

# Вклад микроэлементов и витамина С в комбинацию глюкозамина и хондроитина для обеспечения здоровья суставов при остеоартрите

К.м.н. И.С. Дыдыкина<sup>1</sup>, к.м.н. П.С. Коваленко<sup>1</sup>, к.м.н. А.А. Коваленко<sup>2</sup>, А.В. Аболешина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБНУ НИИР им. В.А. Насоновой, Москва

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва

## РЕЗЮМЕ

В обзоре представлены современные данные о биологической роли и клиническом значении глюкозамина (Гл), хондроитина сульфата (ХС), витамина С, метилсульфонилметана (МСМ) и эссенциальных микроэлементов в составе лекарственных препаратов и биологически активных добавок (БАД) для профилактики и лечения заболеваний костно-мышечной системы, прежде всего остеоартрита. Экзогенное введение жизненно необходимых микроэлементов (цинка, бора, селена, марганца, хрома и меди) способствует восполнению их дефицита, обусловленного возрастными изменениями, обеспечивает формирование иммунной защиты организма, регенерацию и стабилизацию клеток тканей и органов, замедляет процесс старения и разрушения суставов. Микроэлементы являются кофакторами многих ферментов, входят в состав белков и гормонов, осуществляют антиоксидантную функцию, улучшают метаболизм белков, жиров и углеводов, кальция, магния, фтора, фосфора и витамина D, нормализуют функцию эндокринной системы, водно-солевой баланс и многое другое. Комбинация МСМ, микроэлементов с ХС и Гл способствует формированию матрикса хряща, синтезу коллагена, позволяет сохранять нормальное состояние хрящевой ткани и активность хондроцитов, стимулировать биосинтез и регенерацию хрящевого матрикса (протеогликанов, гиалуроновой кислоты и коллагена), поддерживать нормальную вязкость синовиальной жидкости, предотвращать разрушение хряща, улучшать подвижность суставов, уменьшать воспаление, боль и потребность в НПВП.

**Ключевые слова:** остеоартрит, биологически активные добавки, лечение остеоартрита, хондроитин сульфат, глюкозамин, витамин С, метилсульфонилметан, микроэлементы.

**Для цитирования:** Дыдыкина И.С., Коваленко П.С., Коваленко А.А., Аболешина А.В. Вклад микроэлементов и витамина С в комбинацию глюкозамина и хондроитина для обеспечения здоровья суставов при остеоартрите. РМЖ. 2022;6:52–56.

## ABSTRACT

The contribution of micronutrients and vitamin C to the combination of glucosamine and chondroitin ensuring joint health in osteoarthritis I.S. Dydykina<sup>1</sup>, P.S. Kovalenko<sup>1</sup>, A.A. Kovalenko<sup>2</sup>, A.V. Aboleshina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>V.A. Nasonova Research Institute of Rheumatology, Moscow

<sup>2</sup>I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow

The article presents modern data on the biological role and clinical significance of glucosamine, chondroitin sulfate, vitamin C, methylsulfonylmethane and essential micronutrients in the composition of medicinal products and biologically active additives for the prevention and treatment of musculoskeletal system diseases, primarily osteoarthritis. Exogenous administration of vital micronutrients (zinc, boron, selenium, manganese, chromium and copper) helps to compensate their deficiency caused by age-related changes, enhances the immune system, regeneration and stabilization of tissue cells and organs, and slows down the aging process and joint destruction. Micronutrients are co-factors of many enzymes and are a part of proteins and hormones. They perform an antioxidant function, improve the metabolism of proteins, fats and carbohydrates, calcium, magnesium, fluorine, phosphorus and vitamin D, normalize the endocrine system function, electrolyte balance and etc. The combination of methylsulfonylmethane, micronutrients with chondroitin sulfate and glucosamine sulfate promotes the regeneration of cartilage matrix (proteoglycans, hyaluronic acid and collagen) and collagen synthesis. It also allows to maintain the normal state of cartilage tissue and chondrocyte activity, stimulate the biosynthesis, maintain normal viscosity of joint fluid, prevent cartilage destruction, improve joint mobility, reduce inflammation, pain and the need for NSAIDs.

