

DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2019.2.39

УДК: 613.292:615.874

## Оценка фактического питания и пищевого статуса спортсменов циклических видов спорта

Э.Э. Кешабянц, Н.Н. Денисова, А.В. Погожева, А.Н. Мартинчик

ФГБУН ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи,  
Министерство науки и высшего образования РФ, г. Москва, Россия

### РЕЗЮМЕ

**Цель исследования:** оценка фактического питания спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта. **Материалы и методы:** фактическое питание исследовали методом 24-часового (суточного) воспроизведения питания. Антропометрические исследования проводили путем измерения роста (см), массы тела (кг) с последующим расчетом индекса массы тела (ИМТ, кг/м<sup>2</sup>). Состав тела определяли методом биоимпедансометрии. Биохимические маркеры пищевого статуса определяли с использованием анализатора «ABXPENTRA 400» в автоматическом режиме. **Результаты:** оценка фактического питания спортсменов выявила его несбалансированность – избыточное потребление животного жира, холестерина, натрия и добавленного сахара (в том числе, кондитерских изделий). В питании спортсменов отмечался дефицит витаминов группы В, магния, кальция, что было связано с недостаточным потреблением молочных продуктов, рыбы, овощей и фруктов. **Выводы:** нарушения структуры питания явились причиной неблагоприятных изменений у части обследованных пищевого статуса, что проявлялось изменениями состава тела спортсменов, дислипидемией на фоне недостаточной эффективности процессов восстановления и риске переутомления.

**Ключевые слова:** питание спортсменов, циклические виды спорта, пищевой рацион, пищевой статус спортсменов

**Для цитирования:** Кешабянц Э.Э., Денисова Н.Н. Погожева А.В., Мартинчик А.Н. Оценка фактического питания и пищевого статуса спортсменов циклических видов спорта // Спортивная медицина: наука и практика. 2019. Т.9, №2. С. 39-45. DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2019.2.39.

## Evaluation of the actual nutrition and nutritional status of cyclic sports athletes

Evelina E. Keshabyants, Natalia N. Denisova, Alla V. Pogozheva, Arseniy N. Martinchik

Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russia

### ABSTRACT

**Objective:** assessment of the actual nutrition of athletes involved in cyclic sports. **Materials and methods:** actual nutrition was investigated using 24-hour (daily) nutritional reproduction. Anthropometric study was conducted by height (cm) and body weight (kg) measuring with subsequent calculation of body mass index (BMI, kg/m<sup>2</sup>). Body composition was determined by the method of bioimpedansometry. Biochemical markers of nutritional status were determined using the «400 ABXPENTRA» Analyzer in unattended mode. **Results:** assessment of the actual nutrition of athletes revealed its imbalance-excess consumption of animal fat, cholesterol, sodium and added sugars (including confectionery). In the diet of athletes a vitamin deficiency of Group B, magnesium, calcium was detected, that was due to the insufficient consumption of dairy products, fish, vegetables and fruits. **Conclusions:** nutritional disorders caused adverse changes of the nutritional status in some of athletes surveyed that manifested by changes in the body composition, dyslipidemia against the background of insufficient efficiency of recovery processes and the risk of overwork.

**Key words:** athletes' nutrition, cyclic sports, food ration, nutritional status of athletes

**For citation:** Keshabyants EE, Denisova NN, Pogozheva AV, Martinchik AN. Evaluation of the actual nutrition and nutritional status of cyclic sports athletes. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice). 2019;9(2): 39-45. Russian. DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2019.2.39.

### 1.1 Введение

К циклическим видам спорта относятся беговые дисциплины легкой атлетики, плавание, гребля академическая, гребля на байдарках и каноэ, велосипедный спорт, шорт-трек, а также зимние виды спорта – бег на коньках, лыжные гонки. Циклические виды спорта отличаются повторяемостью фаз движений, лежащих в основе

каждого цикла, и тесной связанностью каждого цикла с последующим и предыдущим. В основе циклических упражнений лежит ритмический двигательный рефлекс, проявляющийся автоматически [1].

Преобладающий режим энергообеспечения мышечной активности в этих видах спорта – аэробный гликолиз с умеренной долей анаэробного гликогенолиза в

ряде циклических видов спорта требующих наибольшей мощности, а также  $\beta$ -окисление жиров в случае преодоления длинных и сверхдлинных дистанций [2]. Преимущественный выбор субстратов и скорость их окисления в работающей мышце зависят от ряда факторов. Среди них главную роль играют продолжительность и интенсивность физической нагрузки, тренированность организма, а также характер питания и пищевой статус (состав тела и обеспеченность микронутриентами) [3, 4].

