

СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА

DOI: 10.22363/2313-0245-2018-22-1-106-119

ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ

**Р.М. Раджабкадиев¹, В.С. Евстратова¹, Т.Н. Солнцева¹,
А.С. Самойлов², Ф. Дил³, Р.А. Ханферьян^{1,4}**

¹ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва, Россия

²ФГБУ Государственный научный центр ФМБЦ им. А.И. Бурназяна, г. Москва, Россия

³Институт охраны окружающей среды и здоровья, г. Фульда, Германия

⁴Российский Университет дружбы народов, г. Москва, Россия

EVALUATION OF CHEMICAL COMPOSITION AND ENERGY VALUE OF OF THE DIETS OF HIGHLY SKILLED ATHLETES

**R.M. Radzhabadiev¹, V.S. Evstratova¹, T.N. Solntseva¹,
A.S. Samoilov², F. Diel³, R.A. Khanferyan^{1,4}**

¹Federal Research Centre of Nutrition and Biotechnology, Moscow, Russia

²State research Center named by Burnasyan of the Federal Medico-Biological Agency of Russia, Moscow, Russia

³Institute für Umwelt und Gesundheit, Fulga, Germany

⁴Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia

Было обследовано 159 высококвалифицированных спортсменов в предсоревновательный период спортивной подготовки. Сравнительная оценка энергетической ценности и химического состава рационов питания спортсменов на основе анкетно-опросного метода 24-часового (суточного) воспроизведения питания показала значительную вариабельность и зависимость от вида спортивной специализации и половой принадлежности спортсменов. В частности, было показано статистически достоверное ($p < 0,05$) увеличение показателей энергетической ценности рационов у биатлонистов по сравнению со спортсменами, специализирующимися в пулевой стрельбе, различных специализациях бобслея (разгоняющие и пилоты), как в мужской группе — 33,4%, 14,8%, 31,5% соответственно, так и женской (33,9%, 13,8%, 41,7% соответственно). У бобслеистов обеих половых групп, специализирующихся в разгоне, показатели энергетической ценности рационов также были статистически выше по сравнению с показателями спортсменов из группы пулевой стрельбы и бобслеистов-пилотов: на 21,7% и 19,6% соответственно в мужской группе и на 23,2% и 32,3% соответственно в женской. В зависимости от вида спортивной деятельности и пола спортсменов потребление основных макронутриентов варьировало в значительных пределах. В частности, количество белка составляло от 119,2 до 200,2 г/сут у мужчин и от 79,5 до 170,1 г/сут у женщин; жира — 119,1—164,2 г/сут у мужчин и 84,6—148,8 г/сут у женщин; углеводов — 385,1—594,6 г/сут, у мужчин и 285,5—475,6 у женщин.

Ключевые слова: фактическое питание спортсменов, белки, жиры, углеводы, пищевая ценность, энергетическая ценность

Ответственный за переписку:

Ханферьян Роман Авакович — доктор медицинских наук, профессор, зав. лабораторией иммунологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», 109240, г. Москва, Устьинский проезд, д. 2/14. E-mail: khanferyan@ion.ru

Раджаббадиев Р.М. ORCID: 0000-0002-3634-8354 SPIN: 3702-4280

Евстратова В.С. ORCID 0000-0003-3732-8547 SPIN-код: 4216-3115

Солнцева Т.Н. ORCID 0000-0002-7450-8873 SPIN-код: 6203-3085

Самойлов А.С. ORCID 0000-0002-9241-7238 SPIN-код: 3771-4848

Ханферьян Р.А. ORCID 0000-0003-1178-7534 SPIN-код: 1091-8405

Abstract. 159 highly skilled athletes were surveyed in the pre-competition period of sports training. A comparative assessment of the energy value and chemical composition of athletes diets on the basis of the questionnaire method of 24-hour (daily) reproduction of nutrition showed significant variability and dependence on the type of sports specialization of activities and gender of athletes. In particular, statistically significant ($p < 0.05$) increase in the energy consumption value of rations in biathlons was shown in comparison with athletes specializing in bullet shooting of various specializations of bobsleigh (overclockers and pilots) both in the male group (33.4%, 14, 8%, 31.5%), respectively, and female (33.9%, 13.8%, 41.7%), respectively. In the bobsledder of both sex groups specializing in overclocking, the energy values of rations were also statistically higher than those of athletes from the group of bullet shooting and bobsleigh pilots: by 21.7% and 19.6%, respectively, in the male group and 23.2% and 32.3%, respectively, in the female. Depending on the type of athletic activity and gender of athletes, the consumption of the main macro-intravenous animals varied significantly. In particular, the amount of protein ranged from 119.2 to 200.2 g/day in men and from 79.5 to 170.1 g/day in women; fat — 119.1—164.2 g / day for men and 84.6—148.8 g/day for women; carbohydrates — 385.1—594.6 g/day, in men and 285.5—475.6 in women.

Key words: actual nutrition of athletes, proteins, fats, carbohydrates, nutritional value, energy value

Correspondence Author:

Khanferian Roman Avakovich — Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Immunology Federal Research Centre of Nutrition and Biotechnology, 109240, Russia, Moscow, Ustinsky Proezd, 2/14. E-mail: khanferyan@ion.ru

ВВЕДЕНИЕ

Тренировочная и соревновательная деятельность спортсменов проходит в условиях чрезмерного физического, нервно-эмоционального напряжения и сопряжена с колоссальными энергетическими затратами. Интенсивные физические нагрузки при отсутствии полноценного восстановления неизбежно приводят к дезадаптации систем организма и развитию переутомления [1—3]. Существуют разные средства и методы, к которым прибегают спортсмены для восстановления физической работоспособности. Однако одним из важнейших факторов для достижения высоких спортивных результатов, поддержания здоровья, снижения риска заболеваемости и возникновения травм является адекватное потребление пищи [4—9].

Потребности спортсменов в пищевых веществах значительно отличаются от потребностей лиц, не занимающихся спортом. Это обусловлено

интенсивными физическими и эмоциональными нагрузками, которые испытывают спортсмены в процессе тренировочной деятельности [5, 10, 11]. Например, в период чрезмерных физических нагрузок суточные энергозатраты спортсменов достигают 5000—6000 ккал, в отдельных случаях и 10 000 ккал в сутки [12]. В связи с этим питание спортсменов характеризуется повышенным потреблением пищевых веществ. В зависимости от интенсивности физической нагрузки и этапа спортивной подготовки потребление белков, жиров и углеводов у спортсменов может варьировать в пределах 1,6—2,9; 1,5—2,4; 7—10 г/кг массы тела в сутки соответственно [13, 14].

