

DOI: 10.33266/2782-6430-2025-3-26-31

А.С. Самойлов<sup>1</sup>, Н.В. Рылова<sup>1,2</sup>, А.В. Жолинский<sup>2</sup>, В.Ю. Лизунов<sup>1</sup>, В.Ф. Казаков<sup>1</sup>**ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ И ТРАВМАХ**<sup>1</sup>ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва<sup>2</sup>Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации ФМБА России, г. Москва

Контактное лицо: Рылова Наталья Викторовна: rilovanv@mail.ru

**Резюме**

Современное комплексное лечение травм и заболеваний вне зависимости от этиологического фактора, как обязательный компонент включает адекватную коррекцию метаболических нарушений и полноценную нутритивную поддержку. Травма / заболевание рассматриваются, как полиэтиологичный вариант синдрома системной воспалительной реакции, сопряженный с формированием «патологических» систем и их дальнейшим динамическим изменением. Одним из наиболее ярких проявлений синдрома системной воспалительной реакции являются выраженные метаболические нарушения со сдвигом метаболических процессов в сторону гиперметаболизма – гиперкатаболизма. Катаболический тип обменных процессов характеризуется развитием выраженной белково-энергетической недостаточности, нарушением питания и невозможностью обеспечить организм необходимыми питательными веществами естественным путем. Характерными проявлениями метаболических нарушений являются: значительное повышение энерготрат, несоответствие между получаемой и требуемой энергией, снижение возможности утилизации основных эндогенных субстратов и изменение нейрогуморальной регуляции.

Это диктует необходимость, прежде всего, научно обоснованного использования существующего арсенала средств и методов нутритивной поддержки, с применением фармаконутриентов направленных на оптимизацию естественных и искусственных процессов восстановления, потенцирование процесса реабилитации и улучшение результатов лечения. Сбалансированная программа питания позволяет предупредить развитие белково-энергетической недостаточности, ускорить реабилитацию травмированных и больных, повысить эффективность проводимого лечения.

**Ключевые слова:** спортсмены, травмы, метаболический ответ, нутритивный статус

**Для цитирования:** Самойлов А.С., Рылова Н.В., Жолинский А.В., Лизунов В.Ю., Казаков В.Ф. Особенности питания спортсменов при заболеваниях и травмах // Клинический вестник ФМБЦ им. А.И. Бурназяна 2025. №3. С. 26–31. DOI: 10.33266/2782-6430-2025-3-26-31

DOI: 10.33266/2782-6430-2025-3-26-31

A.S. Samoylov<sup>1</sup>, N.V. Rylova<sup>1,2</sup>, A.V. Zholinskiy<sup>2</sup>, V.Y. Lizunov<sup>1</sup>, V.F. Kazakov<sup>1</sup>**Nutrition Features of Athletes in Case of Diseases and Injuries**<sup>1</sup>International Office, State Research Center - Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia<sup>2</sup>Federal scientific and clinical center for sports medicine and rehabilitation of the FMBA of Russia, Moscow

Contact person: Rylova Natal'ya Victorovna: rilovanv@mail.ru

**Abstract**

Modern comprehensive treatment of injuries and diseases, regardless of the etiological factor, as a mandatory component includes adequate correction of metabolic disorders and full-fledged nutritional support. Injury / disease is considered as a poly-etiological variant of the systemic inflammatory reaction syndrome, associated with the formation of "pathological" systems and their further dynamic change. One of the most striking manifestations of systemic inflammatory response syndrome is marked metabolic disorders with a shift in metabolic processes towards hypermetabolism – hypercatabolism. The catabolic type of metabolic processes is characterized by the development of pronounced protein and energy deficiency, malnutrition and the inability to provide the body with the necessary nutrients naturally. Characteristic manifestations of metabolic disorders are: a significant increase in energy consumption, a mismatch between the received and required energy, a decrease in the possibility of utilization of the main endogenous substrates, and a change in neurohumoral regulation.

This dictates the need, first of all, for a scientifically based use of the existing arsenal of means and methods of nutritional support, using biologically active additives (dietary supplements), pharmaconutrients aimed at optimizing natural and artificial recovery processes, potentiating the rehabilitation process and improving treatment outcomes. A balanced nutrition program can prevent the development of protein and energy deficiency, accelerate the rehabilitation of the injured and sick, and increase the effectiveness of treatment.