Соотношение между силой и скоростью мышечных сокращений позволяет определить основные принципы тренировки, которая вызывает изменения гормонального фона (выброс гормона роста, тестостерона, кортикостероидов, кортизола). Наряду с этим тренировочный процесс сопровождается интенсификацией процессов липопероксидации и эндогенной интоксикации [5].

Биохимические изменения позволяют уже на ранних стадиях выявлять признаки перетренированности и утомления спортсменов и вносить коррективы в тренировочный процесс. В связи с этим актуальным становится изучение веществ, принимающих активное участие в анаэробном энергообразовании – молочной кислоты (лактата), лактатдегидрогеназы и креатинфосфокиназы (КФК) [6, 7]. Помимо этого спортсменам необходимо строго контролировать функциональное состояние сердечно-сосудистой, костно-суставной и других систем, показатели пищевого статуса (массу и состав тела, основной обмен, гематологические, биохимические и гормональные показатели), которые непосредственным образом связаны с питанием [8].

Питание является важнейшим фактором, обеспечивающим адаптацию организма спортсмена к интенсивным физическим и психологическим нагрузкам, повышающим работоспособность и выносливость, оптимизируя процессы постнагрузочного восстановления, динамическую коррекцию функционального состояния, снижая риск патологических состояний, связанных с занятиями спортом. Построение рациона спортсмена с полным восполнением потребности в энергии, макро- и микрокомпонентах, биологически активных веществах и поддержанием водного баланса организма – важное требование при организации тренировочного процесса [9, 10].

В то же время оценка питания спортсменов циклических видов спорта выявила нарушения его структуры, в первую очередь за счет избыточного потребления насыщенного жира и добавленного сахара, поваренной соли, на фоне недостаточного поступления с рационом полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) омега 3, пищевых волокон, витаминов группы В, кальция и магния.

**Цель исследования** – изучение фактического питания и пищевого статуса спортсменов циклических видов спорта.

### 1.2 Материалы и методы

Было обследовано 56 спортсменов, специализирующихся на циклических видах спорта, во время тренировочного периода, из них 40 мужчин и 16 женщин. Среди обследованных мужчин наиболее часто встречались спортсмены, занимающиеся плаванием (46,4%), легкой атлетикой (12,5%) и велоспортом (8,9%), а среди женщин – плаванием (43,7%), биатлоном и велоспортом (по 18,7%) и легкой атлетикой (12,5%).

Фактическое питание исследовали методом 24-часового (суточного) воспроизведения питания [11]. Антропометрические исследования проводили путем измерения роста (см), массы тела (кг) с последующим расчетом индекса массы тела (ИМТ, кг/м<sup>2</sup>). Состав тела определяли методом биоимпедансметрии с помощью анализатора «Диамант» (г. Санкт-Петербург, Россия).

Биохимические маркеры, пищевого статуса определяли с использованием анализатора «ABXPENTRA 400» («HORIBA ABX SAS», Франция) в автоматическом режиме. Биохимической исследование крови было проведено у 18 спортсменов, 70% из которых составляли мужчины.

Статистическую обработку проводили с применением программы IBM SPSS Statistics v.23.0, США.

### 1.3 Результаты и их обсуждение

Потребление пищевых веществ и энергии спортсменами циклических видов спорта представлено в таблице 1. Средняя калорийность рациона у мужчин и женщин была значительно ниже рекомендуемых величин для лиц, соответствующего возраста и группы физической активности [12]. Важной характеристикой рациона является его сбалансированность по содержанию белка, жира и углеводов и их вклад в калорийность. Для спортсменов циклических видов спорта рекомендуется соотношение 15%, 25% и 60% соответственно, что способствует повышению количества гликогена в мышцах и является важным условием для большинства гликолитических и аэробных видов спорта [7, 9]. В нашем исследовании установлено нарушение оптимального баланса белка, жира и углеводов, как у мужчин, так и у женщин, за счет значительной доли жира и снижения роли углеводов.