Наряду с макронутриентами первостепенного внимания также требуют вопросы обеспеченности рациона питания спортсменов витаминами и микроэлементами [15—18]. При составлении рациона питания крайне важно учитывать многие индивидуальные физиологические осо-

бенности спортсменов, такие как возраст, пол, масса тела, вкусовые предпочтения. Кроме того, необходимо учитывать и основные факторы, связанные со спортивной активностью, такие как спортивная специализация (вид спорта), интенсивность тренировок, период спортивной подготовки и др. Пищевой рацион спортсменов должен полностью удовлетворять энергетические и пластические потребности организма.

Проблема рационального и сбалансированного питания на сегодняшний день занимает одно из главных мест в общей системе подготовки высококвалифицированных спортсменов. Сбалансированное питание, которое учитывает особенности спортивной деятельности, является одним из решающих факторов для достижения оптимальных показателей.

В области спортивной медицины в настоящее время огромное внимание уделяется вопросам качественной и количественной сбалансированности нутриентов рациона питания высококвалифицированных спортсменов [19, 20]. Установлено, что продолжительное нарушение сбалансированности питания спортсмена может приводить к развитию нарушений в работе ряда основных физиологических систем организма, что в свою очередь снижает физическую работоспособность [5, 10, 11, 21—23]. В связи с этим возникает необходимость более углубленного изучения и индивидуализации показателей энергозатрат и пищевых потребностей спортсменов различных дисциплин в зависимости от этапа тренировочной и соревновательной деятельности.

Связи с этим целью настоящей работы была сравнительная оценка химического состава (ХС) и энергетической ценности (ЭЦ) рационов питания спортсменов различных спортивных специализаций, требующих разные по энергоемкости затраты.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследование спортсменов проводилось в предсоревновательный период их спортивной подготовки. Все обследуемые дали письменное

информированное согласие на участие в исследовании. Возраст испытуемых мужчин составил $21,7 \pm 0,8$ лет (максимум — 29; минимум — 18), женщин — $23,1 \pm 1,5$ лет (максимум — 33; минимум — 19).

Всего было обследовано 159 высококвалифицированных спортсменов обоих полов разной спортивной специализации и квалификации. В зависимости от вида спорта и спортивной специализации обследуемые спортсмены были разделены на следующие группы:

- ◆ бобслеисты различной специализации, из них 35 мужчин (разгоняющие — 28 и пилоты — 7) и 24 женщины (18 и 6, соответственно);
- ◆ биатлонисты ($n = 30$; 20 мужчин и 10 женщин);
- ◆ спортсмены-пулевикеры ($n = 70$; 37 мужчин и 33 женщин)

Сбор данных по фактическому питанию обследуемых проводили анкетно-опросным методом (воспроизведение 24-часового потребления пищи), который активно применяется в спортивной практике [24]. Для обработки полученных данных о потребляемых пищевых продуктах, а также анализа риска развития алиментарно-зависимых заболеваний использовали компьютерную программу, разработанную в лаборатории иммунологии совместно с организационно-методическим отделом ФНКЦСМ ФМБА России. Определение количества потребляемой пищи проводили с использованием «Альбома порций продуктов и блюд», разработанного ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (ранее НИИ питания РАМН). Расчет потребления пищевых веществ и энергии проводился с использованием электронной базы данных химического состава продуктов и блюд [25, 26].

Результаты исследований представлены в виде средних величин и стандартной ошибки средней величины ($M \pm m$). Оценка достоверности различий средних величин проведена с использованием *t*-критерия Стьюдента. Уровень значимости считали достоверным при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные исследования выявили значительные различия в энергетической ценности рационов питания в разных группах спортсменов (табл. 1 и 2). Сравнительный анализ ЭЦ рациона обследуемых групп выявил более высокие значения данного показателя у спортсменов, занимающихся биатлоном, по сравнению с группами спортсменов, специализирующихся в пулевой

стрельбе и бобслеистов разгона и пилотов. Эти показатели статистически достоверно ($p < 0,05$) повышены как в мужской группе (на 33,4%, 14,8% и 31,5%, соответственно), так и в женской (на 33,9%, 13,8% и 41,7%, соответственно). Это стало подтверждением аналогичных ранее описанных данных, свидетельствующих о высоких значениях ЭЦ рационов у спортсменов циклических видов спорта [20].

Таблица 1

Содержание основных пищевых веществ и энергетическая ценность рациона питания у спортсменов-мужчин (M ± m)

Химический состав рациона	Группы спортсменов				Норма [31]
	Пулевая стрельба	Биатлон	Бобслей (разгон)	Бобслей (пилот)	
Энергетическая ценность, ккал. (из них БАД)	3455 ± 261 (125 ± 50)	5187 ± 320 ^{**} (507,5 ± 150)	4415 ± 310 ^{**} (373 ± 70)	3550 ± 275 (250 ± 70)	4 375
Белки, г (из них БАД)	119,2 ± 6,5	200,2 ± 9,8 ^{**} (30,1)	153,6 ± 10,7 ^{**} (14,4)	110,3 ± 8,7 (14,4)	117
Жиры, г (из них БАД)	126,1 ± 7,7	164,2 ± 6,2 ^{**} (10,5)	148,3 ± 9,3 ^{**}	119,1 ± 17,2	154
Углеводы, г (из них БАД)	392,8 ± 14,9	594,6 ± 21,8 ^{**} (82,5)	503,7 ± 34,8 (75) [*]	385,1 ± 52,2 (75)	586
Сложные углеводы, г (из них БАД)	209,1 ± 13,4	257,9 ± 20,6 ^{**}	214,6 ± 27,2	197,2 ± 39,6	

Примечание: * — по сравнению с группой пулевая стрельба, $p < 0,05$; # — по сравнению с группой бобслей (разгон), $p < 0,05$; ° — по сравнению с группой бобслей (пилот), $p < 0,05$; ° — по сравнению с группой биатлон, $p < 0,05$; Δ — по сравнению с группами пулевая стрельба и биатлон, $p < 0,05$; статистически достоверная разница показателей между группами спортсменов мужского пола.

Таблица 2

Содержание основных пищевых веществ и энергетическая ценность рациона питания у спортсменов-женщин (M ± m)

Химический состав рациона	Группы спортсменов				Норма [31]
	Пулевая стрельба	Биатлон	Бобслей (разгон)	Бобслей (пилот)	
Энергетическая ценность, ккал. (из них БАД)	2 914 ± 230 (125 ± 50)	4 409 ± 456 ^{**} (507,5 ± 150)	3798 ± 405 ^{**} (373 ± 70)	2570 ± 86,3 (270 ± 50)	3 036
Белки, г (из них БАД)	107,7 ± 4,9	170,1 ± 11,4 ^{**} (30,1)	99,6 ± 9,6 [*] (7,2)	79,5 ± 3,5 [*] (7,2)	87
Жиры, г (из них БАД)	115,01 ± 6,8 [*]	148,8 ± 11,5 ^{**} (10,5)	121,4 ± 17,9 [*]	84,6 ± 12,5	102
Углеводы, г (из них БАД)	296,1 ± 13	475,6 ± 29,2 ^{**} (82,5)	405,6 ± 30,6 ^{**} (50)	285,5 ± 27,5 (50)	462
Сложные углеводы, г	153,8 ± 10,4	194,9 ± 26,2	169,9 ± 38,1	154,3 ± 22,2	

Примечание: * — по сравнению с группой пулевая стрельба, $p < 0,05$; # — по сравнению с группой бобслей (разгон), $p < 0,05$; ° — по сравнению с группой бобслей (пилот), $p < 0,05$; ° — по сравнению с группой биатлон, $p < 0,05$; Δ — по сравнению с группами пулевая стрельба и биатлон, $p < 0,05$; статистически достоверная разница показателей между группами спортсменов женского пола.

