

Влияние приема сывороточного белка на показатели выносливости и восстановления спортсменов

Седоченко Светлана Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент

Маслова Ирина Николаевна, доктор педагогических наук, доцент

Карапузова Ирина Александровна

Воронежская государственная академия спорта

Аннотация

Цель исследования – анализ взаимосвязи между показателями теста PWC 170 и применением биологической добавки КСБ-80 у квалифицированных баскетболисток.

Методы и организация исследования. Использованы методы анализа и обобщения научно-методической литературы, педагогический эксперимент, методы математической статистики. Исследования проводились в два этапа: до начала приема БАД в ноябре и после завершения курса приема в декабре 2025 года.

Результаты исследования и выводы. Полученные данные показали, что после приема БАД произошло значительное изменение значений ЧСС, свидетельствующее о повышении выносливости и улучшении восстановительных процессов организма. Выявлено существенное увеличение показателя метаболических единиц, максимального потребления кислорода и индекса мышечной интенсивности. Корреляционный анализ выявил тесные взаимосвязи между показателями ЧСС, свидетельствующие о стабильности реакций сердечно-сосудистой системы в ответ на высокие соревновательные нагрузки. Корреляция между метаболическими и кардиореспираторными индикаторами подтверждает высокое энергопотребление, эффективность доставки кислорода к тканям и поддержание продолжительной физической активности баскетболисток после употребления высокобелкового коктейля. Результаты исследования подтверждают эффективность использования БАД в соревновательном процессе баскетболисток и могут служить основой для дальнейших исследований в области спортивной медицины и нутрициологии.

Ключевые слова: спортивные игры, баскетбол, женский спорт, восстановительные средства, биологически активные добавки, спортивная медицина, выносливость у спортсменов

The effect of whey protein intake on endurance performance and recovery in athletes

Sedochenko Svetlana Vladimirovna, candidate of pedagogical sciences, associate professor

Maslova Irina Nikolaevna, doctor of pedagogical sciences, associate professor

Karapuzova Irina Aleksandrovna

Voronezh State Academy of Sports

Abstract

The purpose of the study is to analyze the relationship between PWC 170 test indicators and the use of the dietary supplement KSB-80 in qualified female basketball players.

Research methods and organization. Methods of analysis and generalization of scientific and methodological literature, pedagogical experiment, and methods of mathematical statistics were used. The studies were conducted in two stages: before the start of dietary supplement intake in November and after the completion of the intake course in December 2025.

Research results and conclusions. The obtained data showed that after taking the dietary supplement, there was a significant change in heart rate values, indicating increased endurance and improved recovery processes in the body. A substantial increase in metabolic units, maximum oxygen consumption, and muscle intensity index was identified. Correlation analysis revealed close relationships between heart rate indicators, indicating the stability of cardiovascular responses to high competitive loads. The correlation between metabolic and cardiorespiratory indicators confirms high energy expenditure, efficiency of oxygen delivery to tissues, and the maintenance of prolonged physical activity in female basketball players after consuming a high-protein shake. The study results confirm the effectiveness of using dietary supplements in the competitive process of female basketball players and may serve as a basis for further research in sports medicine and nutrition science.

Keywords: sports games, basketball, women's sports, recovery agents, dietary supplements, sports medicine, endurance in athletes

