

## ФАКТОР ПИТАНИЯ В КОРРЕКЦИИ ОБМЕННЫХ НАРУШЕНИЙ СВЯЗОЧНО-СУСТАВНОГО АППАРАТА У СПОРТСМЕНОВ И ФИЗКУЛЬТУРНИКОВ

О.А. Толмачёв<sup>1</sup>, А.А. Вековцев<sup>2</sup>, В.И. Вовченко<sup>3</sup>,  
А.Т. Быков<sup>4</sup>, В.М. Позняковский<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия,

<sup>2</sup>Научно-производственное объединение «Арт Лайф», г. Томск, Россия,

<sup>3</sup>Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия,

<sup>4</sup>Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России,  
г. Краснодар, Россия,

<sup>5</sup>Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, г. Кемерово, Россия

**Цель** – разработка и оценка эффективности комплексной нутрициологической программы поддержки связочно-суставного аппарата у спортсменов и физкультурников. **Материалы и методы.** Клинические доказательства эффективности и функциональной направленности биологически активных добавок (БАД) выполнены на модели репрезентативной группы больных остеоартрозом (ОА) коленных суставов. Основная группа пациентов получала комплекс разработанных БАДов, обладающих синергическими свойствами в отношении коррекции обменных процессов при указанном заболевании: БАД 1 – по 2 таблетки и БАД 2 – по 1 капсуле 2 раза в день на протяжении 12 недель при одновременном приеме в течение 8 недель БАД 3 по 1 капсуле 2 раза в день. Больным контрольной группы (как и основной) были назначены нестероидные противовоспалительные средства (НПВС). Использовались общедоступные и специальные методы исследования качества и функциональных свойств специализированных продуктов. Состояние суставов изучали по индексу Лекена, в баллах, характеризующих болевой синдром, максимально-проходимое расстояние и повседневную двигательную активность. Интенсивность болевого синдрома – по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) в мм. **Результаты.** Дано научное обоснование качественного и количественного состава рецептурных формул БАДов для комплексной нутрициологической поддержки связочно-суставного аппарата: БАД 1 – хондропротекторные направленности; БАД 2 – в качестве оптимального источника минералов и витаминов; БАД 3 – полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК). Результаты натурных наблюдений показали, что включение в рацион специализированных продуктов повышает двигательную активность больных ОА, значительно снижает болевой синдром (на 36 %). Наряду с хондропротективным действием фактор питания обеспечивает противовоспалительный эффект, позволяет снизить прием НПВС на фоне отсутствия побочных явлений. Отмечено незначительное количество рецидивов заболевания – 6,7 % (в контрольной группе – 36,5 %) рассмотрены механизмы такого влияния. **Заключение.** Применение биологически активных комплексов может служить надежным фактором профилактики и комплексного лечения связочно-суставного аппарата, обеспечения физической работоспособности и сохранения здоровья спортсменов и физкультурников.

**Ключевые слова:** связочно-суставной аппарат, специализированные продукты спортивного питания, эффективность, функциональная направленность.

**Введение.** В условиях спортивных состязаний и занятий физкультурой значительный объем нагрузок и разбалансированный рацион могут привести к нарушению процессов образования и питания клеток суставного хряща и подхрящевой ткани. В результате возникают хронические, медленно прогрессирующие заболевания суставов, сопровождающиеся вос-

палительными процессами. Появляется боль, деформация и ограничения подвижности, что является фактором риска для развития остеоартроза (ОА). Распространенной формой заболевания является ОА коленных суставов (гонартроз) – мениски, связки и хрящи. Реже регистрируются ОА локтевого и тазобедренного суставов, мелких сустав кистей рук. По-

вторяющиеся травматические воздействия приводят к накоплению органических изменений в суставной, соединительной и хрящевой тканях, формируется хронический ОА, появляются отеки, ограничение подвижности, другие проявления заболевания. Рассматриваемая патология нередко встречается у лиц с повышенным уровнем физической активности (фитнес клубы и др.), особенно в возрасте 50–60 лет [2].

В клинической практике и спортивной медицине используют многочисленные препараты для лечения патологии опорно-двигательного аппарата (ОДА) – структурно-, симптомомодифицирующего и вспомогательного действия. Многие из лекарственных средств, например нестероидные противовоспалительные средства (НПВС), гормональные, другие химиопрепараты обеспечивают лишь временные эффекты в отношении болевого и других синдромов заболевания. Возникающие рецидивы приводят к необходимости их многократного применения, что наряду с неблагоприятными побочными эффектами отрицательно влияет на здоровье [2, 6].

