Hastalıkları ve Cerrahisi*. 2019;30(1):1. DOI: 10.5606/ehc.2019.001

13. Paschalis EP, Klaushofer K, Hartmann MA. Material properties and osteoporosis. *F1000Research*. 2019;22:8. DOI: 10.12688/f1000research.18239.1

14. Lin HH, Huang CY, Hwang LC. Association between metabolic syndrome and osteoporosis in Taiwanese middle-aged and elderly participants. *Arch Osteoporos*. 2018;13(1):48-55. DOI: 10.1007/s11657-018-0467-z

15. Del-Valle M, Lins E, Ana P. Assessment of simulated osteoporosis in alveolar bone using optical coherence tomography. *Journal of Biophotonics*. 2019;12(12):201-209. DOI: 10.1002/jbio.201900171

16. Adler RA. Practical Issues in Vitamin D Replacement. *Frontiers of hormone research*. 2018;50:66-71. DOI: 10.1159/000486068

17. Wang CE, Wang JQ, Luo YJ. Systemic tracking of diagnostic function modules for postmenopausal osteoporosis in a differential co-expression network view. *Experimental and Therapeutic Medicine*. 2018;15(3):2961-2967. DOI: 10.3892/etm.2018.5787

18. Aresta C, Passeri E, Corbetta S. Symptomatic Hypercalcemia in Patients with Primary Hyperparathyroidism Is Associated with Severity of Disease, Polypharmacy, and Comorbidity. *International Journal of Endocrinology*. 2019;30:172-174. DOI: 10.1155/2019/7617254

19. Dai W, Sun Y, Zhong G. A Network Pharmacology Approach to Estimate the Active Ingredients and Potential Targets of *Cuscutae semen* in the Treatment of Osteoporosis. *Medical Science Monitor*. 2020;21:920-926. DOI: 10.12659/MSM.920485

20. Alarcon T, Ojeda-Thies C, Sáez-López P, et al. Usefulness of a national hip fracture registry to evaluate the profile of patients in whom antiosteoporotic treatment is prescribed following hospital discharge. *Osteoporosis International*. 2020;20:123-127. DOI: 10.1007/s00198-020-05341-z

21. Guder C, Gravius S, Burger C. Osteoimmunology: A Current Update of the Interplay

Between Bone and the Immune System. *Frontiers in Immunology*. 2020;11:58-61. DOI: 10.3389/fimmu.2020.00058

22. Xu DM, Xu H, Liu J, et al. Effect of Thunder-Fire Moxibustion on Pain, Quality of Life, and Tension of Multifidus in Patients with Primary Osteoporosis: A Randomized Controlled Trial. *Medical Science Monitor*. 2018;3:77-81. DOI: 10.12659/MSM.909725

References

1. Gorelik SG, Ilnitskii AN, Zhuravleva YaV, et al. Major Clinical Syndromes in Geriatric Practice. *Belgorod State University Scientific bulletin. Medicine Pharmacy*. 2011;16(1):102-106. Russian.

2. Doncov VI, Krut'ko VN. Is the treatment of age-related diseases anti-aging therapy: the role of aging syndromes in the overall pathogenesis of aging. *Clinical gerontology*. 2019;9-10(25):48. Russian.

3. Gorbunova MA. Aging of the human body: causes, prevention, approaches to inhibiting aging. *Studencheskij*. 2019;29-1:21-23. Russian.

4. Sharashkina NV, Runihina NK, Tkacheva ON, et al. Prevalence, diagnostic methods and correction of sarcopenia in the elderly. *Clinical gerontology*. 2016;3-4(22):46-51. Russian.

5. Horoshilov IE. Causes, diagnosis, treatment of sarcopenia and cachexia. *Problems of Nutrition*. 2016;2(85):64-65. Russian.

6. Mazerkina NA. The sarcopenia, growth hormone and osteoarthritis. *Nutrition*. 2017;1(7):70-71. Russian.

7. Kalinchenko SJu. Sarcopenia: definition, classification, methods of SMART diagnostics. Modern methods of prevention and control of sarcopenia. *Problems of Nutrition*. 2017;1(7):68-69. Russian.

8. Binicić OB, Günay S. The efficacy and adverse effects of budesonide in remission induction treatment of autoimmune hepatitis: a retrospective study. *Croatian Medical Journal*. 2019;60(4):345-351. DOI: 10.3325/cmj.2019.60.345

9. Grigorie D, Sucaliuc A. Prevention of falls and fractures – to "d" or not to "d"? *Acta Endocrinologica*. 2018;14(2):235-237. DOI: 10.4183/aeb.2018.235

10. Alayarian A. Trauma, resilience and healthy and unhealthy forms of dissociation. *Journal of Analytical Psychology*. 2019;64(4):587-606. DOI: 10.1111/1468-5922.12522

11. Weaver SR, Hernandez LL. Could use of Selective Serotonin Reuptake Inhibitors During Lactation Cause Persistent Effects on Maternal Bone? *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia*. 2018;23(1-2):5-25. DOI: 10.1007/s10911-018-9390-6

12. Atik OŞ. There is an association between sarcopenia, osteoporosis, and the risk of hip fracture. *Eklemler Hastalıkları ve Cerrahisi*. 2019;30(1):1. DOI: 10.5606/ehc.2019.001

13. Paschalis EP, Klaushofer K, Hartmann MA. Material properties and osteoporosis. *F1000Research*. 2019;22:8. DOI: 10.12688/f1000research.18239.1