Введение. Восполнение энергозатрат в тренировочном процессе квалифицированных спортсменов часто подразумевает включение в рацион биологически активных добавок (БАД) или специализированных пищевых продуктов (СПП) [1]. Влияние БАД на организм спортсменов изучалось многими авторами как в аспекте оптимизации функционирования организма, повышения отдельных физических качеств, предотвращения развития патологий/переутомления, так и в аспекте соблюдения антидопинговых правил [2]. В некоторых работах выявлен уровень потребления пищевых веществ на 1 кг массы тела спортсмена; так, для баскетболистов предложено потребление белков, жиров и углеводов (БЖУ) в количестве 1,6–2,1 г/кг и общую калорийность 70 ккал/кг [3]. Изучены особенности спортивного питания студентов-баскетболистов [4]. Многие ученые считают обоснованным включение в традиционный ассортимент спортивного питания БАД из молочной сыворотки. Молочная сыворотка является продуктом для гидролизата сывороточных белков, используемых в спортивном питании в качестве углеводно-электролитных напитков и высокобелковых коктейлей. Воронежскими учеными проанализирован ассортимент и качество сухих белковых смесей для спортивного питания с исследованием массовой доли белка и аминокислотного состава сухих белковых смесей спортивного питания популярных отечественных производителей на основе белков молочной сыворотки. Выявлено, что при применении концентрата сывороточных белков в качестве единственной белковой составляющей спортивного питания сумма аминокислот в эталонном образце соответствует критериям подлинности заявленного белкового состава продукта [5].

В научной литературе представлены различные методики развития специальной выносливости баскетболистов [6–8] и оценка выносливости спортсменов с использованием теста PWC 170 у баскетболистов [9].

Научно-методических материалов, направленных на анализ эффективности приема белковой добавки КСБ-80 в тренировочном процессе квалифицированных баскетболистов, авторами статьи не выявлено, что и легло в основу актуальности данного исследования.

Цель исследования – анализ динамики показателей теста PWC 170 до и после применения биологической добавки КСБ-80 у квалифицированных баскетболистов.

Методика и организация исследования. Исследование проводилось на базе ФГБОУ ВО «ВГАС». В нем принимала участие команда ЦСП ССК ВГАС в составе 12 баскетболистов квалификации КМС со спортивным стажем 8–10 лет (средний возраст $20,08 \pm 0,02$ лет). Испытуемые в течение 30 дней в ходе соревновательного этапа тренировочного процесса принимали БАД «высокобелковый коктейль» производства Молвест, Воронеж (Концентрат сывороточных белков сухой КСБ 80) для увеличения выносливости к физическим нагрузкам и ускорения восстановления организма. Режим приема: на 300 мл воды добавляется 40 г сухой смеси КСБ 80, взбивается и принимается после интенсивных соревновательных нагрузок 2 раза в день в течение 1 месяца.

Велоэргометрия по методике PWC 170 проводилась с применением 12-канального электрокардиографа компьютерного «Поли-Спектр-8/E» и велоэргометра

Kettler HKS-selection Ergometer DX1 PRO. У баскетболисток оценивались следующие параметры теста PWC 170: ЧСС 1 – в покое (уд/мин); ЧСС 2 – после 2-й нагрузки; ЧСС 3 – во время отдыха после 1-й нагрузки (уд/мин); ЧСС 4 – на 1-й, 5-й и 10-й минуте восстановления после выполнения двух нагрузок (уд/мин); число метаболических единиц MET (эквивалент максимального потребления кислорода МПК по формуле Карпмана для PWC 170 (л/мин) и (мл/кг*мин)); максимальный индекс выносливости МИВ (у.е.).

Результаты исследования. Оценка параметров физической подготовленности квалифицированных баскетболисток была проведена дважды: до начала приема биологически активной добавки (БАД) в форме высокобелкового коктейля КСБ-80 и спустя месяц регулярного употребления добавки в соревновательном периоде ноября-декабря 2025 года. Всего было обследовано 12 спортсменок.