В этой связи актуальной задачей является изыскание безопасных и эффективных средств профилактики и комплексного лечения последствий травматизации ОДА, среди которых особая роль отводится фактору питания. Разработка специализированных продуктов, в том числе БАДов, является наиболее приоритетным, динамично развивающимся вектором спортивной нутрициологии [3, 6]. Методология использования БАД в питании спортсменов изложена в Консенсусе Международного олимпийского комитета (МОК), где основным принципом иерархии системы доказательств положительного эффекта и безопасности являются результаты клинических испытаний. При этом эффективность фактора питания в «иерархической пирамиде доказательности» должна рассматриваться в соответствии с «деревом принятия решений» [14, 15]. Немаловажное значение имеет накопленный опыт формирования нутриома современного человека и практического использования специализированных продуктов в профилактике и комплексном лечении алиментарных заболеваний [1, 3–5].

**Материалы и методы.** В рандомизированных исследованиях приняли участие 511 пациентов с ОА коленных суставов. Ос-

новная группа – 345 больных – получали комплекс БАД по следующей схеме: БАД 1 – 2 таблетки 2 раза в день и БАД 2 – 1 капсула 2 раза в день в течение 12 недель одновременно с БАД 3 – 1 капсула 2 раза в день на протяжении 8 недель. После 6-месячного перерыва пациенты повторно принимали полный курс диетотерапии.

В группу контроля входило 166 больных, которым, как и пациентам основной группы, были назначены нестероидные противовоспалительные средства (НПВС). Обследуемые придерживались общих рекомендаций по вторичной профилактике ОА – двигательный режим с ходьбой (при необходимости с опорой), поддержание стабильности массы тела, лечебная физкультура.

Функциональное состояние суставов изучали по суммарному индексу Лекена, в баллах, характеризующих параметры болевого синдрома, двигательную активность, максимальное проходимое расстояние [12]. Интенсивность болевого синдрома проверяли в условиях ходьбы по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) [13].

До начала исследований и через каждые 3 месяца на протяжении 1 года, проводили клиническое, лабораторное и рентгенологическое обследования.

Лабораторные показатели переносимости и безопасности БАДов включали: общий анализ мочи и крови, активность трансаминаз – АЛТ и АСТ, содержание С – реактивного протеина, билирубина, креатинина, калия и натрия в крови, коагулограмму.

Полученные данные обрабатывали статистически с использованием программы «Biostat».

**Результаты и их обсуждение.** Разработана комплексная нутрициологическая программа поддержки связочно-суставного аппарата у спортсменов-физкультурников с использованием инновационных форм БАДов.

Характеристики ингредиентного состава и изучение патогенеза ОА позволили научно обосновать количественный и качественный состав рецептурных формул БАДов, обладающих синергическими свойствами в отношении коррекции обменных процессов при рассматриваемом заболевании. Основным компонентом программы является комбинированный фитокомплекс – БАД 1 включающий, мг/1 таблетка массой 0,5 г: глюкозамин-

## Спортивное питание

сульфат – 100,0; хондроитинсульфат – 25,0; аскорбиновая кислота – 25,0; босвеллия экстракт – 25,0; кальция гидроксиапатит – 25,0; юкка – 12,5; бромелайн – 7,5; экстракт виноградных зерен – 1,25; кошачий коготь (экстракт) – 1,0.

В качестве вспомогательных средств программы использовались другие биологически активные формы БАДов с однонаправленными функциональными свойствами:

БАД 2 – сбалансированный комплекс легкоусвояемого кальция в виде гидроксиапатита с другими минералами и витаминами, мг в 1 капсуле: магний (магния оксид, хелатная форма) – 100,0; кальций (кальция гидроксиапатит) – 350,0 (кальций и фосфор находятся в физиологической пропорциях для усвоения); цинк (оксид) – 1,5; марганец (сульфат) – 0,8; кремний (двуокись) – 8,0; хром (пиколинат) – 8,5; бор (глицерат) – 0,5; витамин D<sub>3</sub> – 1,6; витамин С – 60; хондроитинсульфат – 66,0.

БАД 3 – натуральный источник незаменимых полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) семейства омега-3, полученных из высококачественного рыбьего жира гренландского лосося методом холодной обработки и льняного масла холодного прессования, стабилизированного витамином Е.

Функциональная направленность БАД 2 реализуется в направлении оптимального усвоения и поддержания физиологического уровня минералов. Кальций сбалансирован с другими минеральными веществами и витаминами, что обеспечивает необходимую его абсорбцию, удержание в структуре костной ткани и эффективное включение в обменные процессы. Рецептурные ингредиенты обладают важнейшими индивидуальными свойствами, направленными на поддержание жизнедеятельности организма.