Важно отметить, что потребление НЖК составило 14,2% по калорийности рациона у мужчин и 15% – у женщин, а холестерина – 433,4 и 417,9 мг/день соответственно, что превышает рекомендуемые величины примерно в 1,5 раза. Известно отрицательное влияние питания с высоким содержанием жира на липидный обмен и повышение риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Даже при кратковременном (3-5 дней) применении рационов с высоким содержанием жира наблюдается ухудшение выносливости спортсменов, а при более продолжительном (12 недель) нарушении структуры питания развивается состояние пищевого кетоза и достоверно на 35% повышается уровень холестерина липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) в сыворотке крови [13]. Еще один фактор, являющийся риском развития сердечно-сосудистой патологии, выявленный в питании спортсменов – это высокий уровень в рационе

Таблица 1

Химический состав и энергетическая ценность рациона спортсменов циклических видов спорта (M±m)

Table 1

**The chemical composition and energy value  
of the ration of cyclic sports (M±m)**

Показатели/Indicators	Мужчины/men		Женщины/women	
	M	m	M	m
Энергетическая ценность, ккал/Calorage, ccal	2710	147,8	1999,9*	172,1
Белки, г/Proteins, g	109,3	7,1	98,5	6,6
% белка по энергии/Proteinforenergy %	16,4	0,8	20,1	3,0
Жиры, г/Fats,g	107,2	7,7	78,5*	9,9
% жира по энергии/Fatsforenergy %	35,3	1,4	35,7	3,1
НасыщенныеЖК, г/Saturated acids, g	38,7	2,2	29,3	2,7
% НЖКпоэнергии/Unsaturated acids for energy %	14,2	0,7	15,0	1,4
Холестерин, мг/Cholesterol, mg	433,4	36,5	417,9	59,7
Углеводы, всего, г/Carbohydrates, total, g	325,9	20,2	224,0*	27,4
% углеводов по энергии/Carbohydratesforenergy %	48,2	1,8	44,0	3,0
Полисахариды, г/Polysaccharides, g	178,6	13,4	102,2*	15,7
Моно-, дисахара, г/Моно- and disaccharides, g	147,6	11,4	121,3	17,9
Добавленный сахар, г/Addedsugar, g	76,9	8,1	53,6	10,3
% добавленного сахара по энергии/Addedsugarforenergy, %	11,6	1,2	11,1	2,1
Пищевые волокна, сумма, г/Dietaryfibers, sum, g	25,4	1,8	17,6*	2,8
Соль добавленная, г/Addedsalt, g	14,5	1,3	9,1*	1,4
Витамины/Vitamins:				
Бета-каротин, мкг/Beta-carotene, µg	2229,9	258,8	1735,6	341,1
Витамин С, мг/VitaminC, mg	115,8	29,1	93,2	21,6
Витамин В <sub>1</sub> , мг/Vitamin B1, mg	1,5	0,1	0,9*	0,1
Витамин В <sub>2</sub> , мг/Vitamin B2, mg	1,6	0,2	1,7	0,2
Ниацин, мг/Niacin, mg	22,1	1,7	16,4	2,3
Минеральные вещества/Mineralsubstances:				
Натрий, мг/Sodium, mg	4450,2	375,3	2320,1*	277,0
Калий, мг/Potassium,mg	3511,2	265,4	2838,0	338,2
Магний мг/Magnesium, mg	404,8	30,0	352,3	44,7
Железо, мг/Ferrum, mg	18,0	1,0	13,3*	1,5
Кальций, мг/Calcium, mg	958,5	147,4	934,2	117,1
Фосфор, мг/Phosphorus, mg	1607,0	128,3	1442,8	177,7

спортсменов поваренной соли, превышающий рекомендуемые значения в 2-3 раза [8, 10, 14].

Анализ потребления микронутриентов показал недостаточное содержание в рационе кальция и железа, витаминов С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, А, РР по сравнению с рекомендуемыми величинами для спортсменов циклических видов спорта [7, 10].

В исследовании установлено неблагоприятное с точки зрения усвоения кальция соотношение в рационе Са:Р, что является риском развития остеопороза: у муж-

чин – 1:1,7, у женщин – 1:1,6 [10]. При этом женщины потребляли железа в 1,5 раза меньше рекомендуемой нормы, что является риском развития железодефицитной анемии [3, 7, 9].

При анализе продуктового состава рациона спортсменов циклических видов спорта в сравнении с рекомендуемыми нормами потребления, отвечающих принципам здорового питания, отмечался недостаток овощей и фруктов, рыбопродуктов, а также молока и молочных продуктов у мужчин и хлебопродуктов у женщин (табл. 2). Было про-