У бобслеистов разгона обеих гендерных групп ЭЦ рациона также была выше ($p < 0,05$) значений спортсменов-пулевиков и бобслеистов-пилотов (на 21,7% и 19,6% соответственно в мужской группе, на 23,2% и 32,3% соответственно в женской).

Расчет пищевой ценности суточных рационов обследуемых групп спортсменов выявил существенные различия по абсолютному потреблению основных пищевых веществ (см. табл. 1 и 2). Было установлено, что наиболее высокое количество основных макронутриентов потребляют биатлонисты. Так, потребление белков в группе указанных спортсменов-мужчин оказалось достоверно выше ($p < 0,05$) по сравнению с показателями спортсменов групп пулевой стрельбы, бобслея разгона и пилотов на 40,4%, 23,2%, 44,9% соответственно.

Анализ потребления жиров также выявил достоверное ($p < 0,05$) повышение данного показателя у биатлонистов-мужчин по отношению к пулевикам и бобслеистам-пилотам на 23,2% и 27,5% соответственно. Потребление жиров в группе биатлонистов-мужчин имело лишь тенденцию, однако статистически недостоверную, к повышению (на 9,7%) относительно данных группы бобслеистов разгона.

В потреблении углеводов между обследуемыми группами спортсменов также наблюдались различия. В частности, показатели биатлонистов были достоверно ($p < 0,05$) выше на 33,9%, 15,2%, 35,2% соответственно по сравнению с аналогичными показателями сравниваемых групп: пулевой стрельбы, бобслеистов разгона и пилотов.

Фактическое потребление сложных углеводов в группе биатлонистов-мужчин составило 257,9 г и оказалось выше ($p < 0,05$) относительно аналогичных показателей группы спортсменов-пулевиков и бобслеистов разгона и пилотов (на 18,9%, 16,7%, 23,5% соответственно).

Несмотря на то, что в группе биатлонистов-мужчин потребление общего количества углеводов было достоверно выше относительно срав-

ниваемых групп спортсменов, на долю сложных углеводов пришлось 43,3%, тогда как в сравниваемых группах данный показатель составил 53,2% у спортсменов пулевой стрельбы, 42,6% — у бобслеистов разгона и 51,2% — у бобслеистов-пилотов. Следует отметить, что из представленных в таблице 1 фактических значений потребления белков, жиров и углеводов часть была представлена не продуктами стандартного рациона питания, а входила в состав специализированных продуктов спортивного питания и БАДов. Так, доля белков в этих спортивных продуктах составляла 30,1 г (15% от общего числа потребляемых макронутриентов), жиров — 10,5 г (6,4%) и углеводов — 82,5 г (13,8%) от общего числа потребляемых макронутриентов. Необходимо также отметить, что в группе биатлонистов-мужчин потребление макронутриентов находилось выше норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для населения РФ [27], что вполне обосновано энергозатратами спортсменов. Наиболее высокие показатели были зафиксированы в потреблении белка, средние величины которого были на 41,5% выше по сравнению со значениями нормы для лиц не занятых спортом. Соотношение потребляемых белков, жиров, углеводов в группе биатлонистов-мужчин составило 1 : 0,8 : 2,9 соответственно, что, важно отметить, не отвечает требованиям сбалансированного питания для спортсменов данной категории [20]. Таким образом, на белки, жиры и углеводы приходилось 20,8%, 17,1% и 62% соответственно калорийности рациона питания.

В женской группе биатлонистов потребление белков также оказалось достоверно выше ($p < 0,05$) на 36,6%, 41,4%, 53,2% соответственно по сравнению с показателями группы пулевой стрельбы, бобслеисток разгона и пилотов. Анализ потребления жиров в этой группе показал достоверное ($p < 0,05$) повышение показателей спортсменок пулевой стрельбы и бобслеисток разгона и пилотов на 22,7%, 18,4%, 43,1% соответственно. Потребление углеводов в группе также было выше ($p < 0,05$), чем в сравниваемых

группах спортсменок (на 37,7%, 14,7%, 40% соответственно). Несмотря на выраженную тенденцию к повышению фактического потребления сложных углеводов в группе биатлонисток, которое составило 194,9 г, что оказалось выше на 21%, 12,8%, 20,8% аналогичных показателей групп пулевой стрельбы и обеих специализаций бобслея, эти величины были статистически недостоверными. При этом отмечено, что в процентном выражении от общего количества употребляемых углеводов на долю сложных углеводов пришлось 40,9%, тогда как в сравниваемых группах данный показатель составил: 52% — группа спортсменок пулевой стрельбы, 41,8% — бобслеисток-разгона и 54% — бобслеистки-пилоты. С целью обогащения рациона питания, обеспечения энергией тренировочного процесса и восстановления спортсмены активно принимали специализированные продукты для питания спортсменов. На долю белков, жиров и углеводов за счет указанных продуктов в группе биатлонисток приходилось 17,6%, 7%, 17,3% соответственно от общего числа потребляемых макронутриентов. При сравнении потребляемых основных макронутриентов с показателями норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах также было выявлено повышение данных значений в группе биатлонисток. В частности, потребление белков и жиров оказалось выше рекомендуемых для общей популяции людей норм на 48,9% и 31,4% соответственно. В то же время уровень потребления углеводов незначительно отличался от показателей нормы. Соотношение потребляемых белков, жиров и углеводов в женской группе биатлона составило 1 : 0,87 : 2,8 соответственно, что также отражает несбалансированность рациона питания. Таким образом, на белки, жиры и углеводы приходилось 21,4%, 18,7% и 59,8% соответственно калорийности рациона питания спортсменов.

Аналогичные исследования проведены в группе бобслеистов обеих гендерных групп.

В мужской группе, специализирующейся в разгоне, по сравнению с аналогичными пока-

зателями пулевиков и бобслеистов-пилотов выявлено достоверное ($p < 0,05$) повышение потребляемых белков на 22,4%, 28,1% и жиров на 15%, 19,6% соответственно. Потребление углеводов в указанной группе также достоверно ($p < 0,05$) было выше на 22% и 23,5% соответственно по сравнению с группами пулевиков и бобслеистов-пилотов. Фактическое потребление сложных углеводов в группе бобслея (разгон) составило $214,6 \pm 27,2$ г, что было незначительно выше значений в группах пулевой стрельбы и бобслея (пилоты). При сравнительном анализе потребления основных макронутриентов обследуемыми спортсменами с показателями норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах было выявлено повышение показателей белка у спортсменов на 23,8%. Что касается жиров и углеводов, то эти значения были ниже рекомендуемых норм на 3,8% и 16,3% соответственно. Соотношение потребляемых белков, жиров и углеводов в группе мужчин-бобслеистов (разгон) составило 1 : 0,96 : 3,2. Таким образом, на белки, жиры и углеводы приходилось 19%, 18,4% и 62,5% соответственно калорийности рациона питания спортсменов.