Функциональная роль БАД 3 в коррекции

обмена веществ при ОА связана с блокированием активности циклооксигеназы, предотвращением миграции мононуклеарных клеток в очаг воспаления. В результате снижается болевой синдром и уровень воспалительных реакций. ПНЖК участвует в биосинтезе простагландинов, которые снижают вязкость крови, риск тромбообразования и тонус сосудов, снимают болевой синдром. Осуществляют регуляцию количества холестерина, триглицеридов, соотношения альфа- и бета-липопротеидов, что, в целом, помогает организму осуществлять физиологический необходимый уровень обмена веществ.

Проведены клинические исследования эффективности и функциональной направленности разработанной продукции на модели остеоартроза у лиц с диагностическими критериями заболевания [12, 13].

Анализ интенсивности болевого синдрома при ходьбе показал, что у пациентов основной группы этот показатель снизился уже после 3 месяцев приема фитокомплексов (табл. 1). Через 12 месяцев диетотерапии полное исчезновение боли отмечено у 36 % больных основной группы, тогда как в группе контроля такого эффекта не наблюдалось. Это связано с включением в рацион не только ГАГ, но и жизненно важных макро- и микро-нутриентов, входящих в рецептуры БАДов.

Установлена устойчивая динамика повышения двигательной активности в основной группе пациентов, статистически достоверная к 3 месяцам проведения натурных наблюдений, что подтверждает хондропротекторную и противовоспалительную активность испытуемых БАДов (табл. 2).

Важным критерием эффективности коррекции обменных нарушений при ОА является частота рецидивов синовита коленных суставов. В группе больных, принимавших БАДы,

Таблица 1  
Table 1

Изменения интенсивности болевого синдрома при ходьбе (по ВАШ, мм)  
Changes in intensity of pain syndrome during walking (VAS, mm)

Обследование / Examination	Основная группа Main group (n = 386)	Контрольная группа Control group (n = 178)	p
До начала лечения / Before the treatment	55,92 ± 1,86	51,47 ± 1,6	> 0,05
3 мес. / 3 months	41,21 ± 2,2	49,32 ± 1,6	< 0,05
6 мес. / 6 months	36,58 ± 3	49,76 ± 1,47	< 0,001
9 мес. / 9 months	20,79 ± 2,65	46,88 ± 1,98	< 0,001
12 мес. / 12 months	21,2 ± 3,24	47,18 ± 1,45	< 0,001

Таблица 2  
Table 2

Изменения двигательной активности (по индексу Лекена, баллы)  
Changes in movement activity (Lequesne index, scores)

Обследование Examination	Основная группа Main group (n = 386)	Контрольная группа Control group (n = 178)	p
До начала лечения / Before the treatment	8,08 ± 0,49	7,89 ± 0,36	> 0,05
3 мес. / 3 months	6,16 ± 0,49	7,82 ± 0,37	< 0,05
6 мес. / 6 months	5,45 ± 0,45	8,27 ± 0,35	< 0,001
9 мес. / 9 months	4,46 ± 0,47	8,41 ± 0,34	< 0,001
12 мес. / 12 months	3,08 ± 0,51	8,35 ± 0,32	< 0,001

этот показатель составил 6,7 %, в контрольной – 36,5%, при этом у 21 обследованного из 65 выявлен двухкратный рецидив.

По окончании диетотерапии 66 % пациентов, получавших БАДы, отказались от НПВС, остальные перешли на единичные приемы. В контроле 79 % больных сохранили начальный уровень назначенных НПВС, уменьшили количество приема – 6 %, при этом 15 % максимально увеличили.

Результаты клинических и лабораторных исследований у лиц, принимавших комплекс БАДов, находились в норме. Каких-либо аллергических и других побочных эффектов не наблюдалось.

Для понимания механизма влияния пищевого фактора на обменные процессы при ОА целесообразно рассмотреть современные представления о патогенезе заболевания. Представляется важным остановиться в этой связи на структуре и функциях суставного хряща. Его составными компонентами являются матрикс (межклеточное вещество), составляющий 98 % хрящевой ткани, с другой стороны, клеточные структуры – хондроциты и хондробласты (2 %). В состав межклеточного вещества входят коллаген различных типов и белки-протеогликаны, обеспечивающие физиологические свойства хряща. Протеогликаны, основу которых составляет гиалуроновая кислота, формируют каркас для коллагена. Такая структура позволяет удерживать воду, сохранять эластичность и увеличивать сопротивление сжатию, что необходимо для противодействия физическому напряжению в условиях интенсивных нагрузок.