Параметр ЧСС в покое (ЧСС 1) оценивался до начала проведения теста PWC 170. Нормальное значение для спортсменок – 60–75 уд/мин. Снижение (не превышающее границы нормы) свидетельствует об улучшении функционального состояния миокарда. В конце второго этапа нагрузочного тестирования фиксируется ЧСС 2 (оптимальное значение около 179 уд/мин). Если показатель значительно ниже или выше, то это указывает на проблемы с адаптационными возможностями организма или неправильным дозированием нагрузки. Показатель восстановления после 1-й нагрузки (ЧСС 3) демонстрирует способность сердечной мышцы возвращать ЧСС к исходному (состоянию покоя) после невысокой нагрузки. Показатели восстановления (ЧСС 4) после двух этапов нагрузки представляют динамику восстановительного процесса после высокой нагрузки (в норме – до исходного значения). Быстрая стабилизация ЧСС («плато») является признаком хорошей адаптации организма, замедление указывает на переутомление или плохое восстановление. Значение метаболических единиц (MET) – интенсивность физических упражнений относительно базового метаболизма. Одна единица MET ($1 \text{ MET} = 3,5 \text{ мл} \times \text{кг}^{-1} \times \text{мин}^{-1}$) равна количеству энергии, потребляемой организмом в спокойном состоянии. Увеличение числа MET указывает на повышение интенсивности тренировки и способности организма эффективно перерабатывать кислород. При интенсивных занятиях спортом значения MET могут достигать 10–15 экв. Взаимосвязь МПК и MET доказана. Также выявлены нормы, указывающие на высокую работоспособность: для женщин 20–29 лет МПК: абсолютный показатель 2,5–2,8 л/мин, относительный показатель: 44,0–49,0 мл/мин/кг, MET – от 12,6 до 14,0 экв. (И.В. Аулик, 1979 г.). Увеличение показателя максимального потребления кислорода (МПК) является критерием работоспособности. Прирост этого параметра (в мл/кг*мин) всегда провоцирует наращивание максимального индекса выносливости (МИВ). МИВ является количественной характеристикой способности организма выдерживать длительные физические нагрузки и в норме у женщин составляет 400–500 у.е., и «выдающийся» – свыше 500 у.е.

Сравнительный анализ проведенного тестирования по методике PWC 170 до и после курса применения высокобелкового коктейля квалифицированными баскетболистками в соревновательном периоде показал значительное улучшение ключевых физиологических параметров, отражающих эффективность функционирования сердечно-сосудистой и респираторной систем, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры выносливости баскетболисток (n=12) по тесту PWC 170 до и после приема курса КСБ 80 в соревновательном периоде

	ЧСС 1 (уд/мин)	ЧСС 2 (уд/мин)	ЧСС 3 (уд/мин)	ЧСС 4 (уд/мин)			МЕТ (экв)	МПК		МИВ (у.е)
				1 мин	5 мин	10 мин		л/мин	мл/кг*мин	
М	78,50	146,00	94,33	122,33	96,17	93,50	12,80	2,42	43,07	420,08
±m	3,13	6,48	3,86	8,01	3,87	4,69	1,36	0,12	4,45	31,63
М	76,41	164,96*	83,72*	148,46*	85,92*	79,98*	15,82*	2,86*	53,98*	497,31*
±m	2,37	5,94	2,68	7,94	2,91	3,67	0,48	0,14	2,79	19,15

Примечание:

* – $p < 0,05$ изменения статистически достоверны

Установлено, что прием добавки привел к статистически значимым изменениям девяти из десяти изучаемых физиологических параметров теста PWC170, характеризующих работоспособность и процессы восстановления организма (табл. 1).

Выявленная динамика показателей ЧСС свидетельствовала об оптимизации отклика организма на высокие физические нагрузки.

Достоверное снижение ЧСС после первой нагрузки на 11,25% (что свидетельствует о повышенной устойчивости сердца к стрессовым воздействиям, позволяя организму лучше справляться с нагрузками); ЧСС восстановления на 5-й минуте снизилось на 10,66%, а на 10-й минуте — на 14,46% (рис. 1). Такие изменения указывают на ускоренную нормализацию ритма сердцебиения, что является положительным фактором для быстрого возвращения организма в состояние покоя и снижения риска переутомления.