В женской группе бобслея (разгон) потребление белков и жиров оказалось достоверно ($p < 0,05$) выше на 20,1% и 30,3% соответственно по сравнению с показателями группы бобслей (пилоты). Потребление углеводов в группе бобслеистов (разгон) также достоверно ($p < 0,05$) было выше (на 26,9%, 29,6% соответственно) по сравнению с группами «пулевая стрельба» и «бобслей (пилоты)». Фактическое потребление сложных углеводов в указанной группе составило $169,9 \pm 38,1$ г и имело статистически недостоверную тенденцию к повышению на 9,4%, 9,1% соответственно по сравнению с группами пулевой стрельбы и бобслея (пилоты). Потребление белков и углеводов за счет специализированных продуктов для питания спортсменов составило 7,2%, 12,3% соответственно. Потребление жиров за счет специализированных продуктов в группе бобслеисток (разгон) отмечено не было.

Следует отметить, что в этой группе бобслеисток потребление белков и жиров оказалось выше на 14,4% и 19% соответственно по сравнению с нормой физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах. В то же время потребление углеводов в указанной группе оказалось ниже на 14%. Соотношение потребляемых белков, жиров и углеводов составило 1 : 1,21 : 4,07. Таким образом, на белки, жиры и углеводы приходилось 21%, 18,7% и 59,8% соответственно калорийности рациона питания спортсменок, специализирующихся в бобслее.

В мужской группе бобслея (пилоты) средние значения потребления белков, жиров и углеводов составили $110,3 \pm 8,7$; $119,1 \pm 17,2$ и $385,1 \pm 52,2$ соответственно. При этом на долю белков и углеводов, получаемых за счет специализированных продуктов для питания спортсменов, приходилось 13%, 19,4% соответственно. Фактическое потребление сложных углеводов в данной группе составило $197,2 \pm 39,6$ г, что составляет 51,2% от общего потребления углеводов. Сравнительный анализ между нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах с фактическим потреблением белков, жиров и углеводов в обследуемой группе спортсменов также выявил несоответствие последних значениям рекомендуемых норм. В частности, было установлено, что потребление белков, жиров и углеводов в группе спортсменов было ниже рекомендуемых норм на 6%, 29,3% и 52,1% соответственно. Соотношение потребляемых белков, жиров и углеводов в группе бобслеистов-пилотов составило 1 : 1,08 : 3,5. Таким образом, на белки, жиры и углеводы приходилось 17,9%, 19,3% и 62,6% соответственно калорийности рациона питания спортсменов.

Аналогичные данные были получены и в женской группе спортсменов бобслеисток-пилотов. Показано, что потребление белков, жиров и углеводов в данной группе оказалось ниже рекомендуемых норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах на 9,4%, 20,5% и 61,8% соответственно. На долю белков

и углеводов, получаемых спортсменами за счет специализированных продуктов для питания спортсменов, приходилось 9% и 17,5% соответственно. Фактическое потребление сложных углеводов составило $154,3 \pm 22,2$ г, что составляет 54% от общего потребления углеводов. Соотношение потребляемых белков, жиров и углеводов составило 1 : 1,06 : 3,6. Таким образом, на белки, жиры и углеводы приходилось 17,6%, 18,8% и 63,5% соответственно калорийности рациона питания спортсменов.

Анализ потребления макронутриентов в группе мужчин, специализирующихся в пулевой стрельбе, показал, что на долю белков, жиров и углеводов приходится 18,6%, 19,7% и 61,5% соответственно от общей калорийности рациона питания спортсменов. Представители пулевой стрельбы, как мужской, так и женской групп, употребляли специализированные продукты для питания спортсменов. Однако общая калорийность за счет специализированных продуктов не превышала 125 кКал. Фактическое потребление сложных углеводов составило в данной группе спортсменов $209,1 \pm 13,4$ г, что составило 53,2% от общего потребления углеводов. Соотношение потребляемых белков, жиров и углеводов в группе спортсменов пулевой стрельбы составило 1 : 1,05 : 3,31.

У женщин этого вида спорта потребление жиров достоверно было выше на 26,4% по сравнению с аналогичными показателями представителей бобслея ($p < 0,05$). Соотношение потребляемых белков, жиров и углеводов составило 1 : 0,87 : 2,8. Таким образом, на долю белков, жиров и углеводов приходится 20,7%, 22,1% и 57,1% соответственно от общей калорийности рациона питания спортсменов. Фактическое потребление сложных углеводов составило $153,8 \pm 10,4$ г, что соответствует 52,2% от общего потребления углеводов.

ВЫВОДЫ

Сравнительный анализ фактического питания спортсменов свидетельствует о наличии значительной вариабельности в зависимости от вида

спорта и пола спортсменов. Наиболее выраженные показатели отмечались у представителей биатлона, как в мужской, так и в женской группе, что характерно для циклических видов спорта.