**Keywords:** athletes, injuries, metabolic response, nutritional status

**For citation:** Samoylov AS, Rylova NV, Zholinskiy AV, Lizunov VY, Kazakov VF. Nutrition Features of Athletes in Case of Diseases and Injuries. A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center Clinical Bulletin. 2025.3:26-31. (In Russian) DOI: 10.33266/2782-6430-2025-3-26-31

## Введение

Травмы и травматические заболевания опорно-двигательного аппарата (ОДА) составляют 44,05% всей патологии в спорте. В патологии ОДА до 40% составляют травмы суставов, 7,1% - переломы всех локализаций, около 6% — повреждения мышц и сухожилий. На ушибы приходится 6,2%, они чаще наблюдаются в циклических и игровых видах спорта [1]. Травма/заболевание рассматриваются, как полиэтиологичный вариант синдрома системной воспалительной реакции, сопряженный с формированием «патологических» систем и их дальнейшим динамическим изменением. Одним из наиболее ярких проявлений синдрома системной воспалительной реакции являются выраженные метаболические нарушения со сдвигом метаболических процессов в сторону гиперметаболизма – гиперкатаболизма. Катаболический тип обменных процессов характеризуется развитием выраженной белково-энергетической недостаточности, нарушением питания и невозможностью обеспечить организм необходимыми питательными веществами естественным путем. Характерными проявлениями метаболических нарушений являются: значительное повышение энергозатрат, несоответствие между получаемой и требуемой энергией, снижение возможности утилизации основных эндогенных субстратов и изменение нейрогуморальной регуляции. Сбалансированная программа питания позволяет предупредить развитие белково-энергетической недостаточности (БЭН), ускорить реабилитацию травмированных и больных, повысить эффективность проводимого лечения.

Вместе с тем, несмотря на усиленное развитие спортивной медицины, в том числе спортивного питания, реабилитации, диетологии, целый ряд вопросов, касающихся рациональной нутритивно-метаболической поддержки высококвалифицированных спортсменов при лечении заболеваний и травм в условиях стационара остаются не решенными.

## Травматизм в спорте и его классификация

Современный профессиональный спорт с постоянно растущими физическими психоэмоциональными нагрузками усилило физическое и эмоциональное бремя спорта, увеличило требуемые тренировочные режимы и подвергло спортсменов более высокому риску получения травмы. В современном профессиональном спорте травмированные спортсмены вынуждены возвращаться к соревнованиям как можно раньше, что часто является требованием, как для спортсмена, так и для руководства команды. Таким образом, по сравнению с традиционной реабилитацией после травм, реабилитация спортивных травм требует сокращения временных затрат без потери эффективности [1]. В современном лечении спортивных травм критически важен комплексный подход с участием спортивного врача, физиотерапевта, тренеров по физической подготовке, спортивного психолога, диетолога, тренера. Необходимо понимание психологии спорта и его биомеханических, физиологических требований к спортсмену [1].

По тяжести травмы делятся на тяжелые, средней степени тяжести и легкие. Тяжелые травмы – это травмы, вызывающие резко выраженные нарушения здоровья и приводящие к потере учебной и спортивной трудоспособности сроком свыше 30 дней. Пострадавших госпитализируют или длительное время лечат у травматологов-ортопедов в специализированных отделениях или амбулаторно. Травмы средней степени тяжести – это травмы с выраженным изменением в организме, приведшие к учебной и спортивной нетрудоспособности сроком от 10 до 30 дней. Спортсмены с травмами средней тяжести, также должны лечиться у травматологов-ортопедов. Легкие травмы – это травмы, не вызывающие значительных нарушений в организме и потере общей и спортивной работоспособности. К ним относятся ссадины, потертости, поверхностные раны, легкие ушибы, растяжение 1-й степени и др., при которых пострадавшие нуждаются в оказании первой врачебной помощи. Возможно сочетание назначенного врачом лечения (сроком до 10 дней) с тренировками и занятиями пониженной интенсивности [1-5]. Кроме того, выделяют острые и хронические травмы. Острые травмы возникают в результате внезапного воздействия того или иного травмирующего фактора. Хронические травмы являются результатом многократного действия одного и того же травмирующего фактора на определенную область тела. Существует еще один вид травм – микротравмы. Это повреждения, получаемые клетками тканей в результате однократного (или часто повреждающегося) воздействия, незначительно превышающего пределы физиологического сопротивления тканей и вызывающего нарушение их функций и структуры (длительные нагрузки на неокрепший организм детей и подростков).