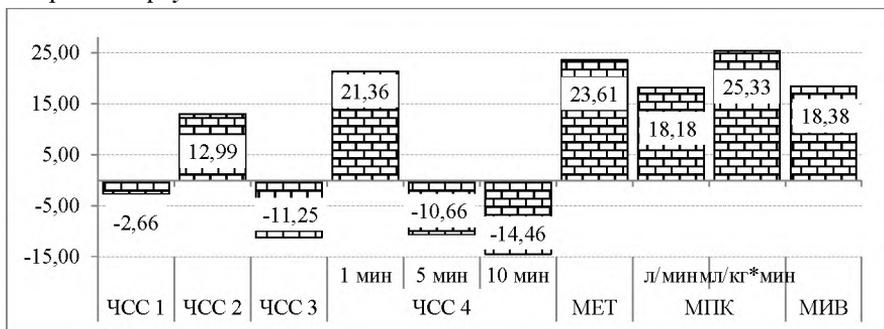


Рисунок 1 – Процент прироста/регрессии показателей теста PWC 170 у баскетболисток до и после приема курса КСБ 80 в соревновательном периоде

Достоверное увеличение ЧСС после 2-й нагрузки на 12,99% связано с улучшением адаптации организма к повышенным нагрузкам и повышением общей выносливости, позволяя организму эффективнее реагировать на экстремальные физические требования. Баскетболистки способны быстрее мобилизовать силы, повышая возможности организма справляться с высокими нагрузками.

ЧСС восстановления (ЧСС 3) после приема БАД снизилось на 11,25%, что указывало на ускоренную стабилизацию ЧСС после невысоких нагрузок у баскетболисток. Ускоренная активация механизмов адаптации и восстановления показывает, что прием БАД способствует ускоренному восстановлению нормального режима работы сердца, нивелируя последствия значительных усилий.

ЧСС восстановительного процесса после двух нагрузок (ЧСС 4) на 1-й минуте увеличилось на 21,36% (улучшение реакции сердечно-сосудистой системы на резкую смену режимов работы и свидетельство ее большей готовности быстро адаптироваться к изменению интенсивности упражнений). На 5-й минуте восстановления ЧСС снизилось на 10,66%, что указывало на ускорение стабилизации ЧСС после высоких нагрузок у баскетболисток после приема высокобелкового коктейля. На 10-й минуте также наблюдался регресс значений ЧСС, что свидетельствовало об эффективности завершения фазы активного восстановления, демонстрируя сокращение периода, необходимого для полноценного возвращения организма к состоянию покоя.

Динамика метаболических и кардиореспираторных показателей также имела достоверный прирост.

МЕТ увеличился на 23,61% (свидетельствует о возросшей энергоэффективности организма и его лучшей приспособляемости к длительным нагрузкам). Согласно сравнительному анализу с нормами МЕТ у квалифицированных баскетболисток, более 12 экв. соответствует очень высокому уровню подготовленности. Полученный результат после приема высокобелкового коктейля – 15,82 экв. – свидетельствовал о высокой интенсивности тренировочного процесса баскетболисток и адекватном ответе организма спортсменок на нагрузки.

Абсолютный показатель МПК (л/мин) увеличился на 18,18%. У баскетболисток уровень аэробных возможностей организма имеет важное значение, так как формирует базу для физической работоспособности. Такой рост увеличивает общий объем доступного кислорода, поступающего к тканям и мышцам, обеспечивая лучшие спортивные результаты и предотвращая быстрое наступление усталости. МПК играет ключевую роль в обеспечении мышц кислородом, что критично важно для поддержания высоких уровней производительности и предупреждения утомления. Наблюдался статистически достоверный прирост показателей МПК (мл/кг*мин) на 25,33%. Полученные значения относительного показателя МПК после применения сывороточного белкового коктейля баскетболистками соответствовали очень высоким показателям и свидетельствовали об усилении кислородного транспорта и повышении аэробных резервов организма, что крайне важно для таких видов спорта, как баскетбол.

МИВ увеличился на 18,38% (оценка способности сохранять высокий уровень мышечной активности в условиях продолжительных физических нагрузок, несмотря на усталость и истощение запасов гликогена) (рисунок 1). Стоит отметить, что у 33,3% баскетболисток после применения БАД индекс максимальной выносливости был выше 500 у.е., что соответствовало высоким показателям. Вышеуказанная динамика отражает комплексный эффект улучшения адаптационных способностей организма и способствует снижению рисков перегрузки сердечно-сосудистой системы.