В заключение следует подчеркнуть, что рацион питания спортсменов, безусловно требует более углубленного изучения и коррекции с учетом и гендерных различий, и вида спортивной деятельности, и фазы подготовки спортсменов. Вместе с тем, учитывая высокие энергетические затраты, особенно в циклических видах спорта, для полноценного восстановления энергетических запасов организма и сбалансированности рационов питания необходимо и рациональное, контролируемое применение специализированных продуктов для питания спортсменов [17, 28, 29, 30].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кочеткова С.В., Королева Т.П., Удовенко И.Л. Факторы, обуславливающие нервно-психическое здоровье спортсменов-стрелков // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2010. №: 8. Т. 66. С. 49—54.
2. Платонов В. Перетренированность в спорте // Наука в Олимпийском спорте. 2015. № 1. С. 19—34.
3. Фундин Н.А., Вагин Ю.Е. Анализ спортивной деятельности с позиции теории функциональных систем // Сеченовский вестник. 2016. Т. 25. № 3. С. 34—45.
4. Топанова А.А. Оценка пищевого статуса и индивидуальная коррекция питания юных спортсменов: Автореферат диссертации. 2009.
5. Thomas D.T., Erdman K.A., Burke L.M. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance // J. Acad. Nutr. Diet. 2016. V. 116. P. 501—528.
6. Борисова О.О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации. М.: Советский спорт. 2007. 132 с.
7. Волгарев М.Н., Коровников К.А., Яловая И.М., Аззбекян Г.А. Особенности питания спортсменов // Теория и практика физической культуры. 1985. № 1. С. 34—39.
8. Покровский А.А. Рекомендации по питанию спортсменов. М.: ФиС, 1975. 57 с.
9. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Поздняков А.Л. Оптимизация питания спортсменов: реалии и перспективы // Вопросы питания. 2010. № 3. С. 78—82.
10. Manore M.M., Thompson J.L. Energy requirements of the athlete: assessment and evidence of energy efficiency. In: Burke L., Deakin V., eds. // *Clinical Sports Nutrition*. 5th ed. eds. Sydney Australia: McGraw-Hill; 2015. P. 114—139.
11. Burke L.M. Energy needs of athletes // J. Appl. Physiol. 2001. V. 26. P. 202—219.
12. Григорьев В.И. Культура питания спортсмена. СПб.: СПбГУЭФ. 2011. 191 с.
13. Hawley J.A., Burke L.M. Peak Performance: Training and Nutrition Strategies for Sport. Sydney, Australia: Allen Unwin. 1998. P. 233—260.
14. Полиевский С.А. Основы индивидуального и коллективного питания спортсменов. Физкультура и спорт. 2005. 384 с.
15. Баранов А.А., Корнеева И.Т., Макарова С.Г., Поляков С.Д., Боровик Т.Э., Чумбадзе Т.Р. Нутритивная поддержка и лечебно-восстановительные мероприятия в детско-юношеском спорте. М.: ПедиатрЪ, 2015. 164 с.
16. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Никитюк Д.Б. Витамины в питании спортсменов // Вопросы питания. 2009. Т. 78. № 3. С. 60—75.
17. Троегубова Н.А., Рылова Н.В., Самойлов А.С. Микро-нутриенты в питании спортсменов // Практическая медицина. 2014. Т. 77. № 1. С. 46—49.
18. Вржесинская О.А., Коденцова В.М. Витамины в питании юных спортсменов // Вопросы детской диетологии. 2010. Т. 8. № 4. С. 29—36.
19. Баранов А.А., Макарова С.Г., Боровик Т.Э., Корнеева И.Т., Поляков С.Д., Чумбадзе Т.Р. Нутритивная поддержка юных спортсменов с использованием специализированного отечественного продукта // Педиатрическая фармакология. 2013. Т. 10. № 6. С. 78—86.
20. Макарова С.Г., Чумбадзе Т.Р., Поляков С.Д. Особенности питания юных спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта // Вопросы педиатрии. 2015. Т. 14. № 3. С. 332—340.
21. Mc Ardle W.D., Katch F.I., Katch V.L. Sports and exercise nutrition. 4th edn. Wolters Kluwer Health. 2013. P. 682.
22. Sally S., Anderson J., Harris S. Steven J. Care of the young athlete // American Academy of Orthopedic Surgeons. 2010. P. 612.
23. Kiens B., Helge J.W. Effect of high-fat diets on exercise performance // Proc. Nutr. Soc. 1998. V. 57. P. 73—75.
24. Capling L., Beck K.L., Gifford J.A., Slater G., Flood V.M., O'Connor H. Validity of Dietary Assessment in Athletes: A Systematic Review // Nutrients. 2017. V. 9. P. 1313.
25. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Химический состав российских продуктов питания: Справочник. М.: ДеЛи, 1996. 183 с.

26. *Тутельян В.А.* Химический состав и калорийность российских продуктов питания. Справочник. М.: ДеЛи, 2012. 283 с.
27. *Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации.* М., 2008. 50 с.
28. *Арансон М.В., Португалов С.Н.* Спортивное питание: состояние вопроса и актуальные проблемы // *Вестник спортивной науки*. 2011. № 1. С. 33—37.
29. *Латков Н.Ю., Вековцев А.А., Петров А.В., Позняковский В.М.* Питание спортсменов в тренировочный период: Эффективность применения БАД // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии»*. 2015. Т. 3. № 4. С. 88—93.
30. *Рылова Н.В., Кавелина В.С., Биктимирова А.А.* Современные тенденции в питании спортсменов // *Спортивная медицина: Наука и практика*. 2014. № 3. С. 38—47.

Поступила 31.01.2018

Принята 15.02.2018

ENG

INTRODUCTION

The training and competitive activity of athletes is held in conditions of excessive physical, neuro-emotional tension and is associated with extreme energy consumption. Intense physical exercises, in the absence of a full recovery, lead to disadaptation of the functional systems and the development of fatigue [1—3]. There are different ways and methods to restore physical activity of athletes. However, one of the most important factors for achieving high sports results, maintaining health, reducing the risk of morbidity and the occurrence of injuries, is adequate food intake [4—9].

The needs of athletes in food substances are significantly different from those of people who do not engage in sports. This is due to the intense physical and emotional stresses experienced by athletes during the process of training [5, 10, 11]. For example, during excessive physical exertion, the daily energy expenditure of athletes reaches 5000—6000 kcal, in some cases 10,000 kcal per day [12]. In this regard, the nutrition of athletes is characterized by an increased intake of nutrients. Depending on the intensity of physical activity and the stage of sports training, the intake of proteins, fats and carbohydrates in athletes can vary between 1.6—2.9; 1.5—2.4; 7—10 g/kg body weight per day, respectively [13, 14].

Along with macronutrients, the attention is also demanded by the issues of ensuring the diet of athletes with vitamins and microelements [15—18]. When compiling a diet, it is extremely important to take into account many individual physiological

characteristics of athletes, such as age, sex, body weight, taste preference. In addition, it is necessary to take into account the main factors related to sports activity, such as sports specialization (kind of sport activity), intensity of training, period of sports training, etc. The athlete's diet should fully satisfy the energy and plastic needs of the body.

The problem of rational and balanced nutrition — is one of the main factors in the overall system of training of highly qualified athletes. Balanced nutrition, which takes into account the characteristics of sports activities, is one of the most crucial factors for achieving optimal sport results.

In the field of sports medicine the great attention especially for highly skilled athletes is paid to the issues of qualitative and quantitative balance of dietary nutrients [19, 20]. It is established that a prolonged violation of the athlete's nutrition balance can lead to the development of disturbances in the functioning of a number of basic physiological systems of the organism, which leads to the reduction of physical performance [5, 10, 11, 21—23]. In this regard, there is a need for more in-depth study and individualization of components of energy consumption and nutritional needs of athletes of different specializations, depending on the stage of training and competitive activities.

The goal of this study was a comparative assessment of the chemical composition (CC) and energy value (EV) diets for athletes of various sports specializations that require different levels of energy consumption.

MATERIALS AND METODS

Examination of athletes was conducted in the pre-competition period of their sports training. All the examinees gave written informed consent to participate in the study. The age of the men tested was 21.7 ± 0.8 years (a maximum of 29, a minimum of 18); women — 23.1 ± 1.5 years (a maximum of 33, a minimum of 19).