Классификация видов спорта по уровню травматизма: I группа – с наибольшим травматизмом: футбол, хоккей, борьба, бокс. II группа – с выраженным травматизмом: велоспорт, лыжи, баскетбол, волейбол, легкая атлетика, коньки, гимнастика, акробатика, тяжелая атлетика, фигурное катание. III группа малотравматичная: плавание, гребля, фехтование (защита).

## Физиология спортивной травмы

При спортивной травме – неподвижность поврежденного участка - приводит к потере мышечной массы и снижению мышечной силы, снижению (местного) метаболизма [6], снижению чувствительности к инсулину и увеличению локального отложения жира [7]. В первые две недели обездвиживания происходит наибольшая потеря мышечной массы [8]. Следовательно, понимание механизмов, ответственных за (кратковременную) атрофию мышц во время травмы и разработка эффективных контрмер представляют собой чрезвычайно важное направление в реабилитационной медицине [9]. В критическом состоянии после травм - здоровье мышечной ткани может поддерживаться при оптимальной диетотерапии в дополнение к ранней физической реабилитации. Упражнения, как известно, улучшают приток крови к скелетным мышцам, что

способствует улучшению усвоения питательных веществ и кислорода для поддержания их целостности и функционирования.

Отсутствие грамотной реабилитации может привести к тому, что функциональные недостатки будут сохраняться в течение многих лет после травмы. Установлено, что мышечная атрофия в результате неподвижности была связана с нарушением толерантности к глюкозе и нарушениями ее усвоения, а также снижением процесса жирового окисления [10]. В литературе имеются различные данные о рекомендуемой суточной дозе потребления белка для травмированных пациентов. Употребление больших доз белка спортсменами во время реабилитации после травм рекомендуется в ряде международных документов. Например, рекомендации Американского общества по парентеральному и энтеральному питанию для питания в критическом состоянии 2016 года предлагают суточную дозу белка 1,2–2,0 г / кг/сутки. Европейское общество парентерального и энтерального питания рекомендует давать 1,3–1,5 г белка/кг/день [11].

### **Заболеваемость в спорте высоких достижений**

Широкое распространение различных видов патологии у спортсменов позволяет рассматривать острые заболевания у них не только в зависимости от конкретных патологических форм. Ряд специалистов предлагают выделить самостоятельный синдром «острой патологии» у спортсменов, включающий три сопряженных между собой симптома: клиническая симптоматика, признаки преимущественного катаболизма обмена веществ и признаки угнетения иммунологической реактивности организма. Эта триада, как правило, сопровождается резким снижением спортивной работоспособности [4; 6].

Среди метаболически-обусловленных нарушений здоровья у спортсменов высшей категории наиболее часто возникают: заболевания желудочно-кишечного тракта (гастриты, колиты, эрозийные поражения желудка и кишечника, дисбиозы), поражения сердечно-сосудистой системы (различные заболевания сердца, гипертоническая болезнь, атеросклеротические изменения сосудов), заболевания опорно-двигательного аппарата (артриты, артрозы, подагра и др.), нейро-эндокринные заболевания (сахарный диабет II типа, гипо- и гипертиреозы). Все вышеперечисленные метаболически-обусловленные нарушения здоровья способствуют значительному снижению работоспособности и скорости восстановления спортсмена после нагрузок, длительным периодам потери спортивной формы и, в конечном счете, может привести к его профессиональной дисквалификации.

Наиболее часто встречающиеся заболевания у спортсменов представляют в основном, острые воспалительные заболевания и обострения некоторых хронических. Заболевания дыхательных путей:

- ОРВИ, ангина, ринит, ларингит, трахеит, бронхит, трахеобронхит - 52% (из них обострение хронических - 14%);

- отиты - 16% (из них обострение хронических отитов - 64%);

- заболевания желудочно-кишечного тракта - гастрит, энтероколит - 10% (из них обострение хронических заболеваний - 67%).

