

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

В.Н. СЕРГЕЕВ<sup>\*,\*\*</sup>, Т.В. АПХАНОВА<sup>\*</sup>, А.С. ДЫДЫКИН<sup>\*\*</sup>, М.А. АСЛАНОВА<sup>\*\*</sup>, Т.И. НИКИФОРОВА<sup>\*</sup>,  
А.В. ТАРАСОВ<sup>\*\*\*</sup>, О.И. БЕЛИЧЕНКО<sup>\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии»

Министерства здравоохранения РФ, ул. Новый Арбат, д. 32, г. Москва, 121099, Россия

<sup>\*\*</sup>ФГБНУ «ФИЦ Пищевые системы им. В.М. Горбатова» Российской академии наук,

ул. Талалихина, д. 26, г. Москва, 109316, Россия

<sup>\*\*\*</sup>ГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)» Министерства спорта РФ, Сиреневый бульвар, д. 4, г. Москва, 105122, Россия

**Аннотация.** В статье рассматривается актуальная проблема современной клинической практики – разработка и включение новых нутритивно-метаболических средств в комплекс лечебно-профилактических технологий при заболеваниях опорно-двигательного аппарата. **Целью работы** явилось изучение обоснование включения новых функциональных продуктов на основе мяса, созданных в «ФИЦ Пищевые системы им. В.М. Горбатова» Российской академии наук, – консервов «Энмит-говядина» и сухого белкового концентрата для приготовления напитка «Остов», в комплексные реабилитационные и профилактические технологии пациентов с болезнями опорно-двигательного аппарата. С учетом статистических данных ВОЗ, был проведен анализ основных причин возникновения и распространения заболеваний опорно-двигательного аппарата в популяции. С учетом анатомических, гистологических и функциональных особенностей костно-хрящевых структур, рекомендованы приоритетные макро- и микронутриенты, которые должны служить основой для включения в современные специализированные и функциональные продукты питания и пищевые добавки, которые используются в составе персонализированных нутритивных технологий при заболеваниях опорно-двигательного аппарата. **Материалы и методы исследования.** Представлены краткие характеристики состава новых продуктов «Энмит-говядина» и «Остов», предназначенных для энтерального питания больных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата в составе комплексных реабилитационных программ. **Результаты и их обсуждение.** Предварительно результаты свидетельствуют о целесообразности и терапевтической эффективности использования указанных функциональных продуктов на основе мяса в комплексных лечебно-профилактических программах при заболеваниях опорно-двигательного аппарата.

**Ключевые слова:** опорно-двигательный аппарат; основные причины болезней опорно-двигательного аппарата; строение и функция костной и хрящевой ткани; хондропротекторы; функциональные, специализированные продукты на основе мяса; пищевые добавки; макро- и микронутриенты; лечебно-профилактические нутритивные программы при заболеваниях опорно-двигательного аппарата.

## THE USE OF FUNCTIONAL MEAT PRODUCTS IN DISEASES OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM

V.N. SERGEEV<sup>\*,\*\*</sup>, T.V. APKHANOVA<sup>\*</sup>, A.S. DYDYKIN<sup>\*\*</sup>, M.A. ASLANOVA<sup>\*\*</sup>, T.I. NIKIFOROVA<sup>\*</sup>,  
A.V. TARASOV<sup>\*\*\*</sup>, O.I. BELICHENKO<sup>\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup>FSBI «National medical research center for rehabilitation and balneology», Ministry of health of RF,  
Novy Arbat street, 32, Moscow, 121099, Russia

<sup>\*\*</sup>FSBSI «FRC Food systems named after V.M. GorbatoV», Russian Academy of Sciences,  
Talalikhina str., 26, Moscow, 109316, Russia

<sup>\*\*\*</sup>SBEI HE «Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism (SCOLIFK)»,  
Ministry of Sports of RF, Lilac Boulevard, 4, Moscow, 105122, Russia

**Abstract.** The article deals with the actual problem of modern clinical practice – the development and inclusion of new nutritional and metabolic products in the complex of therapeutic and preventive technologies for diseases of the musculoskeletal system. **The purpose** of this work is to study the rationale for the inclusion of new functional products based on meat created in the "FITZ Food systems named after V. M. GorbatoV" of the Russian Academy of Sciences – canned food "Enmit-beef" and dry protein concentrate for the preparation of the "Ostov" drink, in complex rehabilitation and preventive technologies for patients with diseases of the musculo-

skeletal system. Taking into account who statistics, an analysis of the main causes of the occurrence and spread of diseases of the musculoskeletal system in the population was conducted. Taking into account the anatomical, histological and functional features of bone and cartilage structures, priority macro- and micronutrients are recommended, which should serve as the basis for inclusion in modern specialized and functional food products and dietary supplements that are used as part of personalized nutritional technologies for diseases of the musculoskeletal system. **Material:** brief characteristics of the composition of new products "Enmit-beef" and "Ostov" intended for enteral nutrition of patients with diseases of the musculoskeletal system as part of complex rehabilitation programs are presented. **Results:** preliminary results indicate the feasibility and therapeutic effectiveness of using these functional products based on meat in complex treatment and prevention programs for diseases of the musculoskeletal system.

**Keywords:** musculoskeletal system; main causes of diseases of the musculoskeletal system; structure and function of bone and cartilage tissue; chondroprotectors; functional, specialized products based on meat; nutritional supplements; macro- and micronutrients; therapeutic and preventive nutritional programs for diseases of the musculoskeletal system.