**Keywords:** osteoarthritis, biologically active additives, treatment of osteoarthritis, chondroitin sulfate, glucosamine, vitamin C, methylsulfonylmethane, micronutrients.

**For citation:** Dydykina I.S., Kovalenko P.S., Kovalenko A.A., Aboleshina A.V. The contribution of micronutrients and vitamin C to the combination of glucosamine and chondroitin ensuring joint health in osteoarthritis. RMJ. 2022;6:52–56.

## ВВЕДЕНИЕ

Болезни суставов ассоциируются с болью, воспалением и нарушением функции как у взрослых, так и у детей. Они объединены в большую группу (более 200 различных нозологических форм) ревматических и мышечно-скелетных заболеваний, патогенез кото-

рых связан, прежде всего, с изменениями в иммунной системе, хроническим воспалением, инфекциями. Хроническая боль, прогрессирующее нарушение функции суставов являются причиной депрессии, снижения качества жизни, утраты трудоспособности, уменьшения продолжительности жизни.

Одним из наиболее часто встречающихся заболеваний суставов является остеоартрит (ОА), при котором в патологический процесс вовлекаются все структуры, образующие сустав (хрящ, субхондральная кость, синовиальная оболочка, связки, капсула, мышцы) [1]. ОА возникает преимущественно у пациентов пожилого возраста и считается возраст-ассоциированным заболеванием. Однако многие исследователи отмечают, что болезнь «помолодела» и диагноз на основании характерных клинических и рентгенологических изменений устанавливается в возрасте 35–40 лет.

В России ОА коленных и/или тазобедренных суставов страдает 13% населения старше 18 лет (данные эпидемиологических исследований) [2]. По данным официальной статистики, количество пациентов с ОА в России с 2000 по 2010 г. увеличилось в 2,5 раза [3], а в 2016 г. общая заболеваемость ОА составила 4 285 464 случая, или 3646,3 случая на 100 тыс. взрослого населения [4]. Эти данные не отражают истинную распространенность ОА в нашей стране, которая, по мнению экспертов, значительно выше.

Благодаря многолетней работе по изучению ОА отечественным и зарубежным специалистам удалось научно обосновать и сформулировать основные нефармакологические и фармакологические методы и способы воздействия, направленные на уменьшение боли, предупреждение прогрессирования изменений в суставах с учетом фенотипических характеристик пациента и сопутствующих заболеваний. В отечественных и международных клинических рекомендациях обращается внимание на необходимость информированности пациентов об ОА, формирования заинтересованного (мотивированного) отношения к результату лечения, активной вовлеченности в профилактические, лечебные и реабилитационные мероприятия [5–9]. Всем больным рекомендуются коррекция и контроль индекса массы тела, занятия лечебной физкультурой, усиленная физическая нагрузка, ходьба, плавание. Уделяется внимание необходимости ортопедической коррекции (ношение стелек, супинаторов, наколенников, реклинаторов, фиксаторов для суставов, грудно-поясничных бандажей и др.). Разработаны и внедрены принципы назначения локальных и пероральных нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП), анальгетиков, в том числе центрального действия, методов хирургической коррекции [10, 11]. При выборе лекарственного средства большое внимание уделяется вопросу безопасности, поскольку лечение ОА длительное.

## ЗНАЧЕНИЕ SYSADOA В ТЕРАПИИ ОА

SYSADOA (symptomatic slow acting drugs for osteoarthritis) — симптоматические лекарственные средства замедленного действия, представлены солями глюкозамина (Гл) (сульфат (ГлС), гидрохлорид (ГлГ)) или хондроитина сульфатом (ХС). Установлено, что для SYSADOA характерны не только симптом-модифицирующие, но и структурно-модифицирующие эффекты [12, 13]. Лекарственные препараты Гл и ХС, а также их комбинация в составе биологически активных добавок (БАД) обладают высоким уровнем безопасности, включены в клинические рекомендации по лечению ОА [6–8]. SYSADOA отводится центральное место в алгоритме лечения ОА, представленного Европейским обществом по клиническим и экономическим аспектам остеопороза и остеоартрита (ESCEO) [14].