Хронические заболевания суставов наиболее часто встречаются в циклических и игровых видах спорта, микротравматическая тендопатия собственной связки надколенника — в скоростно-силовых видах, остеохондрозы позвоночника и хроническая патология миоэнтезического аппарата — в циклических, сложно-координационных и скоростно-силовых видах спорта, заболевания стоп (продольное и поперечное плоскостопие) — в циклических видах спорта. Большой процент таких заболеваний у квалифицированных спортсменов в значительной степени связан с преждевременным возобновлением тренировки после травмы, быстрым расширением средств тренировки - еще до наступления необходимой степени анатомического и функционального восстановления.

Метаболический ответ на хирургическую травму в основном характеризуется увеличением уровня базального метаболизма, отрицательным балансом азота, увеличением глюконеогенеза и увеличением синтеза белков острой фазы. Эти реакции направлены на синтез эндогенных субстратов для заживления ран, в то время как синтез белков острой фазы усиливает процесс очистки и способствует процессам восстановления. Однако если этот процесс является чрезмерным или продолжается слишком долго, это приводит к прогрессирующему истощению с последующим неблагоприятным прогнозом. Очевидно, что серьезность такого истощения увеличивается, если пациент голодает или уже истощен, и это никак не компенсируется экзогенной поставкой питательных веществ. Пищевой контроль имеет важное значение для поддержки пациентов, перенесших оперативное вмешательство, потому что потеря веса (до 10% от обычной массы тела) связана с повышенным риском хирургических осложнений [9].

Мышечные белки характеризуются относительно низкой скоростью обмена (1–2% в день). Ежедневно разрушается и повторно синтезируется 300–600 г мышечной ткани, теоретически, приводя к полному обновлению скелетной мышцы человека в течение 3–4 месяцев. При нормальном состоянии мышечная масса остается постоянной за счёт динамического баланса между анаболизмом и катаболизмом мышечного белка [9]. Питание, и в частности, потребление белка, увеличивает скорость синтеза мышечного белка и тормозит его распад, таким образом, это приводит к положительному белковому балансу в мышцах [7]. Стимуляция синтеза мышечного белка после приема пищи, в основном, обусловлено увеличением концентрации незаменимых аминокислот в плазме крови, в частности, ростом концентрации лейцина [8].

Для количественной потери мышечной массы необходимо постоянное и хроническое нарушение обмена белка в мышцах. Совсем недавно было продемонстрировано, что помимо снижения базального синтеза белка, иммобилизация конечностей также уменьшает синтетический ответ мышечного белка на потребление белка с пищей - «анаболическая



резистентность» [8]. Снижение скорости синтеза мышечного белка, в настоящее время, считается основной причиной атрофии мышц, которая наблюдается во время неподвижности конечностей. Это свидетельствует о том, что стратегии питания должны быть направлены на компенсацию катаболизма, а также обеспечивать организм травмированного спортсмена питательными веществами и энергией, необходимой во время физических упражнений при реабилитации. Получены данные, согласно которым, наиболее сильная атрофия мышц происходит в первую неделю обездвиживания мышц [8]. Это подчеркивает важность грамотной нутритивной поддержки травмированного спортсмена в первые дни после получения травмы, нацеленной на сокращение протеолиза и увеличение синтеза мышечных белков [9].

Согласно современным представлениям, травма, хирургическое вмешательство, заболевания и обусловленный ими комплекс защитных и патологических процессов имеют причинно-следственную взаимосвязь. Метаболические изменения при травме обусловлены последовательностью нейроэндокринных реакций, количественным соотношением активности анаболических и катаболических гормонов. Это находит отражение в регуляторных реакциях на уровне углеводного обмена. Характерное клиническое проявление расстройств углеводного обмена — стрессорная (спонтанная) гипергликемия. При этом выработка глюкозы в печени увеличивается в ответ на выброс адреналина, норадреналина, глюкагона и кортизола. Отмечают увеличение активности не только гликогенолиза, но и глюконеогенеза, при этом введение экзогенной глюкозы и инсулина не влияет на скорость биохимических реакций. Основные субстраты для глюконеогенеза — лактат, глутамин, аланин, глицин, серин и глицерол. Несмотря на повышенную продукцию гепатоцитами глюкозы, синтез инсулина не увеличивается. Это приводит к спонтанной гипергликемии. Аминокислоты вследствие прогрессирования мышечного протеолиза мобилизуются из скелетной мускулатуры и транспортируются в печень для синтеза глюкозы и медиаторов системного повреждения.