Статистика ВОЗ свидетельствует, что различными болезнями *опорно-двигательного аппарата* (ОДА) страдает 80% населения планеты. Причем большинство – это лица трудоспособного возраста от 30 до 50 лет. В Российской Федерации основная часть амбулаторного приема неврологов приходится на пациентов, у которых диагностируются те или иные патологии позвоночника и суставов [1].

На сегодняшний день вертеброневрологические поражения занимают 3-е место по количеству зарегистрированных больных в год, их обогнали только сердечно-сосудистые и онкологические заболевания. Согласно официальной статистике общая динамика болезней ОДА в России с конца XX в. возрастает каждое десятилетие приблизительно на 30%. Цифры количества больных с патологией ОДА в разных странах разительно отличаются, что можно объяснить значительным влиянием плохой экологии, уровнем здравоохранения, спецификой профессиональной деятельности и рядом других факторов.

Ведущей причиной быстрого распространения патологий ОДА в разных странах являются травмы позвоночника и суставов. Согласно данным ВОЗ, в 2009 г. в мире было зарегистрировано около 20-50 млн. травм, приведших к различным проблемам ОДА или послуживших причинами инвалидности, а данные 2013 г. свидетельствуют, что ежегодно от травм позвоночника страдает до 500 тыс. человек. Такое заболевание ОДА каким является остеопороз в США диагностирован у 40 млн. человек, в Евросоюзе – у 27,5 млн., в России – у 10 млн. [2]. Согласно прогнозам ВОЗ в странах с высоким уровнем дохода число болезней ОДА, вызванных травмами, должно достичь минимальной отметки приблизительно в 2030 г.

Все болезни ОДА условно разделяют на воспалительные, дистрофические и болезни опухолевого генеза. К факторам риска развития заболеваний ОДА относятся: малоподвижный образ жизни, травмы и перенапряжения мышечно-суставного аппарата, переохлаждение, а также генетические факторы. Однако наибольшее значение в возникновение патологии ОДА принадлежит различным обменным нарушениям. Прежде всего, имеется в виду нарушения синтеза структурных элементов хряща, синовиальной оболочки и суставной жидкости, а также минерального обмена, в результате чего суставной хрящ быстро обзвествляется и теряет эластичность. Так, по мнению академика РАН Е.Л. Насоновой, «наиболее часто среди заболеваний опорно-двигательной системы встречаются патологии суставов конечностей и позвоночника. Доля лиц с такого рода нарушениями особенно велика среди людей пожилого возраста. Основным проявлением *ревматических заболеваний* (РЗ) и проблемой для большинства пациентов, наблюдающихся у ревматолога, является боль» [5]. Начальным моментом развития хронической боли при РЗ обычно являются воспалительные процессы. Ткани суставов содержат большое количество сенсорных нейронов, отвечающих за возникновение болевых импульсов [5, 6]. Важной причиной заболеваний ОДА является также дефицит эссенциальных микронутриентов: витаминов, минеральных веществ, *полиненасыщенных жирных кислот* (ПНЖК) класса  $\omega$ -3,  $\omega$ -6,  $\omega$ -9, биофлавоноидов и пр. Именно это вызывает подверженность костных и хрящевых элементов скелета к износу под влиянием экпатогенов, в т. ч. инфекций [4, 6].

Известно, что основу строения соединительной ткани ОДА (костей, хрящей, сухожилий и связок) составляют эластин, ретикулин и различные типы коллагена, в структуру которых включаются протеогликаны, содержащие значительное количество белка, а также различные клетки: остеобласты, остециты, остеокласты, фиброциты, хондроциты. Протеогликаны имеют высокую молекулярную массу и содержат сложные полисахариды – гликозамингликаны, к которым относятся и хондроитинсульфаты (полимерные сульфатированные гликозамингликаны), являющиеся специфическими компонентами хряща. Они вырабатываются хрящевой тканью суставов, входят в состав синовиальной жидкости. Необходимым строительным компонентом хондроитинсульфата является глюкозамин, при недостатке которого в составе синовиальной жидкости образуется недостаток хондроитинсульфата, что ухудшает качество синовиальной жидкости, а это может сопровождаться хрустом в суставах. Компоненты

полисахаридов синтезируются из глюкозы и других веществ. Протеогликаны связывают большое количество воды, электролитов и, тем самым, играют важную роль в поддержании нормальной эластичности хряща. В связи с этим, различные метаболические нарушения приводят к повреждению протеогликанов, и, следовательно, нарушают структуру хряща. Также известно, что при приеме внутрь хондроитинсульфат блокирует активность панкреатической липазы и замедляет всасывание жиров в кишечнике, а это при длительном его приеме может сопровождаться снижением уровня гиперлипидемии и массы тела, что является актуальным моментом для пациентов с ОДА на фоне избыточного веса [3]. Кроме того, если хондроэтинсульфат является специфическим элементом хряща, то глюкозамингликаны осуществляют более широкие функции, участвуя помимо хряща, в образовании костей, сухожилий, суставной жидкости и, обладая меньшей молекулярной массой, значительно быстрее всасываются в желудочно-кишечном тракте при приеме внутрь, сохраняя при этом свою химическую структуру [4].