Установлено, что механизм действия ХС направлен на поддержание жизнедеятельности хондроцита и его

участие в синтезе протеогликанов, гиалуроновой кислоты и коллагена. Одновременно ХС способен предупреждать (уменьшать) синтез протеолитических ферментов и оксида азота. Высокое содержание ХС способствует поддержанию плотности и упругости хрящевого матрикса, созданию высокого осмотического потенциала в суставном хряще, предотвращает неангиогенез в хрящевой и синовиальной ткани. Длительное применение ХС уменьшает резорбцию субхондральной кости, предотвращает эрозирование суставных поверхностей в мелких суставах кистей, замедляет скорость сужения суставной щели при ОА коленных суставов [13, 15–19].

Глюкозамина сульфат, как и ХС, оказывает непосредственное фармакологическое воздействие на хондроциты и хрящевую ткань при ОА [20–22]. Подтверждена его антикатаболическая активность [23]. Гл препятствует активации сигнального пути ядерного фактора каппа В (NF-κB), благодаря чему ингибируется внутриклеточный каскад сигнальных цитокинов в хондроцитах и синовиальных клетках [22, 23–25]. Гл тормозит активацию интерлейкина (ИЛ) 1β, продукция которого увеличена при ОА и является причиной возникновения воспаления и дегенеративных изменений в суставах [23]. ИЛ-1β стимулирует и запускает каскад провоспалительных реакций, в то время как ГлС способен уменьшать экспрессию генов ЦОГ-2, iNOS, микросомальный простагландин Е синтазы-1 (mPGEs1) и контролировать синтез простагландина E2 [25]. При длительном введении ГлС снижается экспрессия мРНК MMP-3, тормозится разрушение хрящевой ткани [26].

Установлено, что анальгетический эффект комбинации ГлС и ХС превосходит плацебо при гонартрозе [27] и сопоставим с анальгетической эффективностью НПВП (целекоксиб), что подтверждено в сравнительном исследовании, продолжительность которого составила 6 мес. [28]. С помощью МРТ подтверждена меньшая потеря объема хряща после длительной (24 мес.) терапии комбинацией Гл и ХС в сравнении с контрольной группой, не получавшей лечение [29]. В двойном слепом рандомизированном плацебо-контролируемом длительном (2 года) исследовании установлено, что комбинация Гл и ХС достоверно замедляет сужение суставной щели коленного сустава по сравнению с монотерапией этими препаратами [30].

Определенный вклад в изучение эффективности комбинации Гл и ХС внесли российские ученые. Так, в многоцентровом рандомизированном открытом исследовании (7 центров), в которое было включено 375 пациентов с ОА коленных суставов, подтверждено анальгетическое действие комбинации, показана противовоспалительная эффективность и ее высокая безопасность [28]. В другом масштабном многоцентровом (46 центров в 22 городах России) открытом наблюдательном проспективном исследовании по изучению эффективности комбинации ГлГ и ХС при неспецифической боли в нижней части спины установлено, что на фоне лечения боль в спине значительно уменьшилась, качество жизни и трудоспособность пациентов улучшились, снизилась потребность в приеме НПВП [31].

## Вклад витамина С и метилсульфонилметана в комбинацию Гл и ХС

Значение витамина С (аскорбиновой кислоты) для организма невозможно переоценить. Он участвует в жизненно важных процессах, таких как выработка красных

кровяных клеток в костном мозге, отвечает за синтез гемоглобина, предотвращает токсическое действие вирусов, поддерживает хорошее состояние капилляров, десен, зубов, помогает заживлению ран, ожогов, уменьшает признаки воспаления в суставах, улучшает всасывание железа и усвоение кальция, снижает уровень холестерина, предотвращает возникновение тромбозов. Витамин С принимает участие в окислительно-восстановительных реакциях, в биосинтезе коллагена и эластина [32].

Синтез коллагена осуществляется фибробластами и включает несколько стадий, в том числе реакции гидроксирования. Последние играют основную роль в модификациях и созревании коллагена. Например, активность фермента пролингидроксилазы, катализирующей белок 4-гидроксипролин (входит в состав коллагена), зависит от витамина С. При дефиците этого витамина синтезируется более «рыхлый» коллаген и развивается цинга [33].