Все перечисленные изменения являются позитивными факторами, способствующими повышению спортивных результатов и улучшению здоровья спортсменов.

Таким образом, проведенное исследование выявило ряд значимых положительных эффектов от приема высокобелкового коктейля КСБ-80 на важнейшие пока-

затели физического состояния высококвалифицированных баскетболисток. Наблюдаемые положительные изменения подтверждают благоприятное влияние БАД на развитие адаптационного резерва организма, повышение устойчивости к нагрузкам, работоспособности и ускоренное восстановление после занятий спортом. Эти изменения позволяют повысить спортивный потенциал и минимизировать риски развития перетренированности и нарушений функций сердечно-сосудистой системы. Результаты подчёркивают необходимость дальнейшего изучения роли диетического питания и добавок в подготовке профессиональных спортсменов и разработке индивидуальных планов их реабилитации и поддержки после тяжёлых соревнований.

Согласно корреляционному анализу, выявлены следующие корреляционные прямые тесные взаимосвязи в диапазоне $r=0,75-0,99$:

ЧСС 1 (в покое) с ЧСС 3 ($r=0,93$). Такая зависимость подчёркивает устойчивость и стабильность реакций сердечно-сосудистой системы в зависимости от общего уровня тренированности и адаптационных свойств организма.

Корреляция между ЧСС 1 в покое и ЧСС 4 восстановительного периода на 1-й, 5-й и 10-й минутах в диапазоне $r=0,84-0,93$ подчёркивает значимость начальных условий покоя для последующих фаз восстановления. Выявлена существенная корреляция между первым этапом восстановления (ЧСС 4 на 1-й минуте) и последующим состоянием на 5-й и 10-й минутах восстановления ($r=0,87$ и $r=0,83$ соответственно). Таким образом, скорость первоначального восстановления напрямую отражается на последующем стабильном восстановлении организма.

Связь между частотой сердечных сокращений после второй нагрузки (ЧСС 2) обнаружена лишь на первом этапе восстановления (ЧСС 4 на 1-й минуте) с коэффициентом корреляции $r=0,85$. Это указывает на то, что острая реакция организма на нагрузку влияет на начальную стадию восстановления, тогда как последующие этапы восстановления меньше связаны с острой реакцией на нагрузку.

Между частотой сердечных сокращений после первого отдыха (ЧСС 3) и всеми этапами восстановления (ЧСС 4) существует прямая и значительная взаимосвязь с коэффициентом корреляции в пределах от $r=0,75$ до $r=0,92$. Такие результаты показывают, что процесс перехода от состояния нагрузки к отдыху оказывает существенное влияние на последующее восстановление организма.

Метаболические и кардиореспираторные индикаторы МЕТ, МПК и МИВ имеют тесные корреляционные взаимосвязи (коэффициент корреляции в диапазоне $r=0,76-0,99$). Это означает, что высокое энергопотребление, связанное с эффективной доставкой кислорода к тканям, и поддержание продолжительной физической активности обусловлены хорошим уровнем кардиореспираторной адаптации и общей тренированностью организма баскетболисток после употребления высокобелкового коктейля.

Таким образом, полученные корреляционные взаимосвязи наглядно иллюстрируют сложную структуру взаимозависимостей между различными компонентами физического функционирования организма, подчеркивая важность комплексного подхода к оценке физической подготовленности и контроля над влиянием специальных пищевых продуктов, таких как сывороточный белок, на ключевые физиологические процессы у квалифицированных баскетболисток.

Выводы. Сравнительный анализ показателей теста PWC170 до и после приема высокобелкового коктейля КСБ 80 у баскетболисток выявил значительное снижение ЧСС после первой нагрузки на 11,25%. Это свидетельствует о повышении выносливости и способности организма быстрее восстанавливаться после физической активности. Показатели ЧСС восстановления на 5-й и 10-й минутах снизились на 10,66% и 14,46% соответственно, что также подтверждает улучшение восстановительных процессов.

