Дата публикации: 01.12.2025
DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_04_32
УДК 612.3

Publication date: 01.12.2025
DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_04_32
UDC 612.3

ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ И МАКРОНУТРИЕНТОВ СПОРТСМЕНКАМИ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИМИСЯ В ХОККЕЕ НА ТРАВЕ

Ю.А. Мезенцева, З.М. Шурова, Н.Н. Денисова, Э.Э. Кешабянц
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи, г. Москва, Россия

Аннотация. ***Введение.*** Целью исследования являлся анализ потребления энергии и макронутриентов у спортсменок, специализирующихся в хоккее на траве, в период проведения тренировочных сборов. ***Методы.*** В обследовании приняли участие 23 спортсменки. Использовали метод 24-часового воспроизведения питания с обработкой данных в программно-аналитическом модуле, разработанном Федеральным исследовательским центром питания, биотехнологии и безопасности пищи. ***Результаты.*** Структура рациона не сбалансирована – высокая доля потребления жиров преобладала у 96%, недостаточное потребление углеводного компонента – у 87%. Удельное потребление белков и углеводов ниже рекомендуемого у 39% и 92% спортсменок соответственно. Статистически значимые отличия наблюдались по потреблению жиров и углеводов между младшей и старшей, средней и старшей группами. ***Заключение.*** Выявлены нарушения структуры питания и потребления энергии, разработаны персонализированные рекомендации по коррекции рационов. Актуальным является проведение оценки питания на разных этапах подготовки с учетом сезонных изменений и уровня энергетических затрат.

Ключевые слова: юные спортсмены, питание, энергия, макронутриенты, хоккей на траве.

ENERGY AND MACRONUTRIENT CONSUMPTION IN FEMALE FIELD HOCKEY ATHLETES

Yu.A. Mezentseva, Z.M. Shurova, N.N. Denisova, E.E. Keshabyants
Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russia

Abstract. ***Introduction.*** The aim of the study was to analyze the energy and macronutrient consumption of female field hockey athletes during training camps. ***Methods.*** Twenty-three athletes participated in the study. A 24-hour dietary recall method was used, with data processed in the software and analytical module developed by the Federal Research Center of Nutrition, Biotechnology and Food Safety. ***Results.*** The diet structure was unbalanced: 96% of the athletes consumed a high proportion of fats, while 87% had an insufficient intake of carbohydrates. The specific protein and carbohydrate intake were below the recommended levels in 39% and 92% of the athletes, respectively. Statistically significant differences were observed in fat and carbohydrate consumption between the younger and older, and middle and older groups. ***Conclusion.*** Violations in the diet structure and energy consumption were identified, and personalized recommendations for dietary adjustments were developed. It is important to evaluate nutrition at different stages of preparation, taking into account seasonal changes and the level of energy expenditure.

Keywords: young athletes, nutrition, energy, macronutrients, field hockey.

Введение. Хоккей на траве, как контактный командный игровой вид спорта, характеризуется высокоинтенсивными прерывистыми физическими нагрузками и смешанным механизмом энергообеспечения. Объем физических нагрузок в детско-юношеском спорте может достигать 20 тренировок в неделю [1], а в условиях тренировочных сборов составлять >3 ч/сут (2-3 тренировки в день).

Повышенный уровень физических нагрузок юных спортсменов обуславливает соответствующие потребности в восполнении энергии с пищей. Рекомендации по питанию спортсменов представлены в публикациях таких организаций, как Американский колледж спортивной медицины (American College of Sports Medicine) [2], Международное общество спортивного питания (International Society of Sports Nutrition (ISSN)) [3], Австралийский институт спорта (Australian Institute of Sport) [4], Международный олимпийский комитет (International Olympic Committee) [2]. Однако потребление пищевых веществ и энергии у большого числа спортсменов, в

особенности у девушек, не соответствует рекомендованным величинам, что повышает риск развития различных заболеваний, обусловленных длительным энергетическим дисбалансом. Последствия несбалансированного рациона у молодых спортсменок выражаются в менструальной дисфункции, снижении минеральной плотности костной ткани, повышении риска получения травм, а также оказывают негативное влияние на физическую работоспособность [5].