Синтез коллагена осуществляется при наличии строительных белков – аминокислот пролина, глицина и лейцина, протеогликанов – аминоксахаридов. Ключевые позиции в биосинтетических процессах, в том числе образовании галактозамина, N-ацетилглюкозамина,

хондроитинсульфата и гиалуроновой кислоты, занимает глюкозамин-6-фосфат.

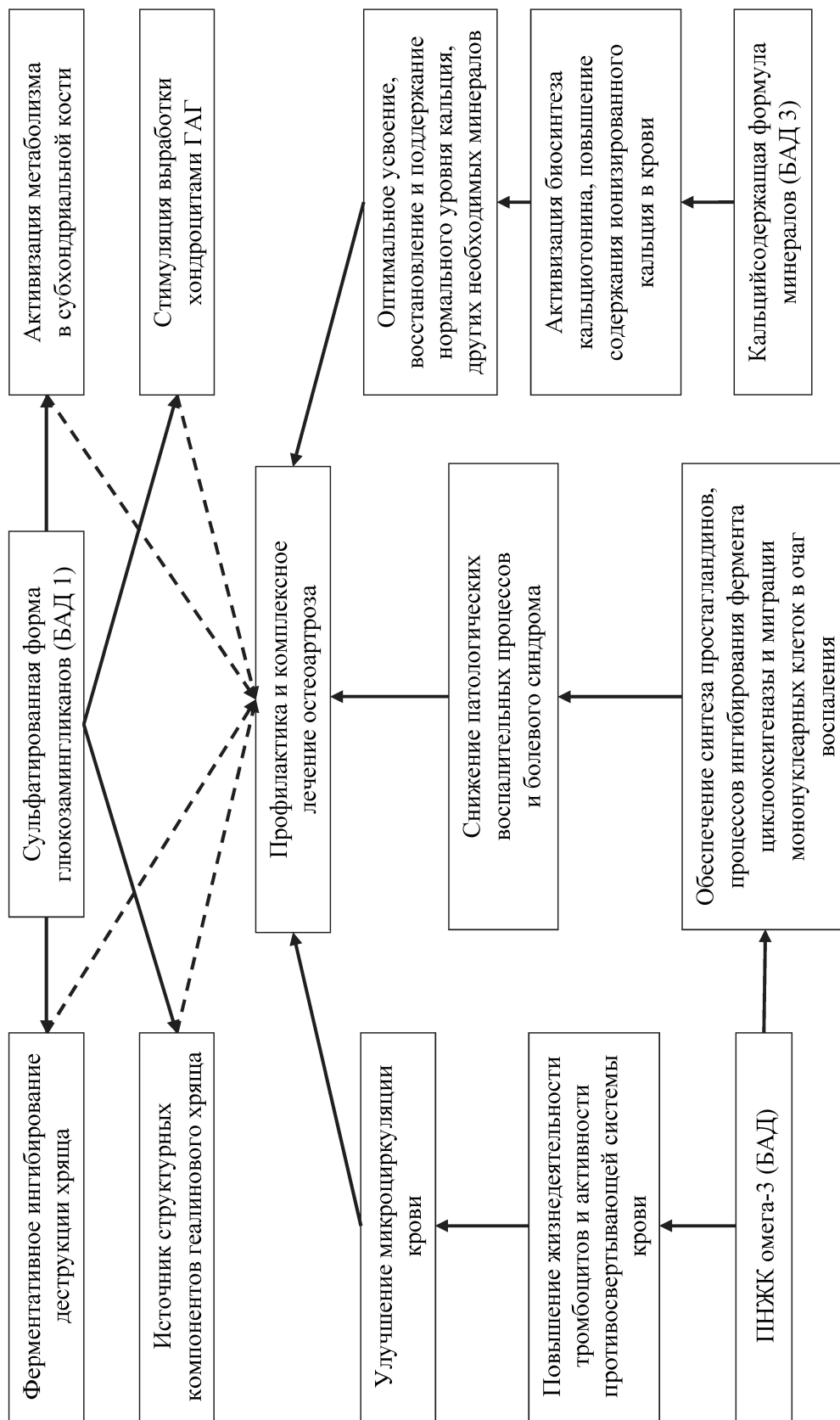
Регуляция обменных процессов синтеза и деградации хрящевой ткани находится под контролем сложной системы медиаторов, где основная роль отводится хондроцитам. Воспалительный процесс в хондроцитах сопровождается гиперэкспрессией ферментов, оказывающих существенное влияние на катоблические реакции в хряще: циклооксигеназа-2 – регулирует образование медиаторов воспаления и боли – простагландинов; синтетаза оксида азота – синтез оксида азота с последующей индукцией апоптоза хондроцитов. В основе патогенеза ОА лежит сбой в биосинтезе протеогликанов, которые перестают удерживаться коллагеном, что приводит к потере эластичных свойств хряща, он становится ломким и при физических нагрузках возникает риск его разрушения. В развитии деградации хрящевой ткани немаловажное значение имеют «провоспалительные» цитокины, главным образом интерлейкин-1 [7–11, 16, 17].