159 highly skilled athletes of both gender groups of different sports specialization and qualifications were examined. Depending on the sports specialization, the athletes were divided into the following groups:

- ◆ Bobsleighs of various specializations, including 35 men (overclocking — 28 and pilots — 7) and 24 women (18 and 6, respectively).
- ◆ Biathlons (n = 30, 20 men and 10 women).
- ◆ Bullet shooting athletes (n = 70, 37 men and 33 women)

The data on the actual nutrition of the subjects was conducted using the questionnaire-method (reproduction of 24-hour food intake), which is actively used in sports practice [24]. Determination of the amount of food consumed was carried out using the “Album of food and food portions” developed by

Federal Center of nutrition and Biotechnology. The calculation of the consumption of nutrients and energy was carried out using an electronic database of the chemical composition of foods and dishes [25, 26].

The results of the studies are presented as mean values and the standard error of the mean value ($M \pm \pm m$). Evaluation of the reliability of differences in mean values was carried out using Student’s t-test. The significance level was considered reliable at $p < 0.05$.

RESULTS AND DISCUSSION

The studies revealed significant differences in the energy value of diets in different groups of athletes (Tables 1 and 2). A comparative analysis of the diet EV of the athletes groups revealed higher values of this parameter for athletes engaged in biathlon compared to groups of athletes specializing in shooting and bobsleigh. These rates were statistically significantly increased ($p < 0.05$) both in the male group (by 33.4%, 14.8% and 31.5%, respectively), and in the female group (by 33.9%, 13.8% and 41.7%, respectively). This was confirmation of similar to previous data, indicating high values of EV rations in cyclists sportsmen [20].

Table 1

The content of of basic nutrients and the energy value of the diet in athletes — men ($M \pm m$)

Chemical composition of the diet	Athletes groups				
	Bullet shooting	Biathlon	Bobsled (overclocking)	Bobsled (pilot)	Norm [31]
Energy value, kcal (of them BAA)	$3\,455 \pm 261$ (125 ± 50)	$5\,187 \pm 320^{**}$ (507,5 ± 150)	$4\,415 \pm 310^{**}$ (373 ± 70)	$3\,550 \pm 275$ (250 ± 70)	4 375
Proteins, g (of them BAA)	$119,2 \pm 6,5$	$200,2 \pm 9,8^{**}$ (30,1)	$153,6 \pm 10,7^{**}$ (14,4)	$110,3 \pm 8,7$ (14,4)	117
Fats, g (of them BAA)	$126,1 \pm 7,7$	$164,2 \pm 6,2^{**}$ (10,5)	$148,3 \pm 9,3^{**}$	$119,1 \pm 17,2$	154
Carbohydrates, g (of them BAA)	$392,8 \pm 14,9$	$594,6 \pm 21,8^{**}$ (82,5)	$503,7 \pm 34,8$ (75) ^{**}	$385,1 \pm 52,2$ (75)	586
Complex carbohydrates, g	$209,1 \pm 13,4$	$257,9 \pm 20,6^{**}$	$214,6 \pm 27,2$	$197,2 \pm 39,6$	

Notes: * — compared to the bullet shooting, $p < 0,05$; # — comparison with the bobsleigh group (overclocking), $p < 0,05$; ° — compared to the bobsleigh group (pilot), $p < 0,05$; ° — compared to the biathlon group; Δ — compared to the groups of shooting and biathlon, $p < 0,05$.

The content of basic nutrients and the energy value of the diet of athletes — women (M ± m)

Chemical composition of the diet	Athletes groups				
	Bullet shooting	Biathlon	Bobsled (overclocking)	Bobsled (pilots)	Norm [31]
Energy value, kcal (of them BAA)	2 914 ± 230 (125 ± 50)	4 409 ± 456 ^{#**} (507,5 ± 150)	3 798 ± 405 ^{**} (373 ± 70)	2 570 ± 86,3 (270 ± 50)	3 036
Proteins, g (of them BAA)	107,7 ± 4,9	170,1 ± 11,4 ^{#**} (30,1)	99,6 ± 9,6 [*] (7,2)	79,5 ± 3,5 [*] (7,2)	87
Fats, g (of them BAA)	115,01 ± 6,8 [*]	148,8 ± 11,5 ^{**} (10,5)	121,4 ± 17,9 [*]	84,6 ± 12,5	102
Carbohydrates, g (of them BAA)	296,1 ± 13	475,6 ± 29,2 ^{**} (82,5)	405,6 ± 30,6 ^{**} (50)	285,5 ± 27,5 (50)	462
Complex carbohydrates, g	153,8 ± 10,4	194,9 ± 26,2	169,9 ± 38,1	154,3 ± 22,2	

Notes: * — compared to the bullet shooting, $p < 0,05$; # — comparison with the bobsleigh group (overclocking), $p < 0,05$; ° — compared to the bobsleigh group (pilot), $p < 0,05$; ° — compared to the biathlon group; Δ — compared to the groups of shooting and biathlon, $p < 0,05$.

In the bobsledder's (overclocking) of both gender groups, the EV of the diet was also higher ($p < 0.05$) in comparison to data of the bullet athletes and the bobsleigh pilots (by 21.7%, 19.6%, respectively, in the male group and 23.2%, 32.3%, respectively, in the female).

Calculation of the nutritional value of diets of athletes revealed significant differences in consumption of basic nutrients (Tables 1 and 2). It was found that biathletes are consuming the highest number of basic macronutrients. Thus, the protein intake in the group of these male athletes was significantly higher ($p < 0.05$) compared to the data of the bullet shooting, bobsled overclocking and pilots athletes by 40.4%, 23.2%, 44.9%, respectively.

Analysis of fat consumption also revealed a significant ($p < 0.05$) increase in this parameter in male biathletes versus bullets and bobsleigh pilots by 23.2% and 27.5%, respectively. Consumption of fats in the group of male biathletes had only a tendency, but was statistically unreliable to increase (by 9.7%), relative to the data of the bobsledder overclocking group.

In the consumption of carbohydrates, between the groups of athletes, there were also differences. In particular, in biathlon group the consumption of carbohydrates were significantly higher ($p < 0.05$) by 33.9%, 15.2%, and 35.2%, respectively, com-

pared to similar data in the groups of bullet shooting and bobsleigh.

The actual intake of complex carbohydrates in the group of biathlon (men) was 257.9 gr. and turned out to be higher ($p < 0.05$) than in the other groups of athletes — bullets and bobsledders (overclocking and pilots) by 18.9%, 16.7%, 23.5%, respectively.