Увеличение ЧСС после второй нагрузки на 12,99% и ЧСС восстановления на 1-й минуте на 21,36% указывает на повышение общей работоспособности сердечно-сосудистой системы.

Наблюдается значительное увеличение метаболических и кардиореспираторных индикаторов: показателя метаболических единиц (МЕТ) на 23,61%, максимального потребления кислорода (МПК) на 18,18%–25,33% и индекса мышечной выносливости (МИВ) на 18,38%. Это отражает комплексный эффект улучшения адаптационных способностей организма баскетболисток в ответ на увеличивающуюся интенсивность соревновательных нагрузок (увеличение энергообмена, усиление кислородного транспорта и повышение аэробных резервов организма, повышение работоспособности).

Выявленные тесные корреляционные взаимосвязи между различными показателями ЧСС подчеркивают устойчивость и стабильность реакций сердечно-сосудистой системы в зависимости от общего уровня тренированности и адаптационных свойств организма. Между показателями метаболических и кардиореспираторных индикаторов МЕТ, МПК и МИВ также обнаружены значимые корреляции, что подтверждает высокое энергопотребление, связанное с эффективной доставкой кислорода к тканям и поддержанием продолжительной физической активности, обусловленное хорошим уровнем кардиореспираторной адаптации и общей тренированностью организма баскетболисток после употребления высокобелкового коктейля.

Проведенное исследование показало, что прием высокобелкового коктейля оказывает положительное влияние на физическую подготовку баскетболисток. Улучшаются показатели работоспособности, скорости восстановления, энергообмена, усиление кислородного обмена и аэробных резервов организма. Полученные данные подтверждают эффективность использования БАД в соревновательном процессе баскетболисток и могут служить основой для дальнейших исследований в области спортивной медицины и нутрициологии.

Список источников

1. Кобелькова И. В., Коростелева М. М. Система оценки эффективности введения в рацион специализированных пищевых продуктов для питания спортсменов // Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины. 2023. Т. 13. С. 315–324. EDN: SULOUM.
2. Кобелькова И. В., Селедкова Ю. А., Коростелева М. М. Особенности потребления специализированной пищевой продукции и биологически активных добавок спортсменами различных видов спорта. DOI 10.47470/0044-197X-2025-69-6-600-607 // Здравоохранение Российской Федерации. 2025. Т. 69, № 6. С. 600–607. EDN: EBPDKU.
3. Бумарсков П. А., Гарник В. С., Бумарскова Н. Н. Влияние питания и биологически активных веществ на спортивные достижения: отечественный и зарубежный опыт. DOI 10.47438/1999-3455_2023_1_180 // Культура физическая и здоровье. 2023. № 1 (85). С. 180–188. EDN: SOPLWR.
4. Особенности спортивного питания студентов-баскетболисток / Шамсувалеева Э. Ш., Юдина И. А., Смолина Ю. И., Санаева Л. Ш. DOI 10.36028/2308-8826-2024-12-S2-60-66 // Наука и спорт: современные тенденции. 2024. Т. 12, № S2 (47). С. 60–66. EDN: MIEWSX.

5. Тихонов Г. С., Галочкина Н. А., Шахов С. В. Актуальные аспекты установления аутентичности сухих белковых смесей для специализированного питания // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2022. Т. 19, № 3. С. 55–59. EDN: ACVOAM.

6. Маклаков В. А. Развитие специальной выносливости высококвалифицированных баскетболисток на основе ударной фитнес-системы Тай-бо. DOI 10.23670/IRJ.2021.110.8.088 // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 8-3 (110). С. 73–76. EDN: NFDXXVW.

7. Фитнес-аэробика как элемент общефизической и психоэмоциональной подготовки квалифицированных студенток-баскетболисток / Лешева Н. С., Григорьев В. И., Миронова О. В., Рысев Ю. Л., Курашов В. М. // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2020. № 10 (188). С. 215–219. EDN: KYPKZW.