Имеющиеся материалы о патогенезе ОА и полученные нами данные позволили предположить возможный механизм участия испытанных БАДов в коррекции обменных нарушений (см. рисунок).

Действие рецептурных компонентов связано, в первую очередь, с реализацией функциональных свойств сульфатированных глюкозаминогликанов (ГАГ) – глюкозаминсульфата и хондроитинсульфата, которые осуществляют свое действие по следующим направлениям:

– накопление ГАГ в синовиальной жидкости вследствие их высокой биодоступности;

– включение ГАГ в метаболизм суставов, стимуляция биосинтеза гиалуроновой кислоты и протеогликанов, предотвращение воспалительных процессов;



Возможный механизм коррекции обменных нарушений при остеоартрозе с использованием БАДов  
 A possible mechanism for correcting metabolic disorders in o,steoarthritis with BAS

- угнетение активности ферментов, вызывающих декструкцию хряща;
- усиление обменных процессов в субхондриальной кости;
- стимуляция синтеза хондроцитами глюкозаминсульфата и хондроитинсульфата;
- образование полноценных структурных компонентов гиалинового хряща.

В основе возникновения и развития ОА лежит не только физический фактор, но и нутриентно-метаболическая поддержка организма. Нарушение последней наряду с неконтролируемыми нагрузками приводит к срыву процессов обмена в основном функциональном элементе хрящевой ткани – хондроцитах, матриксе суставного хряща и субхондриальной кости. В патологический процесс вовлекаются капсула сустава, синовиальная оболочка, околоуставные мышцы, связки, другие компоненты сустава. Декструкция хряща сопровождается значительной потерей хрящевым матриксом кислых мукополисахаридов – гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфата и кератосульфата, утрачиваются амортизационные свойства, эластичность и упругость суставного хряща. Патогенетическим механизмом является смещение динамического равновесия биосинтетической активности хондроцитов и процессов деградации компонентов хряща [1].

Рассматривая вопросы использования БАДов в питании спортсменов, целесообразно отметить необходимость оптимизации базового рациона, отвечающего современным требованиям науки о питании, поскольку из-за сформировавшегося «пищевого поведения» (религиозные посты, вегетарианство, контроль веса и др.) может возникнуть проблема мальнутриции. Длительный дефицит эссенциальных пищевых веществ отрицательно сказывается на эффективности применения специализированных продуктов, приводит к срывам адаптационных возможностей организма и, как следствие, снижению спортивных результатов и нарушению здоровья.

Наряду с вышеуказанной аксиомой ключевыми тенденциями развития науки и практики спортивного питания являются: персонализация рациона с учетом «генетического портрета» потребителя; научные доказательства проводимых исследований, в том числе эффективности и функциональной направленности разрабатываемой продукции.

Разработанный комплекс БАДов апроби-

рован и производится на предприятиях компании «Арт Лайф» (г. Томск), сертифицированных по требованиям международных стандартов ISO 9001, 22000 и правил GMP, что гарантирует конкурентную способность продукции, стабильность ее качественных характеристик и безопасности.

**Заключение.** Пищевой фактор – приоритетный вектор современной нутрициологии, направленный на профилактику и комплексное лечение распространенных заболеваний. Одним из них является ОА и другие патологии ОДА, часто регистрируемые у лиц, занимающихся профессиональным спортом и физкультурным движением. Особое внимание уделяется природным биологически активным комплексам, регистрируемым в форме БАДов, учитывая их доступность, эффективность и безопасность действия.

Разработана комплексная нутрициологическая программа поддержки связочно-суставного аппарата с использованием БАДов, рецептурные компоненты которых обладают направленными функциональными свойствами в отношении коррекции обменных нарушений. На модели больных ОА показана возможность купирования дегенеративно-дистрофических процессов в тканях суставов. Установлен хондропротективный эффект диетотерапии, позволяющий расширить двигательную активность и возможность, снизить рецидивы заболевания на фоне сокращения приема НПВС.

Программу комплексного приема БАД рекомендуется использовать в течение 3 месяцев с полугодовыми перерывами.