Despite the fact that in the male biathletes, the consumption of the total consumption of carbohydrates was significantly higher in comparison to other studied athletes, complex carbohydrates accounted for 43.3%, whereas in the compared groups this was 53.2% for bullet shooting athletes, 42.6% — bobsledder overclocking and 51.2% for bobsleigh-pilots. It should be noted that in total diet consumption of proteins, fats and carbohydrates macronutrients partially was consuming with the specialized sports nutrition products and dietary supplements (Table 1). So the share of proteins in these sports products was 30.1 g (15% of the total consumed macronutrients), fats — 10.5 g (6.4%) and carbohydrates — 82.5 g (13.8%) of the total number of macronutrients consumed. It should also be noted that in the group of male biathletes, the consumption of macronutrients was higher than the norms of physiological needs for energy and nutrients for the RF population [27], which is fully justified by the energy expenditure of athletes. The highest rates were demonstrated in

protein intake, the average values of which were higher by 41.5% compared to the norm for non-athletes. The ratio of consumed proteins, fats, carbohydrates in the group of biathlon men was 1 : 0.8 : 2.9, respectively, which is important to note does not meet the requirements of a balanced diet for athletes of this category [20]. Thus, proteins, fats and carbohydrates accounted for 20.8%, 17.1% and 62%, respectively.

For the women's biathlon group, the protein intake was also significantly higher ($p < 0.05$) by 36.6%, 41.4%, 53.2%, respectively, compared to the data of the group of bullet shooting, bobsledders. The analysis of fat consumption in this group showed a significant ($p < 0.05$) increase in athletes of bullet shooting and bobsled (overclocking and pilots) by 22.7%, 18.4%, 43.1%, respectively. The carbohydrate intake in this group was also higher ($p < 0.05$) than in the compared groups of athletes (by 37.7%, 14.7%, 40%, respectively). Despite the pronounced tendency to increase the actual consumption of complex carbohydrates in the biathlon group (194.9 g), which was higher by 21%, 12.8%, 20.8% of similar data of the shooting groups and both bobsleigh specializations, these values were statistically unreliable. At the same time, it was noted that as a percentage of the total amount of carbohydrates consumed, 40.9% of the complex carbohydrates accounted for, whereas in the compared groups this value was: 52% — a group of athletes of bullet shooting, 41.8% — bobsledder overclocking and 54% are bobsledder pilots. In order to enrich the diet, provide energy training and recovery, athletes actively use specialized products to feed athletes. The share of proteins, fats and carbohydrates at the expense of these products in the biathlete group accounted for 17.6%, 7%, 17.3%, respectively, of the total number of consumed macronutrients. When comparing the main macronutrients consumed with the recommended values of physiological requirements for energy and nutrients, an increase in these parameters in the biathlon group was also revealed. In particular, the consumption of proteins and fats was higher than the norms recommended for the general

population of people by 48.9%, and 31.4%, respectively.

At the same time, the level of carbohydrate intake was slightly different from the norm. The ratio of consumed proteins, fats and carbohydrates in the women's biathlon group was 1 : 0.87 : 2.8, respectively, which also reflects the imbalance in the diet. Thus, proteins, fats and carbohydrates accounted for 21.4%, 18.7% and 59.8%, respectively, of the caloric intake of athletes.

Similar studies conducted in the bobsledder group of both gender groups. In the male group, which specializes in overclocking, compared with similar data of bullet and bobsleigh pilots, a significant increase ($p < 0.05$) in consumed proteins was detected by 22.4%, 28.1% and fat by 15%, 19.6% respectively. Carbohydrate intake in this group was also significantly ($p < 0.05$) higher by 22%, 23.5%, respectively, in comparison to groups of bullets and bobsleigh pilots. The actual consumption of complex carbohydrates in the bobsled group (overclocking) was 214.6 ± 27.2 gr. and this was insignificantly higher than the data in the group of bullet shooting and bobsleigh pilots. In a comparative analysis of the consumption of the main macronutrients by athletes with the indices of physiological requirements for energy and nutrients, an increase in the protein indices of athletes by 23.8% was revealed. As for fats and carbohydrates, these were lower than the recommended values by 3.8% and 16.3%, respectively. The ratio of consumed proteins, fats and carbohydrates in the group of male bobsledder (overclocking) was 1 : 0.96 : 3.2. Thus, protein, fat and carbohydrates accounted for 19%, 18.4% and 62.5%, respectively, of the caloric intake of athletes.

In the female bobsled group (overclocking), the intake of proteins and fats was significantly ($p < 0.05$) higher by 20.1% and 30.3%, respectively, compared to the bobsleigh (pilot) group. Carbohydrate intake in the bobsledder group (overclocking) was also significantly ($p < 0.05$) higher by 26.9%, 29.6%, respectively, compared to the groups with bullet shooting and bobsleigh (pilot). The actual consumption of complex carbohydrates in this group was $169.9 \pm$

± 38.1 gr. and had a statistically unreliable upward trend of 9.4%, 9.1%, respectively, compared to the groups of bullet shooting and bobsleigh-pilots. Consumption of proteins and carbohydrates at the expense of specialized products for athletes was 7.2%, 12.3%, respectively. Consumption of fats due to specialized products in the bobsled group (overclocking) was not noted. It should be noted that in this group of bobsledder, the consumption of proteins and fats was higher by 14.4% and 19%, respectively, compared with the norm of physiological needs for energy and nutrients. At the same time, carbohydrate intake in this group was lower by 14%. The ratio of consumed proteins, fats and carbohydrates was: 1 : 1.21 : 4.07. Thus, proteins, fats and carbohydrates accounted for 21%, 18.7% and 59.8%, respectively, of the caloric intake of athletes specializing in bobsled.

In the male bobsleigh group (pilot), the average values of protein, fat and carbohydrate intake were 110.3 ± 8.7 ; 119.1 ± 17.2 and 385.1 ± 52.2 , respectively. At the same time, the share of proteins and carbohydrates, obtained from specialized products for athletes, accounted for 13%, 19.4%, respectively. The actual consumption of complex carbohydrates in this group was 197.2 ± 39.6 gr., which is 51.2% of the total carbohydrate intake. Comparative analysis between the norms of physiological needs in energy and nutrients with actual consumption of proteins, fats and carbohydrates in athletes also revealed a discrepancy between the last values of the recommended norms. In particular, it was found that the intake of proteins, fats and carbohydrates in the group of athletes was below the recommended rates by 6%, 29.3% and 52.1%, respectively. The ratio of consumed proteins, fats and carbohydrates in the bobsleigh pilot group was: 1 : 1.08 : 3.5. Thus, proteins, fats and carbohydrates accounted for 17.9%, 19.3% and 62.6%, respectively, of the caloric intake of athletes.

Similar data were obtained in the women's group of bobsledder-pilots athletes. It is shown that the intake of proteins of fats and carbohydrates in this group turned out to be below the recom-

mended norms of physiological needs for energy and food substances by 9.4%, 20.5% and 61.8%, respectively. The proportion of proteins and carbohydrates, obtained by athletes due to specialized products for athletes, accounted for 9% and 17.5%, respectively. The actual intake of complex carbohydrates was 154.3 ± 22.2 gr., Which is 54% of the total carbohydrate intake. The ratio of consumed proteins, fats and carbohydrates was 1 : 1.06 : 3.6. Thus, protein, fat and carbohydrates accounted for 17.6%, 18.8% and 63.5%, respectively, of caloric intake of athletes.