В связи с этим проведение скрининговых обследований по оценке фактического питания юных спортсменок, специализирующихся в хоккее на траве, для своевременной коррекции рационов с целью повышения их спортивной успешности является актуальным.

Цель данного исследования – анализ потребления энергии и макронутриентов у спортсменок, специализирующихся в хоккее на траве, в период проведения тренировочных сборов.

Методы и организация исследования. Оценка фактического питания осуществлялась в период проведения тренировочных сборов на территории олимпийского учебно-спортивного центра «Крылатское» у 23 спортсменок, специализирующихся в хоккее на траве, Государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Физкультурно-спортивное объединение «Юность Москвы». Использовали опросный метод 24-часового воспроизведения питания не менее, чем за 2 суток. Оценку количества потребляемой пищи проводили с помощью «Альбома порций продуктов и блюд», содержащего фотографии порций наиболее часто употребляемой пищи в натуральную величину. Обработку полученных данных проводили в программно-аналитическом модуле по разработке рецептур продуктов, блюд и меню питания, разработанном Федеральным исследовательским центром питания, биотехнологии и безопасности пищи (Свидетельство о государственной регистрации программы №2020664074 06.11.2020).

При анализе и интерпретации результатов спортсменки были разделены на 3 возрастные группы:

- 11-14 лет (n=10, длина тела (ДТ) – 157,9±2,0 см, масса тела (МТ) – 50,0±2,1 кг, индекс массы тела (ИМТ) – 20,1±0,9 кг/м², уровень спортивного мастерства – от 2 юношеского до 1 взрослого разряда);

- 15-17 лет (n=7, ДТ – 162,5±1,3 см, МТ – 55,5±1,3 кг, ИМТ – 21,0±0,6 кг/м², уровень спортивного мастерства – от 1 взрослого до кандидатов в мастера спорта (КМС));

- 18-20 лет (n=6, ДТ – 164,3±3,0 см, МТ – 55,1±2,3 кг, ИМТ – 20,4±0,5 кг/м², уровень спортивного мастерства – КМС).

Обработку первичного материала, расчеты и преобразования данных, а также статистическую обработку проводили с помощью программы IBM SPSS Statistics 20.0 (IBM, США). Описательные статистики количественных данных малых выборок представлены в виде медианы, 1-ого и 3-его квартилей, а также минимальными и максимальными значениями. Для оценки различий нескольких независимых выборок применяли статистический U-критерий Манна-Уитни. Для всех проведенных тестов различия считали достоверными при двустороннем уровне значимости $p<0,05$. Все участницы и родители спортсменок (при возрасте детей <18 лет) были ознакомлены с протоколом обследования и подписали информированное согласие.

Результаты исследования и их обсуждение. Представленные данные необходимо интерпретировать как предварительные результаты, требующие проведения дальнейших исследований с целью увеличения объема выборок определенных возрастных групп спортсменок, специализирующихся в хоккее на траве. Абсолютное и удельное потребление энергии и макронутриентов хоккеистками представлено в таблице 1.

В связи с тем, что оценка фактического питания хоккеисток проходила в период проведения тренировочных сборов, объем тренировок был в 2-3 раза выше, чем при стандартных тренировочных условиях, включающих 1 тренировку в день с продолжительностью 1,5 ч, что обуславливает повышенную потребность в восполнении энергии. Полученные нами данные незначительно ниже величин абсолютного потребления энергии испанских хоккеисток

(хоккей с шайбой) – 2020±514 ккал/сут (n=15, средний возраст – 21,4 год) [6], а также группы спортсменок, выступающих в контактных командных видах спорта: футбол – 1965±293 ккал/сут (n=16), регби – 2056±207 ккал/сут (n=29), хоккей – 2091±373 ккал/сут (n=11) [7]. Таким образом, можно прийти к выводу о высокой частоте энергодефицита относительно рекомендуемых значений среди спортсменок командных видов спорта и значимости данной проблемы в спорте [5, 8-11].