На белковый компонент соединительной ткани, включая коллаген и белковую часть протеогликанов, могут влиять особенности питания, подобные тем, которые наблюдаются и при нарушении других структурных белков. Примером может служить дефицит аскорбиновой кислоты, при котором наблюдается нарушение синтеза коллагена. Последний частично служит в качестве резервуара белка, поддерживая аминокислотный состав во время отрицательного азотистого баланса. Литературные данные подтверждают активацию коллагена в период голодания, белкового дефицита или в состоянии повышенного распада белка, который отмечается, например, при лечении кортикостероидами [4, 7].

Костная ткань, также как и хрящевая, содержит значительную часть коллагена (до 50%), поэтому его потеря в матрице костной ткани из-за голодания или состояния длительного отрицательного азотистого баланса заканчивается развитием остеопороза. Коллаген – один из важнейших белков организма, на долю которого приходится 30% общей массы белка в организме. От него зависит эластичность мышц и сухожилий, прочность костей, упругость кожи, подвижность суставов. В составе коллагена наиболее часто встречаемые аминокислоты – глицин, пролин, валин, лизин, аланин, аргинин. В организме 25 типов коллагена, 90% приходится на коллаген 1-4 типов:

- 1 тип – коллаген кожи, костей, сухожилий;
- 2 тип – хрящи;
- 3 тип – сосудистая стенка;
- 4 тип – хрусталик.

Снижение количества коллагена и эластина приводит к снижению прочности соединительной ткани и к таким последствиям, как ломкость сосудов, появление морщин, обвисание кожи, неприятные ощущения и боль в суставах и позвоночнике, проблемы с зубами, снижение мышечного тонуса, выпадение волос, нарушение зрения [4].

После повреждений, заболеваний и особенно после оперативных вмешательств на тканях ОДА нередко развиваются функциональные нарушения, резко ограничивающие двигательные возможности больного, его трудоспособность и даже способность обслуживать себя. К наиболее частым повреждениям относятся ушибы, раны, вывихи, переломы костей, ожоги, отморожения, электротравмы. Длительная гиподинамия, связанная с иммобилизацией конечности, ведет к вторичным изменениям в тканях – мышечной атрофии, образованию контрактур, остеопорозу и другим изменениям в тканях ОДА и функциональных системах больного. В 26% случаев они могут приводить к инвалидности. Длительная гиподинамия снижает уровень адаптации организма к физическим нагрузкам, ухудшает процессы регенерации костной ткани. Только под влиянием систематических физических нагрузок в ранние сроки удается ликвидировать возникшие осложнения, улучшить метаболизм тканей, нормализовать опорную функцию конечностей и тем самым предотвратить инвалидизацию. Поэтому раннее применение функциональных методов лечения (ЛФК, гидрокинезотерапия и др.), массажа, физиотерапии и т. п. является патогенетически обоснованным [8]. Общие принципы лечения заболеваний ОДА предусматривают определение источника или причины заболевания, степени вовлечения в патологический процесс для определения тактики комплексной терапии. В настоящее время в первую очередь внимание уделяется использованию медикаментозных средств. Для лечения стали широко применять гормональные (кортикостероиды) и многочисленные активные противовоспалительные антиревматические препараты, иммунодепрессанты и иммуностимуляторы, соли тяжелых металлов и антиферментные средства, антималярийные, антицитокиновые и противовирусные препараты и др. Разработаны методы хирургического лечения и реабилитации таких больных. Заложены основы вторичной профилактики обострений, и начата разработка первичной профилактики болезней ОДА.

Однако об эффективности диетотерапии, составляющей важный и неотъемлемый компонент комплексного лечения больных с патологией опорно-двигательной системы, многие клиницисты, к сожалению, вспоминают в последнюю очередь.

В отличие от значительных достижений в области фармакотерапии заболеваний ОДА, успехи современной диетологии при лечении рассматриваемой категории больных более чем скромны. Диетотерапия ревматологических и ортопедических пациентов не может, к сожалению, рассматриваться

как базисный метод этиопатогенетической коррекции возникшей патологии. К тому же современные данные противоречивы как в отношении возможной взаимосвязи формирования и прогрессирования заболеваний ОДА и особенностей питания, так и в плане возможности улучшить состояние больного с помощью только определенных диет. С сожалением приходится констатировать, что клиницисты (ревматологи, терапевты, ортопеды-травматологи, диетологи и другие специалисты), участвующие в назначении и реализации лечебных программ у данной категории больных, далеко не всегда способны максимально использовать терапевтическое действие средств лечебного питания для повышения эффективности медикаментозной терапии, физиотерапии, эфферентной терапии, других методов и средств их лечения [7].

Бесспорно, что лечебно-профилактическое питание составляет важный и неотъемлемый компонент комплексного лечения пациентов с патологией ОДА. Характер питания, несомненно, влияет на болезни позвоночника и суставов. Начиная с раннего возраста, здоровье человека, и, в т. ч., нормальное развитие и функционирование его опорно-двигательной системы зависит от качества потребляемой пищи. С первых дней жизни ребенка основой его питания является материнское молоко или адаптированные смеси, содержащие большое количество необходимых элементов, включая минералы, и в частности кальций, который является одним из важнейших элементов, который отвечает за формирование костей скелета, за нормальный рост и развитие организма человека, регулирует процессы кроветворения и фибринолиза. Именно поэтому для ребенка так важна молочная диета, либо диета, содержащая альтернативные источники кальция. В первые месяцы и годы жизни идет быстрый рост и формирование ОДА, а такие элементы, как кальций и фосфор, помогающие формированию костной ткани, обязательно должны присутствовать в ежедневном рационе ребенка.