### Литература

1. Австриевских, А.Н. *Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения* / А.Н. Австриевских, А.А. Вековцев, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. ун-в. изд-во, 2005. – 416 с.
2. Дмитриев, А.В. *Основы спортивной нутрициологии* / А.В. Дмитриев, Л.М. Гунина. – СПб: Изд-во ООО «РА «Русский ювелир», 2018. – 560 с.
3. Латков, Н.Ю. *Вопросы питания в спорте высших достижений: моногр.* / Н.Ю. Латков, В.М. Позняковский. – Кемерово: Кемеров. технол. ин-т пищевой пром-сти, 2016. – 215 с.
4. Позняковский, В.М. *Пищевые ингре-*

диеты и биологически активные добавки / В.М. Позняковский, О.В. Чугунова, М.Ю. Тамова. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 143 с.

5. Позняковский, В.М. Эволюция питания и формирования нутриома современного человека // *Индустрия питания*. – 2017. – № 3. – С. 5–12.

6. Штерман, С.В. *Продукты спортивного питания* / С.В. Штерман. – М.: АП «Столица», 2017. – 482 с.

7. Bruyere, O. A consensus statement on the European Society for Clinical and economic aspects of osteoporosis and osteoarthritis (ESCEO) algorithm for the management of knee osteoarthritis-From evidence-based medicine to the real-life setting. *Semin* / O. Bruyere, C. Cooper, J.P. Pelletier et al. // *Arthritis Rheum.* – 2016. – Vol. 45 (suppl. 4). – P. 3–11.

8. Dragos, D. *Phytomedicine in joint disorders* / D. Dragos, M. Gilca, L. Gaman et al. // *Review. Nutrients.* – 2017. – Vol. 9 (1). – P. 70.

9. Hajja, G. *Medicinal Plants in the Prevention and Treatment of Rheumatoid Arthritis* / G. Hajja, A. Bahlouli // *MOJ BioequivAvailab.* – 2018. – Vol. 5 (1). – P. 84.

10. Kalman, D.S. *The Effects of Moppsalba and Acacia catechu on Quality of Life and Overall Function in Adults with Osteoarthritis of the Knee* / D.S. Kalman, S.J. Hewlings // *Hindawi J. Nutr. Metab.* – 2017. – Vol. 48. – P. 93–104.

11. Kiu, X. *Dietary supplements for treating osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis* / X. Kiu, G.C. Machado, J.P. Eyles et al. // *Br. J. Sports Med.* – 2018. – Vol. 52 (3). – P. 167–175.

12. Leguesne, M. *Guidelines for testing slow acting drugs in osteoarthritis* / M. Leguesne, K. Brandt, N. Bellamy // *Ibid.* – 1994. – Vol. 21 (Suppl. 2). – P. 65–73.

13. Lequesne, V.G. *The algofunctional indices for hip and knee osteoarthritis* / V.G. Lequesne // *J. Rheum.* – 1997. – Vol. 2. – P. 37–49.

14. Maughan, R.J. *IOC Consensus Statement: Dietary Supplements and the High-Performance Athlete* / R.J. Maughan, L.M. Burke, J. Dvorak et al. // *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* – 2018. – Vol. 28 (2). – P. 104–125.

15. Maughan, R.J. *IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete* / R.J. Maughan, L.M. Burke, J. Dvorak et al. // *Br. J. Sports Med.* – 2018. – Vol. 52 (7). – P. 439–455.

16. Moura, M.D.G. *Brazilian oral herbal medication for osteoarthritis: a systematic review protocol* / M.D.G. Moura, L.C. Lopes, M.W. Biavatti et al. // *Systematic Reviews.* – 2016. – Vol. 5. – P. 86.

17. Oe, M. *Oral hyaluronan relieves knee pain: a review* / M. Oe, T. Tashiro, H. Yoshida et al. // *Nutr. J.* – 2016. – Vol. 15. – P. 11–20.

**Толмачёв Олег Анатольевич**, аспирант кафедры пищевой инженерии, Уральский государственный экономический университет. 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62. E-mail: secretar@niagara74.ru, ORCID: 0000-0002-3482-9349.

**Вековцев Андрей Анатольевич**, кандидат технических наук, заместитель генерального директора по науке и инновациям, Научно-производственное объединение «Арт Лайф». 634034, г. Томск, ул. Нахимова, 8/2. E-mail: andrey@artlife.ru, ORCID: 0000-0002-5639-7022.

**Вовченко Владимир Иванович**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры военной травматологии и ортопедии, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова. 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6. E-mail: pvm1947@bk.ru, ORCID: 0000-0002-8721-8146.