Таблица 1

Абсолютное и удельное потребление энергии и макронутриентов хоккеистками, Me [Q1; Q3], Min-Max

Показатель, в сутки	11-14 лет	15-17 лет	18-20 лет	Рекомендуемые величины
ЭЦ, ккал	1848 [1521; 1996] 899-2253	1664 [1578; 2137] 973-3022	1709 [1310; 2006] 915-3042	2300[1] 2500[2] 2600-3000[3]
ЭЦ, ккал/кг	32,9 [29,2; 43,3] 19,6-49,9	32,1 [28,9; 38,0] 18,1-50,3	31,5 [23,6;40,4] 16,2-49,6	50-80*
Белки, г	60,1 [53,9; 66,3] 23,8-84,1	65,8 [60,4; 79,9] 33,6-101,2	57,3 [47,3; 69,4] 27,9-89,9	69[1] 75[2] 81-90[3]
Белки, г/кг	1,2 [0,9; 1,4] 0,5-1,6	1,2 [1,1; 1,4] 0,6-1,8	1,1 [0,8; 1,4] 0,5-1,5	1,4-1,8*
Жиры, г	75,6 [59,4; 81,5] 36,0-107,9	80,0 [61,6; 85,3] 50,5-169,7	106,8 [78,3; 123,7] 52,2-149,1	77[1] 83[2] 87-100[3]
Жиры, г/кг	1,5 [1,2; 1,8] 0,7-2,0	1,4 [1,2; 1,6] 0,9-2,8	2,0 [1,4; 2,4] 0,9-2,5	0,8-1,0*
Углеводы, г	217,7 [165,4; 251,0] 83,5-295,6	201,3 [164,9; 267,1] 93,9-294,8	126,0 [89,6; 171,9] 83,5-335,2	334[1] 363[2] 374-435[3]
Углеводы, г/кг	4,1 [2,9; 5,5] 1,8-6,7	3,6 [3,1; 4,6] 1,7-5,2	2,3 [1,7; 3,3] 1,5-5,5	6,0-10,0*

Примечание: ЭЦ – энергетическая ценность; [1],[2],[3] – МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации»: [1] – дети 11-14 лет, [2] – дети 15-17 лет (без учета физической активности); [3] – спортсменки 3-4 группы физической активности 18-20 лет; * – Международное общество спортивного питания (International Society of Sports Nutrition (ISSN)) – рекомендации по удельному потреблению энергии и макронутриентов без учета возраста.

Потребление белка хоккеистками в абсолютных единицах не соответствовало рекомендуемым по возрасту и величине нагрузки величинам во всех группах, кроме одной спортсменки старшей группы – 89,9 г/сут, что также выражалось и в удельном потреблении (табл. 1). Однако, при учете МТ 4 девушки младшего возраста (40%), 2 среднего (29%), 2 (33%) старшего потребляли белок в рекомендуемом ISSN диапазоне. Текущие рекомендации по потреблению белка спортсменами демонстрируют значительную степень вариации от 1,2 до 2,0 г/кг МТ, что обусловлено различиями в специфике видов спорта (механизмы энергообеспечения), а также изменяющимся тренировочным графиком.

При оценке жирового компонента рациона в наибольшей степени руководствовались удельными единицами измерения для персональной оценки потребления каждой спортсменки и обязательного учета ее МТ с целью определения индивидуальных потребностей. По результатам оценки было выявлено, что удельное потребление жира хоккеистками было повышено в 1,5-2 раза у 10 из 23 (43%) девушек, что особенно выражено в группе 18-20 лет.