Также задачами лечебно-профилактического питания пациентов с патологией ОДА являются улучшение центральной гемодинамики, регионального кровотока и микроциркуляции тканей; снижение нагрузки на органы сердечно-сосудистой системы, системы пищеварения, эндокринной системы и пр., испытывающих тяжелые перегрузки в процессе развития болезней ОДА и сопутствующей фармакотерапии; нормализация нарушенного метаболизма и потенцирование используемых синтетических лекарственных препаратов для снижения их дозы и сроков использования, минимизация их негативного влияния на органы и системы организма [7, 9-11]. Диетотерапия при заболеваниях и травмах ОДА должна быть оптимальной, т. е. содержать эссенциальные макро- и микронутриенты, получаемые, в первую очередь, в составе стандартных диет, а также специализированных, функциональных продуктов и пищевых добавок, которые позволяют, с одной стороны, оптимизировать рационы питания, устраняя дефициты макро- и микронутриентов, с другой стороны, персонализировать пищевой рацион конкретного больного, с учетом его пола, возраста, особенностей метаболизма, стадии заболевания, получаемой фармакотерапии и т. п. При разработке персонализированной программы питания для больных с заболеваниями ОДА необходимо учитывать следующие базовые моменты [5, 6]. Такие пациенты длительное время могут находиться в условиях длительной гиподинамии, что обусловлено характером и местом повреждения, иметь исходно повышенный вес или ожирение, что диктует необходимость ограничения суточной калорийности рациона – применения низкокалорийной диеты. В этой диете из рациона питания исключаются продукты с высоким гликемическим индексом, содержащих быстроусвояемые углеводы (сахар, кондитерские изделия, манную крупу, очищенный рис, макаронные изделия из пшеничной муки высшего сорта, конфеты, финики, виноград, бананы, манго, сладкие газированные напитки и пр.), а также симуляторы аппетита (горчица, майонез, острые соусы, чеснок, щавель, маринады). Последние, повышая секрецию соляной кислоты, заставляют больного употреблять большее количество пищи, чтобы почувствовать насыщение, а это может стать причиной избыточного веса или ожирения, что будет утяжелять течение болезней ОДА.

Наиболее значимыми и обоснованными макронутриентами для включения в рационы питания больных с заболеваниями ОДА являются полноценные белки, содержащие в своем составе заменимые и незаменимые аминокислоты (НАК), которые требуются для синтеза коллагена и эластина, основных структурных компонентов хрящевой и костной ткани. Белок самый важный пластический компонент для организма. Из белка состоят структуры всех клеток организма и их органоиды, в т. ч. ДНК и РНК. Основу структуры гормонов, ферментов, антител также составляют белки. Пищевые белки организм человека получает из продуктов животного (мясо, птица, рыба, молоко и молочные продукты, яйца) и растительного (грибы, соя, орехи, бобовые культуры и др.) происхождения, а также в составе искусственных продуктов – метаболически направленных и сбалансированных смесей [4, 7, 13, 18]. К сожалению, проведенные в последние годы исследования свидетельствуют о том, что в России существует:

- дефицит белка до 15-20% от рекомендуемых величин суточного потребления среди групп населения с низкими доходами;
- дефицит ПНЖК  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 на фоне избыточного употребления насыщенных жиров;
- дефицит витаминов C и D у 90% населения;

- дефицит витаминов группы В и фолиевой кислоты – у 60-80% граждан страны;
- дефицит жирорастворимых витаминов-антиоксидантов А, Е, К и β-каротина – у 50-60% населения;
- дефицит клетчатки и пектина в 2 раза ниже рекомендуемой суточной потребности [4, 7, 13].

Рационы питания россиян, согласно результатам исследования сотрудников ФИЦ «Питания и биотехнологий», содержат значительное количество крахмалосодержащих продуктов (картофель, мучные и крупяные изделия) и легкоусвояемых углеводов на фоне недостаточного употребления мясных, рыбных, молочных продуктов – источников полноценного белка; овощей и фруктов, содержащих дефицитные витамины, минеральные вещества и пищевые волокна.

Именно по этой причине в настоящее время 60% населения России проживают в условиях маладаптации, 10% – имеют факторы риска развития основных неинфекционных заболеваний, 25-27% – больны и только 3-5% – здоровы. Выявляемые нарушения пищевого статуса в значительной степени снижают эффективность лечебных мероприятий, увеличивают риск септических и инфекционных осложнений, приводят к повышению потребления ресурсов здравоохранения, в т. ч. к увеличению затрат на лечение больного и продолжительности пребывания в стационаре, а также ухудшают показатели летальности [14-16].