**Быков Анатолий Тимофеевич**, член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой «Восстановительная медицина, физиотерапия и спортивная медицина», Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России. 350063, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4. E-mail: bat370277@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2851-5968.

**Позняковский Валерий Михайлович**, заслуженный деятель науки РФ, доктор биологических наук, профессор, руководитель научно-образовательного центра «Переработка сельскохозяйственного сырья и пищевые технологии», заведующий базовой кафедрой «Пищевая индустрия и функциональное питание», Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт. 650021, г. Кемерово, ул. Карла Маркса, 12. E-mail: pvm1947@bk.ru, ORCID: 0000-0001-7034-4675.

*Поступила в редакцию 14 декабря 2018 г.*

## NUTRITION FOR CORRECTING METABOLISM DISORDERS OF THE JOINT-LIGAMENT SYSTEM IN PHYSICALLY ACTIVE PEOPLE

O.A. Tolmachyov<sup>1</sup>, [secretar@niagara74.ru](mailto:secretar@niagara74.ru), ORCID: 0000-0002-3482-9349,  
A.A. Vekovtsev<sup>2</sup>, [andrey@artlife.ru](mailto:andrey@artlife.ru), ORCID: 0000-0002-5639-7022,  
V.I. Vovchenko<sup>3</sup>, [pvm1947@bk.ru](mailto:pvm1947@bk.ru), ORCID: 0000-0002-8721-8146,  
A.T. Bykov<sup>4</sup>, [bat370277@gmail.com](mailto:bat370277@gmail.com), ORCID: 0000-0002-2851-5968,  
V.M. Poznyakovskiy<sup>5</sup>, [pvm1947@bk.ru](mailto:pvm1947@bk.ru), ORCID: 0000-0001-7034-4675

<sup>1</sup>Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russian Federation,

<sup>2</sup>NPO Art Life, Tomsk, Russian Federation,

<sup>3</sup>Military Medical Academy of S.M. Kirov, St. Petersburg, Russian Federation,

<sup>4</sup>Kuban State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Krasnodar, Russian Federation,

<sup>5</sup>Kemerovo State Agricultural Institute, Kemerovo, Russian Federation

**Aim.** The article deals with developing and assessing the efficiency of a complex nutritional support program for the joint-ligament system in athletes and physically active people. **Materials and methods.** The clinical evidence of biologically active substance (BAS) efficiency and functional orientation was obtained from the representative group of people with knee-joint osteoarthritis. The main group of participants received a BAS complex with synergistic properties in terms of metabolism correction during osteoarthritis: BAS 1 – 2 pills, BAS 2 – 1 capsule (2 times per day, 12 weeks), and BAS 3 – 1 capsule (2 times per day, 8 weeks). Nonsteroidal anti-inflammatory drugs were also prescribed to participants from the main and control groups. We used the general and special methods for assessing the quality and functional properties of specialized products. Knee joints were studied by using the Lequesne index (scores) characterizing pain syndrome, maximal distance, and daily movement activity. The intensity of pain syndrome was assessed with the visual analog scale (VAS, in mm). **Results.** We provided a scientific justification for the qualitative and quantitative content of BAS recipes for complex nutritional support of the joint-ligament system: BAS 1 – chondroprotective orientation; BAS 2 – an optimal source of minerals and vitamins; BAS 3 – polyunsaturated fatty acids. The results obtained revealed that specialized products improve the movement activity of participants with osteoarthritis and significantly decrease pain syndrome (36 %). Apart from a chondroprotective effect such nutrition provides an anti-inflammatory effect and allows decreasing the intake of Nonsteroidal anti-inflammatory drugs in the absence of side effects. We revealed an insignificant number of disease recurrence – 6.7% (in the control group – 36.5 %) and established the mechanisms of such an influence. **Conclusion.** The application of biologically active complexes could serve as a reliable means of preventing and treating the diseases of the joint-ligament system, providing physical performance, and preserving health in athletes and physically active people.