Analysis of the consumption of macronutrients in the group of men who specialize in bullet shooting showed that proteins, fats and carbohydrates represents by 18.6%, 19.7% and 61.5%, respectively, of the total caloric intake. Athletes of bullet shooting of both gender groups, also used specialized sport nutrition products. However, the total it was low calories due to specialized products and did not exceed 125 kcal. The actual intake of complex carbohydrates in this group of athletes was 209.1 ± 13.4 gr. (53.2% of total carbohydrate intake. The ratio of consumed proteins, fats and carbohydrates in the group of bullet shooting athletes was 1 : 1.05 : 3.31.

In the women of this type of sport, the fat intake was significantly higher by 26.4%, compared to the similar data of the bobsled ($p < 0.05$). The ratio of consumed proteins, fats and carbohydrates was 1 : 0.87 : 2.8. Thus, proteins, fats and carbohydrates account for 20.7%, 22.1% and 57.1%, respectively, of the total caloric intake of athletes. The actual intake of complex carbohydrates was 153.8 ± 10.4 gr., which corresponds to 52.2% of the total consumption of carbohydrates.

Thus, comparative studies of the nutrition of athletes indicates the presence of significant variability, depending on the sport specializations and gender of athletes. It should be emphasized that the diet of athletes of course, requires more in-depth analysis and correction, taking into account both gender differences, and the types of sports activity, and the stages athletes training. At the same time, taking into account high energy requirements, especially in cyclic type of sports, in order to fully restore

energy reserves, not only a balanced diet is required, but also controlled use of specialized products for athlete nutrition [17, 28—30].

REFERENCES

- Kochetkova S.V., Koroleva T.P., Udovenko I.L. Factors that contribute to neuropsychic health of athletes-shooters. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*. 2010. V. 8. P. 49—54.
- Platonov V. Overtraining in sport. *Science in Olympic sports*. 2015. V. 1. P. 19—34.
- Fundin N.A., Vagin Y.E. Analysis of sports activities from the standpoint of the theory of functional systems. *Sechenovskiy Vestnik*. 2016. V. 3. P. 34—45.
- Topanov A.A. *Assessment of nutritional status and individual power correction of young athletes. Abstract of dissertation*. 2009.
- Thomas D.T., Erdman K.A., Burke L.M. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J. Acad. Nutr. Diet*. 2016. V. 116. P. 501—528.
- Borisov O.O. *Nutrition for athletes: foreign experience and practical advice*. M.: Soviet sport. 2007. P. 132.
- Volgarev M.N., Korovnikov K.A., Yalova I.M., Azizbekyan G.A. Peculiarities of nutrition of athletes. *Theory and practice of physical culture*. 1985. V. 1. P. 34—39.
- Pokrovskiy A.A. *Guidelines on nutrition for athletes*. Moscow: FIS, 1975. P. 57.
- Tutelian V.A., Nikityuk D.B., Pozdnyakov A.L. Optimizing nutrition for athletes: realities and perspectives. *Problems of Nutrition*. 2010. V. 3. P. 78—82.
- Manore M.M., Thompson J.L. Energy requirements of the athlete: assessment and evidence of energy efficiency. In Burke L, Deakin V, eds. *Clinical Sports Nutrition*. 5th ed. eds. Sydney Australia: McGraw-Hill; 2015. P. 114—139.
- Burke L.M. Energy needs of athletes. *J. Appl. Physiol*. 2001. V. 26. P. 202—219.
- Grigorev V.I. *Culture of power of the athlete*. SPb.: SPBGUEF. 2011. P. 191.
- Hawley J.A., Burke L.M. *Peak Performance: Training and Nutrition Strategies for Sport*. Sydney, Australia: Allen Unwin. 1998. P. 233—260.
- Polievsky C.A. Basics of individual and collective power athletes. *Physical education and sport*. 2005. P. 384.
- Baranov A.A., Korneeva I.T., Makarova S.G., Polyakov S.D., Borovik T.E., Chumbadze T.R. *Nutritional support and treatment and recovery measures in children's and youth sports*. M.: Pediatrist, 2015. P. 164.
- Kodentsova V.M., Vrzhesinskaya O.A., Nikityuk D.B. Vitamins in the diet of athletes. *Problems of Nutrition*. 2009. V. 3. P. 60—75.
- Troegubova N.A., Rylova N.V., Samoilov A.S. Micronutrients in the diet of athletes. *Practical medicine*. 2014. V. P. 46—49.
- Vrzhesinskaya O.A., Kodentsova V.M. Vitamins in nutrition of young athletes. *Pediatric Nutrition*. 2010. V. 4. P. 29—36
- Baranov A.A., Makarova S.G., Borovik T.E., Korneeva I.T., Polyakov S.D., Chumbadze T.R. Nutritional support of young sportsmen with the use of a specialized domestic product. *Pediatric pharmacology*. 2013. V. 6. P. 78—86.
- Makarova S.G., Chumbadze T.R., Polyakov S.D. Features of nutrition of young athletes engaged in cyclical sports. *Current Pediatrics*. 2015. V. 3 (T. 14). P. 332—340.
- Mc Ardle W.D., Katch F.I., Katch V.L. *Sports and exercise nutrition*. 4th edn. Wolters Kluwer Health. 2013. P. 682.
- Sally S., Anderson J., Harris S., Steven J. Care of the young athlete. *American Academy of Orthopedic Surgeons*. 2010. P. 612.
- Kiens B., Helge J. W. Effect of high-fat diets on exercise performance. *Proc. Nutr. Soc*. 1998. V. 57. P. 73—75.
- Capling L., Beck K.L., Gifford J.A., Slater G., Flood V.M., O'Connor H. Validity of Dietary Assessment in Athletes: A Systematic Review. *Nutrients*. 2017. V. 9. P. 1313.
- Skurikhin I.M., Tutelyan V.A. *Chemical composition of Russian food products*. M.: DeLi. 1996. P. 183.
- Tutelyan V.A. *Chemical composition and caloric content of Russian food products*. M.: DeLi. 2012. P. 283.
- Norms of physiological needs in energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation*. M., 2008. P. 50.
- Aranson M.V., Portugalov S.N. Sports nutrition: the state of the issue and actual problems. *Vestnik sportivnoy nauki*. 2011. V. 1. P. 33—37.
- Latkov N.Y., Vekovtsev A.A., Petrov A.V., Poznyakovskiy V.M. Nutrition of athletes during the training period: Effectiveness of BAA application. *Vestnik SUSU. A series of "Food and biotechnologies"*. 2015. V. 4. P. 88—93.
- Rylova N.V., Kavelina V.S., Biktimirova A.A. Modern tendencies in nutrition of athletes. *Sports medicine: Science and practice*. 2014. V. 3. P. 38—47.