Первые сообщения о возможности использования метилсульфонилметана (МСМ) при ревматических заболеваниях появились более 30 лет назад [34]. МСМ — органическое серосодержащее (34%) соединение, метаболит диметилсульфоксида, участвует в синтезе сульфатированных гликозаминогликанов и коллагена, в процессах поддержания и восстановления соединительной ткани в организме [34, 35]. В качестве БАД применяется для уменьшения выраженности боли в суставах. МСМ реализует свой противовоспалительный потенциал через ингибирование сигнального пути NF-κB, что способствует подавлению местного и системного воспаления, экспрессии провоспалительных цитокинов. Имеются данные о том, что МСМ способен ингибировать синтез простаглицина, увеличивать антиоксидантную защиту клеток, снижать окислительный стресс [36–38]. В 1998 г. было проведено одно из первых двойных слепых плацебо-контролируемых исследований по изучению эффективности МСМ при гонартрозе. Авторы показали, что в группе, использовавшей МСМ, боль снизилась на 82%, а в группе плацебо — на 18% через 6 нед. наблюдения [39]. Аналогичные результаты были получены в другом двойном слепом плацебо-контролируемом рандомизированном исследовании, в котором, кроме того, отмечено увеличение функции суставов на фоне приема МСМ [40]. В более продолжительном 26-недельном рандомизированном двойном слепом плацебо-контролируемом исследовании подтверждена эффективность (снижение боли и увеличение функции суставов) и безопасность МСМ у пациентов с ОА коленных и тазобедренных суставов [41].

Большой и обоснованный интерес связан с возможностью использования МСМ совместно с комбинацией Гл и ХС при ОА. Одно из первых исследований тройной комбинации позволило уже через 4 нед. терапии установить достоверное уменьшение боли и улучшение функции суставов. Общая длительность лечения составила 12 нед. На фоне приема 1 таблетки 2 р/сут не было зарегистрировано серьезных нежелательных реакций [42]. В России проведена оценка эффективности комбинации ГлГ и ХС (в 1 таблетке 500 мг и 400 мг соответственно) по сравнению с совместным использованием МСМ и комбинации ГлГ и ХС, а также гиалуроната натрия (1 таблетка содержит 400 мг ХС, 500 мг ГлГ, 300 мг МСМ, 10 мг гиалуроната натрия). В рандомизированное открытое сравнительное исследование было включено 100 пациентов (мужчины и женщины) в возрасте от 45 до 75 лет с ОА коленного сустава II–III стадии по Kellgren — Lawrence. Группы по 50 человек исход-

но были сопоставимы по основным клинико-anamnestическим и рентгенологическим показателям. Одна группа получала комбинацию ГлГ и ХС по 2 таблетки в сутки 1 мес., затем по 1 таблетке в сутки. Во второй группе пациенты получали МСМ совместно с ГлГ, ХС и гиалуронатом натрия по той же схеме. В обеих группах получены сопоставимые результаты в отношении снижения интенсивности боли и скованности, улучшения функции суставов, которые были отмечены уже через 1 мес. терапии и сохранялись до конца исследования (в течение 4 мес.). При этом отмечено, что совместное использование МСМ и комбинации ГлГ, ХС и гиалуроновой кислоты сопровождалось более быстрым наступлением эффекта у большинства больных. Серьезных нежелательных явлений не отмечено [43]. В другом российском многоцентровом проспективном наблюдательном (неинтервенционном) исследовании в условиях реальной клинической практики принял участие 12 171 пациент с ОА коленных и/или тазобедренных суставов и/или болью в нижней части спины, получивший хотя бы одну дозу комбинации ГлГ и ХС или МСМ совместно с комбинацией ГлГ и ХС, а также гиалуроновой кислоты. Содержание веществ в 1 таблетке аналогично описанному выше. Через 3 мес. наблюдения было отмечено достоверное уменьшение боли в анализируемых суставах и спине. У получавших МСМ совместно с комбинацией ГлГ и ХС, гиалуроновой кислоты отмечена тенденция к более эффективному снижению боли при ходьбе, чем в группе получавших ГлГ и ХС. Авторы сделали вывод, что обе комбинации могут быть рекомендованы не только для лечения ОА коленных и тазобедренных суставов, но и при боли в нижней части спины. Совместное использование МСМ в комбинации с Гл и ХС, гиалуроновой кислотой эффективно и безопасно [44].

## ЗНАЧЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОДДЕРЖАНИИ ЗДОРОВЬЯ ХРЯЩЕВОЙ И КОСТНОЙ ТКАНИ

Основные вещества, необходимые для синтеза протеогликанов, гиалуроновой кислоты и коллагенов, обеспечения здоровья суставов поступают с пищей. Дисбаланс в структуре питания из-за уменьшения потребления белков животного и растительного происхождения, микроэлементов и витаминов, на фоне избыточного потребления жиров и углеводов негативно сказывается на состоянии соединительной ткани и всех структур, образующих сустав.

Эссенциальные, или жизненно необходимые, микроэлементы (цинк, медь, марганец, хром и селен) и условно эссенциальные (жизненно важные, но вредные при определенных концентрациях — такие, как бор) необходимы для нормального состояния костей и суставов. Как уже говорилось выше, синтез коллагена и протеогликанов хрящевого матрикса невозможен без участия ферментов, кофакторами которых, в свою очередь, являются медь, цинк, марганец и селен. Например, цинк обнаружен в составе более 400 ферментов, участвующих в синтезе и метаболизме углеводов, белков, жиров, нуклеиновых кислот, в составе таких гормонов, как инсулин, кортикотропин, соматотропин и гонадотропин. Недостаточное поступление цинка, его дефицит в организме ассоциируются с нарушением функции иммунной системы, возникновением вторичного иммунодефицита, анемии, дефектами развития костной и хрящевой ткани, с нарушением синтеза ДНК, снижением экспрессии генов и многого другого. Основной запас (около 30%) цинка в организме находится в костной и хрящевой ткани [45–49]. В сутки в орга-



низм взрослого человека поступает с пищей от 7,5 до 17,0 мг, а физиологическая потребность составляет около 12 мг. Пищевыми источниками цинка являются животные белки: говядина, печень, рыба, морские продукты. Лидером по содержанию цинка считают устриц. Цинк содержится в завязи и молодых побегах зерновых, в моркови, горохе, орехах, отрубях и овсяной муке [50].

В свою очередь, медь в качестве кофермента участвует не только в окислительно-восстановительных реакциях, но и в метаболизме железа, синтезе эритроцитов, процессах обеспечения тканей кислородом, образовании коллагена и минерализации скелета, необходима для межмолекулярной связи коллагена и эластина, является основным компонентом миелиновой оболочки. Нарушение функций сердечно-сосудистой системы, развитие дисплазии соединительной ткани, угнетение роста хряща и кости, возникновение остеопороза связано с недостаточным поступлением микроэлемента и возникновением его дефицита или с врожденной неспособностью поглощать медь (болезнь Минке) [51]. Экзогенное поступление меди колеблется от 0,9 до 3,0 мг/сут, а физиологическая потребность для взрослых составляет 1,0 мг/сут. Медь содержится в продуктах растительного и животного происхождения: какао, шоколаде, орехах, семечках, шпинате, грибах, печени, моллюсках, лососе [50].

В организме человека обмен кальция, магния и фосфора осуществляется при активном участии паратиреоидного гормона, на который, в свою очередь, оказывает влияние условно эссенциальный микроэлемент бор, который также влияет и на метаболизм гормона (витамина) D. Функция щитовидной и паращитовидной желез зависит от нормального содержания селена, максимальное количество которого сконцентрировано в щитовидной железе (в пересчете на 1 г ткани) — это больше, чем в каком-либо другом органе или ткани. Помимо экспрессии селенопротеинов щитовидной железой микроэлемент участвует в работе многих систем: иммунной, антиоксидантной, детоксикационной. В составе таких ферментов, как пероксидаза и глутатионпероксидаза, ингибирует перекисное окисление и нейтрализует свободные радикалы. Антиоксидантная функция селена заключается в том, что этот микроэлемент является антагонистом таких ядовитых для организма человека веществ, как мышьяк, свинец, таллий, ртуть, кадмий, теллур и ванадий. При этом селен оказывает положительное влияние на фертильность у мужчин, уменьшает риск выкидыша у женщин и как геропротектор участвует в замедлении старения. При пересчете в мкг/сут для выполнения всех вышеуказанных функций организму человека селен нужен в небольшом количестве: мужчинам — около 70 мкг/сут, женщинам — 55 мкг/сут. Для сравнения: потребность в боре для лиц обоих полов составляет 2–3 мг/сут. Для восполнения алиментарного дефицита бора необходимо вводить в суточный рацион корнеплоды, орехи, ряд фруктов (яблоки и груши), а также виноград. Богаты селеном рыба различных видов (лосось, сельдь, сардины), продукты ежедневного потребления: куриное мясо и индейка, яйца, говяжья печень, чеснок и грибы, а также более редкие в употреблении: семена чиа и бразильский орех [52, 53].