**Keywords:** joint-ligament system, specialized products of sports nutrition, efficiency, functional orientation.

### References

1. Avstriyevskikh A.N., Vekovtsev A.A., Poznyakovskiy V.M. *Produkty zdorovogo pitaniya: novyye tekhnologii, obespecheniye kachestva, effektivnost' primeneniya* [Healthy Food Products. New Technologies, Quality Assurance, Efficiency of Use]. Novosibirsk, Siberian University Publ., 2005. 416 p.
2. Dmitriyev A.V., Gunina L.M. *Osnovy sportivnoy nutritsiologii* [Basics of Sports Nutrition]. St. Petersburg, OOO RA Russian Jeweler Publ., 2018. 560 p.
3. Latkov N.Yu., Poznyakovskiy V.M. *Voprosy pitaniya v sporte vysshikh dostizheniy: monografiya* [Nutrition Issues in the Sport of the Highest Achievements. Monograph]. Kemerovo, Kemerovo Institute of Food Science and Technology Publ., 2016. 215 p.
4. Poznyakovskiy V.M., Chugunova O.V., Tamova M.Yu. *Pishchevyye ingredienty i biologicheski aktivnyye dobavki* [Food Ingredients and Dietary Supplements]. Moscow, INFRA-M Publ., 2017. 143 p.



5. Poznyakovskiy V.M. [The Evolution of Nutrition and the Formation of the Nutrioma of Modern Man]. *Industriya pitaniya* [Power Industry], 2017, no. 3, pp. 5–12. (in Russ.)
6. Shterman S.V. *Produkty sportivnogo pitaniya* [Sports Nutrition Products]. Moscow, AP Capital Publ., 2017. 482 p.
7. Bruyere O., Cooper C., Pelletier J.P. et al. A Consensus Statement on the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO) Algorithm for the Management of Knee Osteoarthritis-From Evidence-Based Medicine to the Real-Life Setting. *Semin. Arthritis Rheum*, 2016, vol. 45 (suppl. 4), pp. 3–11. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2015.11.010
8. Dragos D., Gilca M., Gaman L. et al. Phytomedicine in Joint Disorders. *Review. Nutrients*, 2017, vol. 9 (1), p. 70. DOI: 10.3390/nu9010070
9. Hajja G., Bahlouli A., Medicinal Plants in the Prevention and Treatment of Rheumatoid Arthritis. *MOJ Bioequiv Availab*, 2018, vol. 5 (1), e00084. DOI: 10.15406/mojbb.2018.05.00084
10. Kalman D.S., Hewlings S.J. The Effects of Mopausalba and Acacia Catechu on Quality of Life and Overall Function in Adults with Osteoarthritis of the Knee. *Hindawi J. Nutr. Metab.*, 2017, e 4893104.
11. Kiu X., Machado G.C., Eyles J.P. et al. Dietary Supplements for Treating Osteoarthritis: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Br. J. Sports Med.*, 2018, vol. 52 (3), pp. 167–175. DOI: 10.1136/bjsports-2016-097333
12. Leguesne M., Brandt K., Bellamy N. Guidelines for Testing Slow Acting Drugs in Osteoarthritis. *Ibid*, 1994, vol. 21 (suppl. 2), pp. 65–73.
13. Lequesne V.G. The Algofunctional Indices for Hip and Knee Osteoarthritis. *J. Rheum*, 1997, vol. 2, pp. 37–49.
14. Maughan R.J., Burke L.M., Dvorak J. et al. (Total 25 Authors). IOC Consensus Statement: Dietary Supplements and the High-Performance Athlete. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.*, 2018, vol. 28 (2), pp. 104–125. DOI: 10.1123/ijsnem.2018-0020
15. Maughan R.J., Burke L.M., Dvorak J. et al. (Total 25 Authors). IOC Consensus Statement: Dietary Supplements and the High-Performance Athlete. *Br. J. Sports Med.*, 2018, vol. 52 (7), pp. 439–455. DOI: 10.1136/bjsports-2018-099027
16. Moura M.D.G., Lopes L.C., Biavatti M.W. et al. Brazilian Oral Herbal Medication for Osteoarthritis: a Systematic Review Protocol. *Systematic Reviews.*, 2016, vol. 5, p. 86.
17. Oe M., Tashiro T., Yoshida H. et al. Oral Hyaluronan Relieves Knee Pain: a Review. *Nutr. J.*, 2016, vol. 15, pp. 11–20. DOI: 10.1186/s12937-016-0128-2

**Received 14 December 2018**

---

### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Фактор питания в коррекции обменных нарушений связочно-суставного аппарата у спортсменов и физкультурников / О.А. Толмачёв, А.А. Вековцев, В.И. Вовченко и др. // Человек. Спорт. Медицина. – 2019. – Т. 19, № 1. – С. 108–116. DOI: 10.14529/hsm190115

### FOR CITATION

Tolmachyov O.A., Vekovtsev A.A., Vovchenko V.I., Bykov A.T., Poznyakovskiy V.M. Nutrition for Correcting Metabolism Disorders of the Joint-Ligament System in Physically Active People. *Human. Sport. Medicine*, 2019, vol. 19, no. 1, pp. 108–116. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm190115