### **Современные подходы к нутритивно-метаболической поддержке при лечении травм и заболеваний**

При восстановлении после травмы происходит снижение уровня затрат энергии, что ставит задачу достижения оптимального поступления макроэлементов, необходимое для поддержания скелетных мышц, но без увеличения массы жира [9]. В своей работе В.Д. Остапишин, В.А. Каргаев [9] опубликовали 7 основных факторов в области питания, направленных на преодоление риска его несбалансированности, рекомендуемых ВОЗ:

- избегать переедания, а при избыточной массе тела снижать энергетическое потребление и увеличивать энергозатраты;
- увеличить потребление сложных углеводов и «натуральных» сахаров (фруктозы, лактозы) до 48% общей калорийности;

– снизить потребление рафинированных сахаров до 10% в общей калорийности;

– уменьшить потребление жира до 30% в общей калорийности за счет ограничения потребления мяса, яиц, использования обезжиренного молока;

– снизить потребление насыщенных жиров до 10% общего энергетического потребления;

– уменьшить потребление холестерина в день до 300 мг;

– ограничить потребление натрия, снизив прием соли до 5 г в день.

Лечебное питание должно способствовать направленному воздействию на обмен веществ и предотвращению обострения заболевания. Поддержание энергетического баланса имеет ключевое значение в период реабилитации спортсменов. Поступление избыточной энергии приведет не к уменьшению мышечной потери, а скорее к повышению отложения жира [12,13]. Центральное место в нутритивной поддержке травмированного спортсмена занимает потребление белка. При травме снижение потребления энергии может снижать это значение до 1,0–1,4 г/кг массы тела [14]. Сбалансированные по энергии диеты с умеренным (1,0–1,4 г/кг массы тела) потреблением белка позволяют ослабить потерю азота в организме и предотвратить снижение синтеза белка в мышцах. Таким образом, для травмированных спортсменов следует сохранять адекватное потребление белка с пищей во время восстановления после травмы [9]. Исследования, направленные на оптимизацию анаболического ответа после потребления белка, были сосредоточены на подборе количества [13,15] и типа [8,12,14] диетического белка, а также совместного потребления других питательных веществ [16]. Анаболическая реакция на прием белка увеличивалась в зависимости от дозы потребления, однако максимальная скорость синтеза белка достигалась после приема внутрь 20 г белка у здоровых молодых людей. Но, у пожилых людей (> 65 лет) наблюдалась анаболическая устойчивость к потреблению белка [17], поэтому им была необходима доза в 35–40 г белка для увеличения скорости синтеза белка в мышцах после приема пищи [15]. Возможно, что травмированному спортсмену может также потребоваться аналогичное количество белка для преодоления анаболической резистентности. Однако частое употребление белковой пищи травмированными спортсменами может быть затруднительной, поэтому важно, чтобы белок, поступающий с пищей хорошо переваривался, быстро всасывался и был богат аминокислотами. Например, сывороточный белок, который быстро переваривается и усваивается, более «анаболический», чем «медленные» белки, такие как соя [18] или казеин [15].

Последние данные свидетельствуют о том, что потребление аминокислоты лейцина ускоряет синтез белка в мышцах и тормозит его распад [8]. Более того, первоначальные исследования показывают, что пролонгированное добавление гидроксиметилбутирата (НМВ) (1,5 г два раза в день) может также оказывать защитное действие на мышечную массу во время периода постельного режима у пожилых

людей. Также было показано, что добавка креатина (20 г в день) ослабляет потерю мышечной массы и силы в течение семи дней иммобилизации предплечья. Механизм этого эффекта не ясен, но может быть связан с внутриклеточной осмолярностью, вызывающей набухание клеток и последующую стимуляцию анаболических сигнальных путей [19].