Регуляция углеводного обмена при ОА приобретает особое значение на фоне роста числа пациентов с метаболическим синдромом, ожирением и сахарным диабетом 2 типа. Нормализация толерантности к глюкозе происходит при участии не только цинка, но и хрома, который накапливается преимущественно в соединительной (кость, хрящ, кожа) и мышечной ткани. Подтверждением этого является нормализация толерантности к глюкозе при экзогенном введении хрома детям при белково-энергетической недостаточности и взрослым (средний и пожилой возраст) при сниженной толерантности к углеводам. Участие хрома в других процессах не менее важно: регуляция метаболизма холестерина, регуляция работы сердечной мышцы и сосудов, активация фосфоглюкомутазы, трипсина и других ферментов. Хром обнаруживается в высоких концентрациях и в некоторых нуклеопротеидных фракциях. В среднем ежедневная потребность в хrome для взрослых составляет 50 мкг/сут, для детей — от 11 до 35 мкг/сут [50, 53, 54].

Следует отметить, что большинство исследований, посвященных изучению статуса микроэлементов в организме, проводились у пациентов с патологией желудочно-кишечного тракта, почек, центральной нервной системы или при изучении воздействия факторов внешней среды на организм человека [53–55]. Исследований по изучению содержания микроэлементов у пациентов с заболеваниями суставов и позвоночника недостаточ-

# ВОЛКИЗИ

## ДВИГАЙСЯ СВОБОДНО!

Комбинация для поддержания здоровья суставов



**ГЛЮКОЗАМИНА СУЛЬФАТ** 750 мг

**ХОНДРОИТИН СУЛЬФАТ НАТРИЯ** 600 мг

**МЕТИЛСУЛЬФОНИЛМЕТАН** MSM 200 мг

**ЦИНК** 2,43 мг

**МЕДЬ** 0,398 мг

**БОР** 100 мкг

**СЕЛЕН** 35 мкг

**ХРОМ** 12,43 мкг

**ВИТАМИН С** 40 мг

**МИКРОЭЛЕМЕНТЫ**

**Источник хондропротекторов, MSM (Метилсульфонилметана), микроэлементов и витамина С**

для применения при дегенеративно-дистрофических заболеваниях суставов и позвоночника:



- остеоартрозе,
- остеохондрозе,
- и в спортивной медицине.

**Способ применения и рекомендованная суточная доза:**

по 1 таблетке 2-3 раза в день во время еды.

БАД, не является лекарством  
СОГР № КЗ.16.01.98.003.Е.000 от 16.10.2020.  
РЕКЛАМА

Производитель Oxford Laboratories Pvt.Ltd

**OXFORD**

но. Есть данные о том, что способность усваивать цинк уменьшается с возрастом и ассоциируется с потерей костной ткани на фоне менопаузы [56, 57]. Содержание цинка, магния в крови женщин со сниженной минеральной плотностью кости или с остеопорозом после наступления менопаузы ниже, чем у женщин с нормальными значениями минеральной плотности кости. Авторы исследования считают, что экзогенное поступление микроэлементов способно оказать позитивное влияние на хрящевую и костную ткань [58]. Другие исследователи не подтвердили такие различия [59]. Не выявлено достоверных различий в содержании селена в крови у женщин в постменопаузе, получающих и не получающих гормонально-заместительную терапию [60].

Данные об уровне микроэлементов в биологических тканях и жидкостях во многих странах мира противоречивы. Концентрацию микроэлементов в сыворотке крови используют в качестве показателя уровня без учета воздействия на него лекарственных препаратов (гормонов, диуретиков, слабительных), возрастных и половых различий, характера питания и особенностей диеты. Это объясняет противоречивость данных об уровне микроэлементов, особенно у пожилых.