Потребление углеводов, как основного источника энергии для выполнения физических упражнений, было снижено относительно «норм» в абсолютных единицах в 1,6 раз (11-14 лет), 1,7 раз (15-17 лет), 2,6 раза (18-20 лет). Наибольшее удельное потребление по группе было отмечено среди спортсменок 11-14 лет – у 2 девушек соответствовало нижней границе оптимальных значений – 6,7 г/кг, 6,0 г/кг, однако у остальных хоккеисток потребление углеводов находилось в дефиците. Это особенно выражено среди старшей группы девушек: у троих оно было менее 2 г/кг/сут, что в 3 раза ниже минимально рекомендуемого потребления в удельных единицах. Причинами недостаточного потребления углеводов могли стать пищевые привычки спортсменок: недостаточное потребление сложных углеводов (каш, крупяных гарниров, макарон, отварного/запеченного картофеля) и превышение рекомендуемого уровня потребления жиров и добавленного сахара.

Структура энергетической ценности рациона хоккеисток отражена в таблице 2.

Таблица 2

Структура энергетической ценности рациона хоккеисток, Me [Q1; Q3], Min-Max

Показатель от ЭЦ сутки	11-14 лет	15-17 лет	18-20 лет	Рекомендуемые величины[1], % от ЭЦ[1]	P<
Белки	13,7 [11,9; 15,0] 10,6-16,8	15,1 [12,9; 17,0] 11,1-19,0	12,2 [11,9; 14,8] 11,8-16,7	15-17	–
Жиры	39,8 [33,9; 48,0] 22,5-52,3	39,6 [33,9; 48,0] 29,8-50,5	53,0 [51,4; 54,6] 44,1-60,8	27-28	0,010* 0,007**
Углеводы	46,9 [40,2; 53,5] 32,1-61,6	45,3 [38,1; 49,9] 35,0-54,9	35,1 [30,7; 36,5] 22,5-44,1	55-58	0,022* 0,013**

Примечание: ЭЦ – энергетическая ценность; [1] – Методические указания по питанию юных спортсменов (рекомендуемые величины определяли в зависимости от возраста, пола и уровня физической нагрузки) [10]; * – статистически значимое отличие ($p<0,05$) между показателем средней и старшей возрастных групп; ** – статистически значимое отличие ($p<0,05$) между показателем младшей и старшей возрастных групп.

В структуре ЭЦ рациона трех возрастных групп потребление белка находилось в диапазоне оптимальных для командных видов спорта значений только в группе девушек 15-17 лет (57% по группе), что отражено в таблице 2.

Доля углеводов в структуре ЭЦ была <40% у 11 респонденток, т.е. 47% от общего числа спортсменок, и лишь у 3 – ≥55% от ЭЦ.

Доля белка в рационе всех спортсменок находилась в интервале нормальных значений у 9 хоккеисток (39%) и у 1 спортсменки достигала 19%, что может наблюдаться в связи с определенными пищевыми привычками конкретной спортсменки и быть рациональным при высоких по объему и интенсивности физических нагрузках.

В структуре энергетической ценности отмечалась высокая доля потребления жиров у 22 (96%) спортсменок, в старшей возрастной группе у 2 хоккеисток эта доля превышает рекомендованный уровень в 2 раза (60,8% и 54,1% от ЭЦ).

Выявлены статистически значимые отличия в структуре ЭЦ по потреблению жиров и углеводов между младшей и старшей, средней и старшей группами.

Полученные результаты свидетельствуют о нарушениях структуры ЭЦ рациона – повышении доли жира и недостаточном содержании углеводного компонента рациона во всех возрастных группах, а также снижении относительно рекомендуемых величин доли белка в группах 11-14 и 18-20 лет. В исследованиях спортсменок командных дисциплин зарубежными коллегами представлены данные, описывающие более сбалансированную структуру рациона – футбол (белки (Б) – 15,8%, жиры (Ж) –

30,0%, углеводы (У) – 54,2%), регби (Б – 18,5%, Ж – 31,6%, У – 49,9%), хоккей с шайбой (Б – 17,5%, Ж – 29,6, У – 52,9%) [7]. Это может отражаться на показателях физической работоспособности и скорости восстановления после тренировок ввиду адекватного восполнения запасов гликогена.