Это стало важной причиной формирования в науке о питании нового направления – концепции функционального питания, которая включает разработку теоретических основ, производство, реализацию и потребление *функциональных пищевых продуктов* (ФПП). Производство ФПП является актуальной задачей для современной пищевой промышленности. Сегодня во многих странах идет работа по созданию новых продуктов ФПП, обладающих как широким спектром применения, так и специфической метаболической направленностью на конкретный орган, биотип, систему, заболевание. Более того, создание функциональных, специализированных пищевых продуктов и пищевых добавок и их внедрение в лечебно-профилактические программы является одним из направлений гуманистической программы питания человека, провозглашенной ООН:

1. *Специализированные пищевые продукты* – пищевые продукты с установленным химическим составом, энергетической ценностью и физическими свойствами, доказанным лечебным эффектом, которые оказывают специфическое влияние на восстановление нарушенных или утраченных в результате заболевания функций организма, профилактику этих нарушений, а также на повышение адаптивных возможностей организма (ст. 39 Федерального закона от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ).

2. *Функциональные пищевые продукты* – это продукты, предназначенные для систематического (регулярного) употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающие риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющие и улучшающие здоровье за счет наличия в их составе функциональных ингредиентов, способных оказывать благоприятные эффекты на одну или несколько физиологических функций и метаболических реакций организма при систематическом употреблении в количествах, составляющих от 20% до 50% от суточной физиологической потребности.

3. *Обогащенные пищевые продукты* – продукты, обогащенные нутриентами, включая минеральные вещества, микроэлементы, витамины, пищевые волокна и минорные *биологически активные вещества* (БАВ) растительного и животного происхождения [14-16].

Так, значительное место в питании больных с заболеваниями ОДА должны занимать традиционные продукты питания, функциональные и специализированные продукты питания, содержащие хондропротекторы. В настоящее время России применяются 3 поколения хондропротекторов:

– 1 поколение – препараты натурального происхождения на основе экстрактов хрящей животных или растительных экстрактов (мукартрин, артепарон и пр.),

– 2 поколение – монопрепараты, содержащие очищенную гиалуроновую кислоту или хондроитинсульфат или глюкозамин;

– 3 поколение – комбинированные препараты: например, глюкозамин с хондроитинсульфатом, или в сочетании с другими средствами: аскорбатом марганца, ПНЖК ω-3 и ω-6, витаминами D, E, K, минералами цинком, кремнием, серой, селеном и т. п.

– 4 поколение – хондропротекторы, комбинированные с нестероидными противовоспалительными средствами, которые сейчас активно разрабатываются – например, Терафлекс адванс, представляющий собой комбинацию Ибупрофена, глюкозамисульфата и хондроитинсульфата.

Доказано, что применение хондропротекторов 2-го и 3-го поколения дают клинически доказанные результаты положительные терапевтические эффекты, поэтому препараты из этих групп чаще применяются в международной и отечественной медицинской практике, в отличие от хондропротекторов 1-го поколения, применение которых дает результат сопоставимый с эффектом плацебо. Многие продукты животного и растительного происхождения содержат хондропротекторы (хондроитинсульфат, глюкозамин и гиалуроновую кислоту). Ими богаты наваристые мясные и рыбные бульоны, мясо, рыбное

и мясное заливное, студень и холодец. Холодец помимо мукополисахаридов содержит еще в своем составе коллаген, который также необходим ОДА [7, 9, 11, 12].

Еще в древности люди знали о целительной силе холодца и крепких бульонов. В известном памятнике русской литературы XVI в., «Домострое», можно прочитать рецепт приготовления холодца из старого петуха и рекомендации по использованию этого блюда для лечения заболеваний костно-суставной системы.

Мясо является источником полноценного белка животного происхождения, содержащего все НАК, отдельные жир- и водорастворимые витамины группы В, минеральные вещества, включая легко усваиваемое железо в гемовой форме [17, 18]. Основные белки мышечной ткани – миозин, составляющий около 50%, и актин, составляющий 12-15% всех белков мышечной ткани, вместе содержат все НАК. Следует отметить наличие в мясе также и других аминокислот, таких как аргинин и глутамин, прием которых необходим при гиперметаболических состояниях и формировании полиорганной патологии. Устраняя их дефицит можно регулировать транспорт азота и снижать его потери. Аргинин и глутамин стимулируют секрецию анаболических гормонов, повышают клеточный иммунитет и обладают иммуномодулирующим эффектом.

Таким образом, функциональный мясной продукт – специальный мясной продукт заданного химического состава, содержащий функциональные ингредиенты, оказывающий регулирующее воздействие на организм, нормализуя его в целом или определенные функции, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения (ГОСТ Р 52349-2005).

Существуют 2 основных направления разработки ФПП на мясной основе [19]:

- прижизненная модификация, т. е. получение сырья с заданным нутриентным составом;
- алиментарное шунтирование (изменение химического состава продукта путем введения или исключения отдельных пищевых веществ).

Для создания функциональных и специализированных продуктов из мяса в его состав могут включаться следующие ингредиенты:

- пищевые волокна;
- витамины;
- минеральные вещества;
- ПНЖК;
- БАВ.

Особое значение приобретает разработка рецептур и технологий новых комбинированных мясных продуктов с высокой биологической ценностью на основе сочетания мясного сырья с белками животного и растительного происхождения. Появившийся за последние годы на российском рынке большой ассортимент белоксодержащих ингредиентов позволяет целенаправленно и эффективно использовать их при разработке новых рецептур мясных продуктов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к продуктам высокого качества [18, 19].