В последние годы отмечается расширение арсенала средств для поддержания здоровья суставов, профилактики и лечения ОА с помощью качественных БАД, в состав которых входят ХС, Гл, витамины и микроэлементы. Одним из таких продуктов является БАД Волкизи (Walkeasy, Oxford Laboratories PVT, LTD, Индия), в состав 1 таблетки которого входят ГлС 750 мг, ХС 600 мг, МСМ 200 мг, цинка сульфат 6 мг, меди сульфат 1 мг, бор 100 мкг, натрия селенит 76,66 мкг, хрома пиколинат 100 мкг и витамин С 40 мг. Рекомендуемый прием — 1 таблетка 2–3 р/сут во время еды — обеспечивает потребность организма в SYSADOA, микроэлементах и витамине С. Восполнение возрастного дефицита ХС, Гл, МСМ, витамина С и микроэлементов позволяет сохранить состояние хрящевой ткани, активность хондроцитов, стимулировать биосинтез и регенерацию хрящевого матрикса, улучшить подвижность суставов, уменьшить боль и потребность в НПВП.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Остеоартрит — наиболее распространенное заболевание суставов, особенно среди пациентов пожилого и старческого возраста. Выбор средств, способов профилактики и лечения ОА требует тщательного анализа сопутствующих заболеваний, различных факторов неблагоприятного прогноза, в том числе дефицита микроэлементов и витаминов, участвующих в поддержании здоровья суставов. Экзогенное введение жизненно необходимых микроэлементов (цинка, бора, селена, марганца, хрома и меди) способствует восполнению их дефицита, обеспечивает формирование иммунной защиты организма, способствует нормализации работы эндокринной системы, поддержанию водно-солевого баланса, замедлению процессов старения и разрушения суставов. Целым рядом исследований подтверждено клиническое значение Гл, ХС, витамина С, МСМ и микроэлементов в составе лекарственных препаратов и БАД для профилактики и лечения ОА. Одновременное применение нефармакологических и фармакологических методов способствует снижению боли, улучшению функции суставов, а значит, повышению качества жизни. ▲