8. Кузнецова Е. Д., Попова О. А., Полотнянко К. Е. Методика развития специальной выносливости баскетболисток средствами искусственно созданных условий гипоксии. DOI 10.51871/2588-0500_2023_07_01_8 // Современные вопросы биомедицины. 2023. Т. 7, № 1 (22). Порядок. № 8. EDN: TXLKKS.

9. Лаврентьева Е. А., Шевченко Т. А. Особенности развития выносливости у баскетболисток студенческой команды вуза на подготовительном этапе макроцикла спортивной подготовки // Наука-2020. 2022. № 6 (60). С. 5–12. EDN: GVOMUJ.

References

1. Kobelkova I. V., Korosteleva M. M. (2023), "A system for assessing the effectiveness of introducing specialized food products into the diet of athletes", *Modern Problems of Hygiene, Radiation and Environmental Medicine*, No. 13, pp. 315–324.

2. Kobelkova I. V., Seledkova Yu. A., Korosteleva M. M. (2025), "Features of the consumption of specialized food products and biologically active supplements by athletes of various sports", *Healthcare of the Russian Federation*, No. 6 (69), pp. 600–607, DOI 10.47470/0044-197X-2025-69-6-600-607.

3. Bumarskov P. A., Garnik V. S., Bumarskova N. N. (2023), "The influence of nutrition and biologically active substances on athletic achievements: domestic and foreign experience", *Physical Culture and Health*, No. 1 (85), pp. 180–188, DOI 10.47438/1999-3455_2023_1_180.

4. Shamsuvaleeva E. Sh., Yudina I. A., Smolina Yu. I., Sanaeva L. Sh. (2024), "Features of sports nutrition of student basketball players", *Science and Sport: Current Trends*, Vol. 12, No. S2 (47), pp. 60–66, DOI 10.36028/2308-8826-2024-12-S2-60-66.

5. Tikhonov G. S., Galochkina N. A., Shakhov S. V. (2022), "Current Aspects of Establishing the Authenticity of Dry Protein Mixtures for Specialized Nutrition", *FES: Finance. Economics. Strategy*, Vol. 19, No. 3, pp. 55–59.

6. Maklakov V. A. (2021), "Development of Special Endurance of Highly Qualified Female Basketball Players Based on the Tae-bo Impact Fitness System", *International Research Journal*, No. 8-3 (110), pp. 73–76, DOI 10.23670/IRJ.2021.110.8.088.

7. Leshcheva N. S., Grigoriev V. I., Mironova O. V., Rysev Yu. L., Kurashov V. M. (2020), "Fitness aerobics as an element of general physical and psycho-emotional training of qualified female student basketball players", *Scientific Notes of P.F. Lesgaft University*, No. 10 (188), pp. 215–219.

8. Kuznetsova E. D., Popova O. A., Polotnyanko K. E. (2023), "Methodology for developing special endurance of female basketball players by means of artificially created hypoxic conditions", *Modern Issues of Biomedicine*, Vol. 7, No. 1 (22), DOI 10.51871/2588-0500_2023_07_01_8.

9. Lavrenteva E. A., Shevchenko T. A. (2022), "Features of endurance development in female basketball players of the university student team at the preparatory stage of the sports training macrocycle", *Science-2020*, No. 6 (60), pp. 5–12.

Информация об авторах:

Седоченко С.В., доцент кафедры Теории и методики физической культуры, ORCID: 0000-0002-2509-3704, SPIN-код 5091-5371.

Маслова И.Н., проректор по научно-исследовательской деятельности, ORCID: 0000-0001-6076-1328, SPIN-код: 5472-6413.

Карапузова И.А., зам. декана по учебной работе, ORCID: 0009-0002-7832-7719, SPIN-код: 5943-0816.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 20.02.2026.

Принята к публикации 11.03.2026.