На основании проведенных исследований, сотрудниками ФГБНУ «ФИЦ Пищевые системы им. В.М. Горбатова» РАН разработаны рецептуры и технология производства мясосодержащих консервов «Эммит-говядина», предназначенных для энтерального питания больных. Данный продукт представляет собой готовую к употреблению стерилизованную смесь в виде жидкой однородной гомогенной массы (размер частиц не более 0,3 мм), с полноценным сбалансированным нутриентным составом и витаминно-минеральным премиксом. В его композицию входят следующие составляющие: вода, говядина, мальтодекстрин, масло рапсовое, сахароза, масло соевое, белок соевый изолированный, соевый лецитин, стабилизатор,  $\beta$ -каротин, йодказеин, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, пантотеновая кислота, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, фолиевая кислота, биотин, витамины С, А, D<sub>3</sub>, Е, натрий хлористый, магний (хлорид), железо, цинк и медь (сульфаты), селен (селенит натрия), марганец (хлорид), калий (фосфат), кальций (карбонат), натрий и калий (цитраты). Жировой компонент смеси представлен комбинацией жира из мясного сырья, содержащего в основном насыщенные жирные кислоты, и смесью рапсового и соевого масел, что обеспечивает поступление мононенасыщенных и ПНЖК. Соотношение масел (3,5% рапсового и 1,0% соевого) подбирали таким образом, чтобы обеспечить поступление ПНЖК семейства  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 в соотношении, не превышающем 5:1. При проектировании витаминной композиции учитывали интенсивность термического воздействия, в связи с чем был проведен ряд исследований, направленных на определение степени разрушения витаминов в ходе стерилизации. Минеральный и витаминный состав разработанной смеси полностью обеспечивает удовлетворение суточной потребности организма больного в витаминах, основных макро- и микроэлементах при потреблении 1500-2000 мл продукта в день. Говядина является источником полноценного белка, содержащего все заменимые и НАК. Кроме того, известно, что именно говядина является лидером по содержанию самого устойчивого коллагена – 2,6 г на 100 г продукта в сравнении с другими мясными продуктами, в свинине содержание коллагена –

2,1 г на 100 г, баранине – 1,6 г, индюшатине – 2,4, курице – всего 0,7 г на 100 г продукта. В 1 флаконе – 190 мл смеси; продукт не содержит лактозу и глютен.

Такой полноценный и сбалансированный состав мясосодержащих консервов «Энмит-говядина» позволяет рекомендовать их в питание пациентов с заболеваниями ОДА не только в качестве источника коллагена, но и дополнительного источника эссенциальных микронутриентов – витаминов, минералов, ПНЖК, необходимых для восстановления нарушенной структуры ОДА и его функциональной активности, а так же существенного алиментарного фактора, способствующего профилактике заболеваний опорно-двигательной системы [18-20]. Использование мясосодержащих консервов «Энмит-говядина» у данной категории больных: необходимо принимать по 1 флакону 2 раза в день в дополнение к основному рациону питания при дефиците или нормальной массе тела, или вместо 2-х приемов пищи в случае избыточного веса и ожирении.

Еще одним из эффективных функциональных продуктов (ФПП) на основе мяса, предназначенным для включения в лечение и профилактику заболевания ОДА, и также разработанным сотрудниками ФГБНУ «ФИЦ Пищевые системы им. В.М. Горбатова» РАН, является сухой белковый концентрат для приготовления напитка «Остов». Продукт содержит аминокислоты, пептиды белка коллагена (58%), сухой порошок свеклы/тыквы, инулин, экстракт сладкого апельсина, лимонная кислота, витамин С. Концентрат не содержит красителей, подсластителей, ароматизаторов, консервантов. «Остов» рекомендуется для ежедневного применения в качестве лечебно-профилактического средства для терапии и профилактики заболеваний ОДА – остеопороза, заболеваний суставов, позвоночника. Кроме того, продукт предназначен для ежедневного включения в рацион питания как профилактическое средство против старения организма, поддержания упругости и эластичности кожи, сосудов, упругости мышц. В 1 упаковке содержится 225 г концентрированного порошка. Рекомендации по использованию «Остова» [18, 19]:

– на 1 прием: 12 г содержимого упаковки развести в 100 мл теплой воды, а для улучшения вкуса добавить цитрусовый сок;

– для достижения терапевтического эффекта следует употреблять 36 г в сутки с добавлением цитрусового сока.

Таким образом, с одной стороны, включение функциональных продуктов на основе мяса в комплексные реабилитационные и профилактические программы пациентов с заболеваниями ОДА, можно признать достаточно перспективным клиническим направлением, оказывающим этиопатогенетическое и лечебно-профилактическое влияние на характер и течение патологий опорно-двигательной системы. С другой стороны, такие продукты усиливают действие медикаментозных и немедикаментозных технологий, повышая качество лечения пациентов, на фоне уменьшения сроков использования синтетических фармакологических препаратов и снижения их негативного влияния на организм пациентов.