Таким образом, нарушения в потреблении макронутриентов юными спортсменками, специализирующимися в хоккее на траве, являлись значительными относительно рекомендованных величин энергопотребления с учетом того, что МР 2.3.1.0253-21 представлены для детей различных возрастных групп без коррекции по уровню физической нагрузки. Лишь для возрастной группы 18-20 лет в методических рекомендациях присутствуют деления по группам физической активности. Для спортсменок рекомендуемые уровни потребления пищевых веществ и энергии будут повышены по сравнению со сверстниками, не занимающимися спортом. Полученные результаты и сравнение данных с другими командными специализациями молодых спортсменок свидетельствуют о необходимости коррекции рациона питания с учетом периода спортивной подготовки.

Заключение. В процессе данного исследования был проведен анализ потребления энергии и макронутриентов, выявлены индивидуальные проблемы в питании юных спортсменок, а также отмечена взаимосвязь между пищевыми привычками хоккеисток и их фактическим питанием, что обуславливает необходимость индивидуальной коррекции питания в совокупности с мероприятиями образовательной направленности с целью достижения положительных изменений в понимании спортсменками важности сбалансированного рациона как для здоровья, так и для реализации спортивных задач. Все спортсменки получили индивидуальные отчеты по питанию, включающие нормы потребления пищевых веществ и энергии в зависимости от уровня физической нагрузки, а также рекомендации по частоте потребления основных групп продуктов (источников белков, жиров, углеводов), предпочтительных способах приготовления блюд и рекомендуемому количеству приемов пищи (в сутки).

В дальнейших исследованиях требуется проведение оценки питания на разных этапах спортивной подготовки с учетом сезонных изменений и уровня энергетических затрат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа по подготовке рукописи проведена за счет средств государственной субсидии на выполнение фундаментальных научных исследований по теме ФНИ FGMF-2025-0002.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. Preparation of the manuscript was carried out at the expense of the state subsidy for the implementation of fundamental scientific research on the topic of the FGI FGMF-2025-0002.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормирование физических нагрузок в детско-юношеском спорте как инструмент сохранения здоровья детей: систематический обзор трудов отечественных и зарубежных ученых / И.И. Новикова, О.М. Куликова, И.Г. Шевкун, Г.В. Яновская // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2023. – Т. 17. – № 1. – С. 176-187. [in English] Novikova I.I., Kulikova O.M., Shevkun I.G., Yanovskaya G.V. Physical activity regulation in children's and youth sport as a tool tomaintain children's health: systematic review of the works of Russian and foreign scientists. *Russian Journal of Social Sciences and Humanities*, 2023, vol. 17, no. 1, pp. 176-187. (in Russ.)

2. Potgieter, S. Sport nutrition: A review of the latest guidelines for exercise and sport nutrition from the American College of Sport Nutrition, the International Olympic Committee and the International Society for Sports Nutrition / S. Potgieter // South African journal of clinical nutrition. – 2013. – Vol. 26 – P. 6-16.

3. International society of sports nutrition position stand: tactical athlete nutrition / D.E. Gonzalez, M.J. Mcallister, H.S. Waldman [et al.] // Journal of the International Society of Sports Nutrition. – 2022. – Vol. 19. – P. 267-315. DOI: 10.1080/15502783.2022.2086017.