14. Lin HH, Huang CY, Hwang LC. Association between metabolic syndrome and osteoporosis in Taiwanese middle-aged and elderly participants. *Arch Osteoporos*. 2018;13(1):48-55. DOI: 10.1007/s11657-018-0467-z

15. Del-Valle M, Lins E, Ana P. Assessment of simulated osteoporosis in alveolar bone using optical coherence tomography. *Journal of Biophotonics*. 2019;12(12):201-209. DOI: 10.1002/jbio.201900171

16. Adler RA. Practical Issues in Vitamin D Replacement. *Frontiers of hormone research*. 2018;50:66-71. DOI: 10.1159/000486068

17. Wang CE, Wang JQ, Luo YJ. Systemic tracking of diagnostic function modules for postmenopausal osteoporosis in a differential co-expression network view. *Experimental and Therapeutic Medicine*. 2018;15(3):2961-2967. DOI: 10.3892/etm.2018.5787

18. Aresta C, Passeri E, Corbetta S. Symptomatic Hypercalcemia in Patients with Primary Hyperparathyroidism Is Associated with Severity of Disease, Polypharmacy, and Comorbidity. *International Journal of Endocrinology*. 2019;30:172-174. DOI: 10.1155/2019/7617254

19. Dai W, Sun Y, Zhong G. A Network Pharmacology Approach to Estimate the Active Ingredients and Potential Targets of *Cuscuta semen* in the Treatment of Osteoporosis. *Medical Science Monitor*. 2020;21:920-926. DOI: 10.12659/MSM.920485

20. Alarcon T, Ojeda-Thies C, Sáez-López P, et al. Usefulness of a national hip fracture registry to evaluate the profile of patients in whom antiosteoporotic treatment is prescribed following hospital discharge. *Osteoporosis International*. 2020;20:123-127. DOI: 10.1007/s00198-020-05341-z

21. Guder C, Gravius S, Burger C. Osteoimmunology: A Current Update of the Interplay

Between Bone and the Immune System. *Frontiers in Immunology*. 2020;11:58-61. DOI: 10.3389/fimmu.2020.00058

22. Xu DM, Xu H, Liu J, et al. Effect of Thunder-Fire Moxibustion on Pain, Quality of Life, and Tension of Multifidus in Patients with Primary Osteoporosis: A Randomized Controlled Trial. *Medical Science Monitor*. 2018;3:77-81. DOI: 10.12659/MSM.909725

Статья поступила в редакцию 17.12.2019 г.

Поступила после доработки 18.03.2020 г

Принята к печати 10.04.2020 г.

Received 17 December 2019

Revised 18 March 2020

Accepted 10 April 2020

Информация об авторах

Андрей Николаевич Ильницкий, доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора АНО «Научно-исследовательский медицинский центр «Геронтология»», E-mail: a-ilnitski@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-1090-4850.

Татьяна Евгеньевна Ничик, кандидат медицинских наук, заведующая нефрологическим отделением ГБУЗ СО «Тольяттинская городская клиническая больница №1», E-mail: hospital1@mail.ru, ORCID: 0000-0003-0492-1723.

Елена Владимировна Кудашкина, научный сотрудник АНО «Научно-исследовательский медицинский центр «Геронтология»», E-mail: info@medprofedu.ru, ORCID: 0000-0001-8274-6735.

Татьяна Васильевна Куксова, доцент института дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко», E-mail: sirostovceva@vrmgmu.ru, ORCID: 0000-0002-1554-0443.

Евгения Леонидовна Карпова, доцент кафедры фармакологии и клинической фармакологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко», E-mail: karpovael@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2607-182X.

Елена Анатольевна Воронина, начальник Департамента социальной защиты населения Кемеровской области, E-mail: depart@dznko.ru, ORCID: 0000-0001-6602-3932.

Элеонора Викторовна Мудраковская, научный сотрудник АНО «Научно-исследова-

тельский медицинский центр «Геронтология»», E-mail: info@medprofedu.ru, ORCID: 0000-0002-2130-9096.

Information about the authors

Andrey N. Ilnitski, Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director of the Research Medical Center «Gerontology», E-mail: a-ilnitski@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-1090-4850.

Tatyana E. Nichik, Candidate of Medical Sciences, Head of the Nephrology Department of the Togliatti City Clinical Hospital No.1, E-mail: hospital1@mail.ru, ORCID: 0000-0003-0492-1723.

Elena V. Kudashkina, Researcher of the Research Medical Center «Gerontology», E-mail: info@medprofedu.ru, ORCID: 0000-0001-8274-6735.

Tatyana V. Kuksova, Associate Professor of the Institute of Continuing Professional Education of the Burdenko Voronezh State Medical University, E-mail: sirostovceva@vrngmu.ru, ORCID: 0000-0002-1554-0443.

Evgenia L. Karpova, Associate Professor of the Department of Pharmacology and Clinical Pharmacology of the Burdenko Voronezh State Medical University, E-mail: karpovael@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2607-182X.

Elena A. Voronina, Head of the Department of Social Protection of the Population of the Kemerovo region, E-mail: depart@dshzko.ru, ORCID: 0000-0001-6602-3932.

Eleonora V. Mudrakovskaya, Researcher of the Research Medical Center «Gerontology», E-mail: info@medprofedu.ru, ORCID: 0000-0002-2130-9096.