### Литература

1. Барановский А.Ю., Назаренко Л.И. Ошибки диетотерапии при заболеваниях опорно-двигательного аппарата // Практическая диетология. 2014. № 2(10). С. 94–103.
2. Быковская Т.Ю., Кабарухин А.Б., Семененко Л.А. Виды реабилитации: физиотерапия, лечебная физкультура, массаж: учеб. пособие / под ред. Б.В. Кабарухина. Ростов н/Д: Феникс, 2010. 557 с.
3. Гичев Ю.Ю., Гичев Ю.П. Новое руководство по микронутриентологии (биологические активные добавки к пище и здоровье человека). М.: «Триада-Х», 2009. 304 с.
4. Долматова И.А., Латыпова С.Ш. Продукты функционального назначения в питании населения // Молодой ученый. 2016. №7. С. 63–65.
5. Дыдыкин А.С., Асланова М.А. Функциональные продукты на мясной основе // Все о мясе. 2015. № 6. С. 28–29.
6. Зайнутдинов З.М., Исаков В.А., Пилипенко В.И. Оценка клинической эффективности и переносимости мясосодержащих консервов для энтерального питания // Вопросы питания. 2017. Т. 26, №3. С. 59–67.
7. Исмагилов М.Ф., Галиуллин Н.И., Мингалеев Д.Р. Издержки современной практической неврологии // Неврологический вестник. 2005. Т. XXXVII, вып. 1-2. С. 105–107.
8. Кочеткова А.А., Колеснов А.Ю. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты // Пищевая промышленность. 1999. № 4. С. 7–10.
9. Лечебное питание: современные подходы к стандартизации диетотерапии / под ред. В.А. Тутельяна, М.М. Гаппарова, В.С. Каганова, Х.Х. Шарафетдинова. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Изд-во «Династия», 2010. 304 с.

10. Лисицын А.Б., Чернуха И.М., Кузнецова Т.Г. Химический состав мяса: справочные таблицы общего химического, аминокислотного, жирнокислотного, витаминного, макро- и микроэлементного составов и пищевой (энергетической и биологической) ценности мяса. М., 2011. 104 с.
11. Лисицын А.Б., Чернуха И.М., Лунина О.И., Федулова Л.В. Прижизненное формирование состава и свойств животного сырья. М.: ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова, 2018. 440 с.
12. Насонова В.А., Насонов Е.Л. Рациональная фармакотерапия ревматических заболеваний. М.: Литтерра, 2003. 506 с.
13. Растет количество больных остеопорозом. URL: <http://euromednews.ru/2013/04/rastet-kolichestvo-bolnykh-osteoprozom/>.
14. Сергеев В.Н. Обоснование использования метаболической терапии в комплексных реабилитационных и профилактических программах // Вопросы питания. 2014. Т. 83, № 3. С. 124–125.
15. Сергеев В.Н., Фролков В.К., Барашков Г.Н. Применение диетического, функционального, специализированного питания и диетических добавок в реабилитационных и профилактических программах у пациентов с хроническими неинфекционными заболеваниями в санаторно-курортных учреждениях: Реком. для врачей. Обоснование методологических подходов, т. 1. М.: Медпрактика-М, 2018. 99 с.
16. Скальная М.Г., Дубовой Р.М., Скальный А.В. Химические элементы-микронутриенты как резерв восстановления здоровья жителей России: Монография / под ред. акад. РАМН В.А. Тутельяна, проф. И.П. Бобровницкого. Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2004. 239 с.
17. Эффективные и недорогие хондропротекторы для лечения суставов с СиЗОЖ. URL: <http://ruback.ru/lekarstvennye-preparaty/hondroprotektory>.
18. Baranovsky A.Yu., Nazarenko L.I. Errors of diet therapy in diseases of the musculoskeletal system // Practical dietology. 2014. № 2(10). P. 94–103.
19. Han L.K., Sumiyoshi M. Int J Obes Relat Metab Disord. 2000. №24(9). P. 1131–1138.
20. Hutchings A., Calloway M., Choy E. The Longitudinal Examination of Arthritis Pain (LEAP) study: relationships between weekly fluctuations in patient-rated joint pain and other health outcomes // J Rheumatol. 2007. №34(11). P. 2291–2300.

#### References

1. Baranovskij AJ, Nazarenko LI. Oshibki dietoterapii pri zabolevanijah oporno- dvigatel'nogo apparata [Errors of diet therapy in diseases of the musculoskeletal system]. Prakticheskaja dietologija. 2014;2(10): 94-103. Russian.
2. Bykovskaja TJ, Kabaruhin AB, Semenenko LA. Vidy rehabilitacii: fizioterapija, lechebnaja fizkul'tura, massazh [types of rehabilitation: physiotherapy, physical therapy, massage: studies. the allowance]: ucheb. Posobie.pod red. BV. Kabaruhina. Rostov n/D: Feniks; 2010. Russian.
3. Gichev JuJu, Gichev JuP. Novoe rukovodstvo po mikronutrientologii (biologicheskie aktivnye dobavki k pishhe i zdorov'e cheloveka) [New guide to micronutrientology (biologically active additives to food and human health)]. Moscow: «Triada-H»; 2009. Russian.
4. Dolmatova IA, Latypova SSh. Produkty funkcional'nogo naznachenija v pitanii naselenija [Products of functional purpose in the nutrition of the population]. Molodoj uchenyj. 2016;7:63-5. Russian.
5. Dydykin AS, Aslanova MA. Funkcional'nye produkty na mjasnoj osnove [Functional products based on meat]. Vse o mjase. 2015;6:28-9. Russian.
6. Zajnutdinov ZM, Isakov VA, Pilipenko VI. Ocenka klinicheskoj jeffektivnosti i pere-nosimosti mjasosoderzhashhijh konservov dlja jeneral'nogo pitanija [Evaluation of clinical efficacy and tolerability of meat-containing canned food for enteral nutrition]. Voprosy pitanija. 2017;26(3):59-67. Russian.
7. Ismagilov MF, Galiullin NI, Mingaleev DR. Izderzhki sovremennoj prakticheskoj nevrologii [Costs of modern practical neurology]. Nevrologicheskij vestnik. 2005;XXXVII(1-2):105-7. Russian.
8. Kochetkova AA, Kolesnov AJu. Sovremennaja teorija pozitivnogo pitanija i funkcional'nye produkty [Modern theory of positive nutrition and functional products]. Pishhevaja promyshlennost'. 1999;4:7-10. Russian.
9. Lechebnoe pitanie: sovremennye podhody k standartizacii dietoterapii [Medical nutrition: modern approaches to the standardization of dietotherapy]. pod red. VA. Tutel'jana, MM. Gapparova, VS. Kaganova, HH. Sharafetdinova. 2-e izd. pererab. i dop. Moscow: Izd-vo «Dinastija»; 2010. Russian.
10. Lisicyн AB, Chernuha IM, Kuznecova TG. Himicheskij sostav mjasa: spravochnye tablicy obshhego himicheskogo, aminokislotnogo, zhirnokislotnogo, vitaminnogo, makro- i mikrojelementnogo sostavov i pishhevoj (jenergeticheskoj i biologicheskoj) cennosti mjasa [Chemical composition of meat: reference tables of General chemical, amino acid, fatty acid, vitamin, macro- and microelement compositions and food (energy and biological) value of meat]. Moscow; 2011. Russian.