4. Sports Dietitians Australia and Ultra Sports Science Foundation Joint Position Statement: A Practitioner Guide to the Prevention and

Management of Exercise-Associated Gastrointestinal Perturbations and Symptoms / R.J. Costa, S.K. Gaskell, K. Henningsen [et al.] // Sports Medicine. – 2025. – P. 1-38.
5. How does the dietary intake of female field-based team sport athletes compare to dietary recommendations for health and performance? A systematic literature review / M. Renard, D.T. Kelly, N.N. Chéilleachair [et al.] // Nutrients. – 2021. – Vol. 13 – No. 4. – P. 1235. DOI: 10.3390/nu13041235.
6. Cross-Sectional Study of the Anthropometric Profile and Nutrient Status of Elite Female Ice Hockey Players: Differences by Play Position / M.J. Jiménez-Casquet, J. Conde-Pipo, I. Valenzuela-Barranco [et al.] // Nutrients. – 2024. – Vol. 16. – No. 4. – P. 471. DOI: 10.3390/nu16040471.
7. Macronutrient intakes in 553 Dutch elite and sub-elite endurance, team, and strength athletes: does intake differ between sport disciplines? / F. Wardenaar, N. Brinkmans, I. Ceelen [et al.] // Nutrients. – 2017. – Vol. 9. – P. 119. DOI: 10.3390/nu9020119.
8. Study the Effect of Relative Energy Deficiency on Physiological and Physical Variables in Professional Women Athletes: A Randomized Controlled Trial / L. Miralles-Amorós, N. Asencio-Mas, M. Martinez Olcina [et al.] // Metabolites. MDPI. – 2023. – Vol. 13. – No.2.
9. Risk and prevalence of Relative Energy Deficiency in Sport (REDs) among professional female football players / M. Dasa, O. Friborg, M. Kristoffersen [et al.] // Eur J Sport Sci. John Wiley and Sons Inc. – 2024. – Vol. 24. – No. 7. – P. 1032-1041.
10. Kalpana, K. Energy availability and RED-S risk assessment among Kho-Kho players in India / K. Kalpana, K.S. Cherian, G.L. Khanna // Sport Sci Health. Springer-Verlag Italia. – 2023. – Vol. 19. – P. 1101-1108.
11. Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S): Scientific, Clinical, and Practical Implications for the Female Athlete / H.E. Cabre, S.R. Moore, A.E. Smith-Ryan, A.C. Hackney // Deutsche Zeitschrift fur Sportmedizin. Dynamic Media Sales Verlag. – 2022. – Vol. 73. – No. 7. – P. 225-234.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Юлия Андреевна Мезенцева – младший научный сотрудник лаборатории антропонутрициологии и спортивного питания, ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, e-mail: yuliaseledkova0304@gmail.com.
Злата Михайловна Шурова – младший научный сотрудник лаборатории антропонутрициологии и спортивного питания, ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, e-mail: zlata.shurova@yandex.ru.
Наталья Николаевна Денисова – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории демографии и эпидемиологии питания ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, e-mail: denisova-55@yandex.ru.
Эвелина Эдуардовна Кешабянц – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории демографии и эпидемиологии питания ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, e-mail: evk1410@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Yulia A. Mezentseva – Junior Researcher of the Laboratory of Anthroponutrition and Sports Nutrition, Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, e-mail: yuliaseledkova0304@gmail.com.
Zlata M. Shurova – Junior Researcher of the Laboratory of Anthroponutrition and Sports Nutrition, Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, e-mail: zlata.shurova@yandex.ru.
Natalya N. Denisova – Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Demography and Epidemiology of Nutrition, Federal Research Center of Nutrition and Biotechnology, Moscow, e-mail: denisova-55@yandex.ru.
Evelina E. Keshabyants – Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Demography and Epidemiology of Nutrition, Federal Research Center of Nutrition and Biotechnology, Moscow, e-mail: evk1410@mail.ru.

Для цитирования: Потребление энергии и макронутриентов спортсменками, специализирующимися в хоккее на траве / Ю.А. Мезенцева, З.М. Шурова, Н.Н. Денисова, Э.Э. Кешабянц // Современные вопросы биомедицины. – 2025. – Т. 9. – № 4(34). DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_04_32

For citation: Mezentseva Yu.A., Shurova Z.M., Denisova N.N., Keshabyants E.E. Energy and macronutrient consumption in female field hockey athletes. *Modern Issues of Biomedicine*, 2025, vol. 9, no. 4(34). DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_04_32