Помимо количества белка, важны также количество приемов пищи и временные промежутки между ними. Это позволит поддерживать максимальный анаболизм мышечного белка в течение 6–12 ч в день. Действительно, такая стратегия приема пищи увеличивает скорость синтеза белка в мышцах по сравнению с индивидуумами, получавшими эквивалентное количество суточного белка неравномерно распределенным по трем приемам пищи. Скорость синтеза белка после приема пищи возрастает примерно через 2 часа, поэтому целесообразно увеличить частоту приемов пищи, чтобы максимизировать продолжительность стимуляции синтеза белка (т. е. > 12 часов). Действительно, спортсменам, желающим максимально увеличить мышечную массу и силу во время тренировок с отягощениями, рекомендуется потреблять 4–6 раз в день высокобелковую пищу [20].

Накопленные в области диетологии данные свидетельствуют о том, что при использовании в питании только традиционных продуктов невозможно адекватно обеспечить повышенную потребность организма больного человека всеми необходимыми пластическими и

энергетическими субстратами для поддержания его жизнедеятельности. При построении лечебных рационов - алиментарном обеспечении, современная диетология сталкивается с дилеммой: с одной стороны, необходимо ограничить объем потребляемой пищи с целью достижения соответствия между калорийностью рациона и сниженными энергозатратами организма, а с другой - значительно расширить ассортимент потребляемых продуктов питания для ликвидации существующего алиментарного дефицита, которые абсолютно необходимы при различных заболеваниях и патологических состояниях. В связи с этим лечебно-профилактическое питание становится важным компонентом комплексного лечебного-реабилитационного процесса и включает в себя пищевые рационы, которые имеют установленный химический состав, энергетическую ценность, состоят из определенных продуктов, в том числе специализированных продуктов лечебного питания - лечебное питание с применением смесей энтерального питания. Включение сбалансированных смесей в рационы питания, с целью их оптимизации, этиопатогенетически оправдано, так как они имеют декларированный и сбалансированный состав по основным нутриентам, что является важным фактором не только компенсации дефицита в стандартных диетических рационах эссенциальных микронутриентов нутриентов, но и фактором, способствующим разработке индивидуального (персонализированного) питания конкретного пациента.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бурухин С.Ф., Быков И.В., Викулов А.Д. и др. Руководство по спортивной медицине / Под ред. Маргазина В.А. СПб.: СпецЛит, 2012. 487 с.
2. Алымкулов Д.А., Саралинова Г.М., Калюжная О.А., Алымкулов Р.Д. Врачебный контроль и основы лечебной физкультуры: Учебное пособие. Бишкек: КРСУ, 2012. 96 с.
3. Башкирова В.Ф. Профилактика травм у спортсменов. М.: Физкультура и спорт, 1987. 176 с.
4. Дубровский В.И. Лечебная физическая культура и врачебный контроль: Учебник. М.: МИА, 2006. 598 с.