11. Lisicyн AB, Chernuha IM, Lunina OI, Fedulova LV. Prizhiznennoe formirovanie sostava i svoystv zhivotnogo syr'ja [Lifetime formation of the composition and properties of animal raw materials]. Moscow: FNC pishhevyh sistem im. VM. Gorbatoва; 2018. Russian.

12. Nasonova VA, Nasonov EL. Racional'naja farmakoterapija revmaticheskikh zabolevanij [Rational pharmacotherapy of rheumatic diseases]. Moscow: Litterra; 2003. Russian.

13. Rastet kolichestvo bol'nyh osteoporozom [the number of patients with osteoporosis is Growing]. Russian. Available from: <http://euromednews.ru/2013/04/rastet-kolichestvo-bolnykh-osteoprozom/>.

14. Sergeev VN. Obosnovanie ispol'zovaniya metabolicheskoy terapii v kompleksnyh reabilitacionnyh i profilakticheskikh programma [Justification of the use of metabolic therapy in complex rehabilitation and prevention programs]. Voprosy pitaniya. 2014;8(3):124-5. Russian.

15. Sergeev VN, Frolkov VK, Barashkov GN. Primenenie dieticheskogo, funktsional'nogo, spetsializirovannogo pitaniya i dieticheskikh dobavok v reabilitacionnyh i profilakticheskikh programmah u pacientov s hronicheskimi neinfekcionnymi zabolevanijami v sanatorno-kurortnyh uchrezhdenijah [Application of dietary, functional, specialized nutrition and dietary supplements in rehabilitation and prevention programs in patients with chronic non-infectious diseases in health resorts]: Rekom. dlja vrachej. Obosnovanie metodologicheskikh podhodov, t. 1. Moscow: Medpraktika-M; 2018. Russian.

16. Skal'naja MG, Dubovoj RM, Skal'nyj AV. Himicheskie jelementy-mikronutrienty kak re-zerv vosstanovleniya zdorov'ja zhitelej Rossii: Monografija [Chemical elements-micronutrients as a means of restoring the health of Russian residents]. pod red. akad. RAMN VA. Tutel'jana, IP. Bobrovnickogo. Orenburg: RIK GOU OGU; 2004. Russian.

17. Jeffektivnye i nedorogie hondroprotektory dlja lechenija sustavov s SiZOZh [Effective and inexpensive chondroprotectors for the treatment of joints with Syphilis]. Available from: <http://ruback.ru/lekarstvennye-preparaty/hondroprotektory>. Russian.

18. Baranovsky AY, Nazarenko LI. Errors of diet therapy in diseases of the musculoskeletal system. Practical dietology. 2014;2(10):94-103.

19. Han LK, Sumiyoshi M. Int J Obes Relat Metab Disord. 2000;24(9):1131-8.

20. Hutchings A, Calloway M, Choy E. The Longitudinal Examination of Arthritis Pain (LEAP) study: relationships between weekly fluctuations in patient-rated joint pain and other health outcomes. J Rheumatol. 2007;4(11):2291-300.

---

**Библиографическая ссылка:**

Сергеев В.Н., Алханова Т.В., Дыдыкин А.С., Асланова М.А., Никифорова Т.И., Тарасов А.В., Беличенко О.И. Использование функциональных продуктов из мяса при заболеваниях опорно-двигательного аппарата // Вестник новых медицинских технологий. Электронное периодическое издание. 2020. №4. Публикация 1-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-4/1-6.pdf> (дата обращения: 20.07.2020). DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16683\*

**Bibliographic reference:**

Sergeev VN, Apkhanova TV, Dydykin AS, Aslanova MA, Nikiforova TI, Tarasov AV, Belichenko OI. Ispol'zovanie funktsional'nyh produktov iz mjasa pri zabolevanijah oporno-dvigatel'nogo apparata [The use of functional meat products in diseases of the musculoskeletal system]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2020 [cited 2020 July 20];4 [about 9 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-4/1-6.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16683

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-4/e2020-4.pdf>