## Литература

1. Standardization of Osteoarthritis Definitions. Osteoarthritis Research Society International. (Electronic resource.) URL: <https://www.oarsi.org/research/standardizationosteoarthritis-definitions> (access date: 04.06.2017).
2. Галушко Е.А., Большакова Т.В., Виноградова И.Б. и др. Структура ревматических заболеваний среди взрослого населения России по данным эпидемиологического исследования (предварительные результаты). Научно-практическая ревматология. 2009;47(1):11–17. [Galushko E.A., Bolshakova T.V., Vinogradova I.B. et al. Structure of rheumatic diseases among adult population of Russia according to data of an epidemiological study (preliminary results). Rheumatology Science and Practice. 2009;47(1):11–17 (in Russ.)]. DOI: 10.14412/1995-4484-2009-136.
3. Балабанова Р.М., Эрдес Ш.Ф. Динамика распространенности ревматических заболеваний, входящих в XIII класс МКБ-10, в популяции взрослого населения Российской Федерации за 2000–2010 гг. Научно-практическая ревматология. 2012;50(3):10–12. [Balabanova R.M., Erdes S.F. Trends in the prevalence of rheumatic diseases in ICD-10 in the adult population of the Russian Federation over 2000–2010. Rheumatology Science and Practice. 2012;50(3):10–12 (in Russ.)]. DOI: 10.14412/1995-4484-2012-702.
4. Балабанова Р.М., Дубинина Т.В., Демина А.Б., Кричевская О.А. Заболеваемость болезнями костно-мышечной системы в Российской Федерации за 2015–2016 гг. Научно-практическая ревматология. 2018;56(1):15–21. [Balabanova R.M., Dubinina T.V., Demina A.V., Krichevskaya O.A. The incidence of musculoskeletal diseases in the Russian Federation over 2015–2016. Rheumatology Science and Practice. 2018;56(1):15–21 (in Russ.)]. DOI: 10.14412/1995-4484-2018-15-21.
5. McAlindon T.E., Bannuru R.R., Sullivan M.C. et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage. 2014;22(3):363–388. DOI: 10.1016/j.joca.2014.01.0036.
6. Российские клинические рекомендации. Ревматология. Под ред. Насонова Е.Л. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2017. [Russian clinical guidelines. Rheumatology. Nasonov E.L., ed. M.: GEOTAR-Media; 2017 (in Russ.)].
7. Kolasinski S.L., Neogi T., Hochberg M.C. et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. Arthritis Care Res (Hoboken). 2020;(72):2:149–162. DOI: 10.1002/acr.24131.
8. Pradelli L., Sinigaglia T., Migliore A. et al. Non-Surgical Treatment of Knee Osteoarthritis: Multidisciplinary Italian Consensus on Best Practice. Ther Clin Risk Manag. 2021;17:507–530. DOI: 10.2147/TCRM.S288196.
9. Лила А.М., Алексеева Л.И., Тельшев К.А. Современные подходы к фенотипированию остеоартрита. Современная ревматология. 2019;13(2):4–8. [Lila A.M., Alekseeva L.I., Telyshev K.A. Current approaches to osteoarthritis phenotyping. Modern Rheumatology Journal. 2019;13(2):4–8 (in Russ.)]. DOI: 10.14412/1996-7012-2019-2-4-8.
10. Каратеев А.Е., Насонов Е.Л., Яхно Н.Н. и др. Клинические рекомендации «Рациональное использование нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) в клинической практике». Современная ревматология. 2015;9(1):4–23. [Karateev A.E., Nasonov E.L., Yakhno N.N. et al. Clinical guidelines "Rational use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) in clinical practice". Modern Rheumatology Journal. 2015;9(1):4–23 (in Russ.)]. DOI: 10.14412/1996-7012-2015-1-4-23.
11. Абуева Г.Р., Ковлен Д.В., Пономаренко Г.Н. и др. Физические методы реабилитации пациентов с остеоартрозом: наукометрический анализ доказательных исследований. Травматология и ортопедия России. 2020;26(1):190–200. [Abuseva G.R., Kovlen D.V., Ponomarenko G.N. et al. Physical Methods of Rehabilitation for Patients with Osteoarthritis: A Scientometric Analysis of Evidence-Based Studies. Traumatology and Orthopedics of Russia. 2020;26(1):190–200 (in Russ.)]. DOI: 10.21823/2311-2905-2020-26-1-190-200.
12. Reginster J.Y., Neuprez A., Lecart M.P. et al. Role of glucosamine in the treatment for osteoarthritis. Rheumatol Int. 2012;32(10):2959–2967. DOI: 10.1007/s00296-012-2416-2.
13. Singh J.A., Noorbaloochi S., MacDonald R., Maxwell L.J. Chondroitin for osteoarthritis. Cochrane Database Syst Rev. 2015;28:1:CD005614. DOI: 10.1002/14651858.CD005614.pub2.
14. Bruyère O., Honvo G., Veronesi N. et al. An updated algorithm recommendation for the management of knee osteoarthritis from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). Semin Arthritis Rheum. 2019;49(3):337–350. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2019.04.008.
15. Engles C.D., Hauser P.J., Abdullah S.N. et al. Intravesical chondroitin sulfate inhibits recruitment of inflammatory cells in an acute acid damage "leaky bladder" model of cystitis. Urology. 2012;79(2):483.e13–17. DOI: 10.1016/j.urology.2011.10.010.
16. Hardingham T.E. Chondroitin sulfate and joint disease. Osteoarthritis Cartilage. 1998;6:3–5. DOI: 10.1016/s1063-4584(98)80004-6.
17. Tat S.K., Pelletier J.P., Verges J. et al. Chondroitin and glucosamine sulfate in combination decrease the pro-resorptive properties of human osteoarthritis subchondral bone osteoblasts: a basic science study. Arthritis Res Ther. 2007;9(6):R117. DOI: 10.1186/ar2325.
18. Алексеева Л.И. Фармакотерапия остеоартроза: роль и место хондроитин сульфата. Трудный пациент. 2007;5(5):43–47. [Alekseeva L. I. Pharmacotherapy of osteoarthritis: the role and place of chondroitin sulfate. Difficult patient. 2007;5(5):43–47 (in Russ.)].

Полный список литературы Вы можете найти на сайте <http://www.rmj.ru>