5. Смоленский А.В. Спортивная медицина: Курс лекций. М.: Физическая культура, 2011. 280 с.
6. Макарова Г.А. Фармакологическое сопровождение спортивной деятельности: реальная эффективность и спорные вопросы. М.: Советский Спорт, 2013. 231 с.
7. Bozzetti F. Symposium 3: Nutrition is the Cutting Edge in Surgery: Peri-Operative Feeding Peri-Operative Nutritional Management // Proceedings of the Nutrition Society. 2011. V.70. No.3. P. 305-310. doi:10.1017/S0029665111000486.
8. Mamerow M.M., Mettler J.A., English K.L., Casperson S.L., Arentson-Lantz E., Sheffield-Moore. Dietary Protein Distribution Positively Influences 24-h Muscle Protein Synthesis in Healthy Adults // Journal of Nutrition. 2014. V.144. No.6. P. 876–880. doi: 10.3945/jn.113.185280.
9. Остапишин В.Д., Каргаев В.А. Принципы лечебного питания для программы медицинской реабилитации // Современные вопросы биомедицины. 2018. Т.2. №1. С.135-143.
10. Grant J. Updating Recommendations for Rehabilitation After ACL Reconstruction: a Review // Clinical Journal of Sport Medicine. 2013. V.23. No.6. P. 501–502 doi: 10.1097/JSM.0000000000000044.
11. Hamer H., Wall B., Kiskini A., de Lange A., Groen B., Bakker J., van Loon L.J.C. Carbohydrate Coingestion with Protein Does not Further Augment Post-Prandial Muscle Protein Accretion in Older Men // Nutrition and Metabolism. 2013. V.10. No.1. P. 10-15.
12. Смоленский А.В. Краткий курс лекций по спортивной медицине. М.: Физическая культура, 2005. 192 с.
13. Тутельян В.А., Гапарова М.М., Каганова Б.С. Лечебное питание: современные подходы к стандартизации диетотерапии / Под ред. Тутельяна В.А., Гапарова М.М., Каганова Б.С., Шарафетдинова Х.Х. М.: Династия, 2010. 299 с.
14. Benjamin T., Wall James P., Morton Luc J.C., Van Loon. Strategies to Maintain Skeletal Muscle Mass in the Injured Athlete: Nutritional Considerations and Exercise Mimetics // European Journal of Sport Science. 2014. V.15. No.1. P. 1-10. doi: 10.1080/17461391.2014.936326.
15. Трушина Е.Н. и др. Расстройство иммунитета у профессиональных спортсменов и реабилитация питанием // Вопросы питания 2012. Т.81. №2. С. 73–80.
16. Волков Н.И., Олейников В.И. Эргогенные эффекты спортивного питания. М.: Советский Спорт, 2012. 99 с.
17. Азизбеян Г.А., Абрамова М.А., Зилова И.С., Гаппарова К.М., Поздняков А.Л., Никитюк Д.Б. Медико-биологический подход к разработке рационов питания спортсменов – членов женской сборной России по тяжелой атлетике // Вопросы питания. 2012. Т.81. №2. С. 68-72.
18. Himmat Dhillon, Sidak Dhillon, Mandeep S Dhillon. Current Concepts in Sports Injury Rehabilitation // Indian J Orthop. 2017 Sep-Oct. V.51. No.5. P. 529–536.
19. Соколов А.И. и др. Состав тела и энергообмен в покое // Вопросы питания. 2012. Т.81. №2. С. 25.
20. Спортивная медицина: Национальное руководство / Под ред. Миронова С.П., Поляева Б.А., Макаровой Г.А. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 1182 с.

## REFERENCES

1. Burukhin S.F., Bykov I.V., Vikulov A.D., et al. Rukovodstvo po Sportivnoy Meditsine = Handbook of Sports Medicine. Ed. Margazin V.A. St. Petersburg, SpetsLit Publ., 2012. 487 p. (In Russ.).
2. Alymkulov D.A., Saralinova G.M., Kalyuzhnaya O.A., Alymkulov R.D. Vrachebnyy Kontrol' i Osnovy Lechebnoy Fizkul'tury = Medical Supervision and Fundamentals of Therapeutic Physical Training. Textbook. Bishkek, Kyrgyzsko-Rossiyskiy Slavyanskiy Universitet Publ., 2012. 96 p. (In Russ.).
3. Bashkirova V.F. Profilaktika Travm u Sportsmenov = Prevention of Injuries in Athletes. Moscow, Fizkul'tura i Sport Publ., 1987. 176 p. (In Russ.).
4. Dubrovskiy V.I. Lechebnaya Fizicheskaya Kul'tura i Vrachebnyy Kontrol' = Therapeutic Physical Education and Medical Supervision. Textbook. Moscow, MIA Publ., 2006. 598 p. (In Russ.).
5. Smolenskiy A.V. Sportivnaya Meditsina = Sports Medicine. Lecture Course. Moscow, Fizicheskaya Kul'tura Publ., 2011. 280 p. (In Russ.).
6. Makarova G.A. Farmakologicheskoye Soprovozhdeniye Sportivnoy Deyatel'nosti: Real'naya Effektivnost' i Spornyye Voprosy = Pharmacological Support of Sports Activities: Real Effectiveness and Controversial Issues. Moscow, Sovetskiy Sport Publ., 2013. 231 p. (In Russ.).
7. Bozzetti F. Symposium 3: Nutrition is the Cutting Edge in Surgery: Peri-Operative Feeding Peri-Operative Nutritional Management. Proceedings of the Nutrition Society. 2011;70;3:305-310. doi:10.1017/S0029665111000486.
8. Mamerow M.M., Mettler J.A., English K.L., Casperson S.L., Arentson-Lantz E., Sheffield-Moore. Dietary Protein Distribution Positively Influences 24-h Muscle Protein Synthesis in Healthy Adults. Journal of Nutrition. 2014;144;6:876-880. doi: 10.3945/jn.113.185280
9. Ostapishin V.D., Kargayev V.A. Principles of Therapeutic Nutrition for a Medical Rehabilitation Program. Sovremennyye Voprosy Biomeditsiny = Modern Issues of Biomedicine. 2018;2;1:135-143 (In Russ.).
10. Grant J. Updating Recommendations for Rehabilitation After ACL Reconstruction: a Review. Clinical Journal of Sport Medicine. 2013;23;6:501-502 doi: 10.1097/JSM.0000000000000044.
11. Hamer H., Wall B., Kiskini A., de Lange A., Groen B., Bakker J., van Loon L.J.C. Carbohydrate Coingestion with Protein Does not Further Augment Post-Prandial Muscle Protein Accretion in Older Men. Nutrition and Metabolism. 2013;10;1:10-15.
12. Smolenskiy A.V. Kratkiy Kurs Lektsiy po Sportivnoy Meditsine = Short Course of Lectures on Sports Medicine. Moscow, Fizicheskaya Kul'tura Publ., 2005. 192 p. (In Russ.).
13. Tutel'yan V.A., Gaparov M.M., Kaganov B.S. Lechebnoye Pitaniye: Sovremennyye Podkhody k Standartizatsii Diyetoterapii = Therapeutic Nutrition: Modern Approaches to Standardization of Diet Therapy. Ed. Tutel'yan V.A., Gaparov M.M., Kaganov B.S., Kh.Kh. Sharafetdinov. Moscow, Dinastiya Publ., 2010. 299 p. (In Russ.).
14. Benjamin T., Wall James P., Morton Luc J.C., Van Loon. Strategies to Maintain Skeletal Muscle Mass in the Injured Athlete: Nutritional Considerations and Exercise Mimetics. European Journal of Sport Science. 2014;15;1:1-10. doi: 10.1080/17461391.2014.936326.
15. Trushina Ye.N., et al. Immune Disorders in Professional Athletes and Nutritional Rehabilitation. Voprosy Pitaniya = Nutrition Issues. 2012;81;2:73-80 (In Russ.).
16. Volkov N.I., Oleynikov V.I. Ergogennyye Effekty Sportivnogo Pitaniya = Ergogenic Effects of Sports Nutrition. Moscow, Sovetskiy Sport Publ., 2012. 99 p. (In Russ.).
17. Azizbekyan G.A., Abramova M.A., Zilova I.S., Gapparova K.M., Pozdnyakov A.L., Nikityuk D.B. Medical and Biological Approach to the Development of Nutritional Rations for Athletes - Members of the Russian Women's Weightlifting Team. Voprosy Pitaniya = Nutrition Issues. 2012;81;2:68-72 (In Russ.).
18. Himmat Dhillon, Sidak Dhillon, Mandeep S Dhillon. Current Concepts in Sports Injury Rehabilitation. Indian J Orthop. 2017 Sep-Oct;51;5:529-536.
19. Sokolov A.I., et al. Body Composition and Energy Metabolism at Rest. Voprosy Pitaniya = Nutrition Issues. 2012;81;2:25 (In Russ.).
20. Sportivnaya Meditsina = Sports Medicine. Ed. Mironov S.P., Polyayev B.A., Makarova G.A. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2013. 1182 p. (In Russ.).

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.  
**Участие авторов.** Статья подготовлена с равным участием авторов.  
**Поступила:** 13.03.2025. **Принята к публикации:** 05.04.2025.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.  
**Financing.** The study had no sponsorship.  
**Contribution.** Article was prepared with equal participation of the authors.  
**Article received:** 13.03.2025. **Accepted for publication:** 05.04.2025