Таблица 2

## Профиль ежедневного потребления пищевых продуктов спортсменами циклических видов спорта (M±m)

Table 2

## Profile of daily consumption of food products by cyclic sports athletes (M±m)

Продукты/Products	Мужчины/Men		Женщины/Women	
	M	m	M	m
Хлебопродукты, г/Bread products, g	244,8	18,7	141,9	26,8*
Мясопродукты всего, в пересчете на мясо, г (с учетом мяса и колбасных изделий)/ Meat products of all, in terms of grams of meat (including meat and sausage products), g	289,2	31,3	219,5	32,2
Рыбопродукты всего, г/Fish products total, g	28,8	13,4	1,9	1,8
Молочные продукты, г (без масла сливочного)/Dairy products, g (with out butter)	545,9	130,2	927,6	269,9*
Молочные и кисломолочные продукты жидкие, г (кефир, ряженка, йогурт), в т.ч./ Milk and liquid dairy products, g (yogurt, fermented baked milk, yogurt), including	241,9	78,2	277,0	65,3
Яйца, г/Eggs, g	33,5	9,7	35,1	14,2
Картофель, г/Potatoes, g	145,2	33,4	51,7	21,4
Овощи и грибы, г/Vegetables and mushrooms, g	175,0	24,6	146,7	26,2
Фрукты, г (с учетом сухофруктов)/Fruits, g (including dried fruits)	163,4	34,4	210,3	46,8
Сок, мл/Juice, ml	91,9	31,9	87,6	75,2
Добавленный сахар (в т.ч. в кондитерские изделия, напитки б/а и соки)/ Added sugar (including pastries, drinks and juices)	86,8	10,4	62,6	15,9
Масло растительное (в т.ч. в составе майонеза), г/ Vegetable oil (including as part of mayonnaise), g	16,9	2,1	7,1	1,8*
Жиры животные (в т.ч. сливочное масло), г/Animal fats (including butter), g	9,5	1,3	10,3	3,3

Примечание: в этой и последующих таблицах достоверность различий между мужчинами и женщинами \* при  $p < 0,05$   
 Note: in this and subsequent tables, the significance of differences between men and women \* is at  $p < 0.05$

анализировано содержание различных продуктов в суточном рационе спортсменов. Установлено, что 23% обследованных мужчин и 37% женщин не ели каши и блюда из зерновых в день опроса, 37% мужчин и 13% женщин – фруктов. В целом почти 90% мужчин и женщин в рационе имели молочные продукты, но если оценивать ассортимент, присутствующих молочных продуктов в рационе, то чаще всего встречалось молоко питьевое (у 75% мужчин и у 69% женщин). Сыр потребляли только 47% мужчин и 31% женщин, творог – 25% и 50%, соответственно, кисломолочные продукты – 10% и 31%. Мясо присутствовало в рационе 93% мужчин и 87% женщин.

Как видно из таблицы 3, средние величины параметров состава тела, у спортсменов были в пределах возрастной нормы. При анализе персональных показателей значения массы тела составляли 87,6% от должной массы тела у мужчин и 85,1% – у женщин, жировой массы, соответственно, 78,3% и 62,4%, безжировой массы – 90,9% и 92,5%, а массы скелетной мускулатуры – 93,4% и 90,2%. При этом общий объем жидкости у мужчин и женщин близок к норме – 93,8% и 92,4%, соответственно. Следует отметить, что дефицит жировой массы у спортсменов может привести к серьезным нарушениям здоровья. Так, по данным Американского

колледжа спортивной медицины (ACSM, 1996) минимально допустимое процентное содержание жира в теле спортсменов составляет 5-7% для мужчин и 12-16% для женщин. Оптимальное процентное содержание жира в теле спортсменов циклических видов спорта составляет 6-16% для мужчин и 10-19% для женщин-спортсменок. При уменьшении относительного содержания жировой массы ниже установленного предела женщины-спортсменки подвергаются риску развития синдрома, называемого «триадой спортсменок»: нарушение питания (анорексия), аменорея и остеопороз [15].

Как видно из таблицы 4, средние значения биохимических показателей были в пределах нормы. У 8,3% обследованных спортсменов отмечалось снижение уровня холестерина ЛПВП. У 5,9% выявлено снижение уровня сывороточного железа.

Известно, что физическая активность (как аэробная, так и анаэробная) оказывает благоприятное влияние на такие биомаркеры, как уровень в сыворотке крови глюкозы, гемоглобина А1с, холестерина ЛПНП, общего холестерина, триглицеридов, С-реактивного белка, холестерина ЛПВП и железа ( $p < 0,05$ ). Изменение липидограммы у части спортсменов могло быть связано с высоким содержанием жира и холестерина в рационе.

Таблица 3

**Состав тела спортсменов циклических видов спорта (M±m)**

Table 3

**The body composition of the athletes of cyclic sports (M±m)**

Показатели/Indicators	Мужчины/Men		Женщины/Women	
	M	m	M	m
Рост, см/Height, sm	183,6	2,03	169,4	4,31
Масса тела, кг/Body mass, kg	73,3	2,46	59,0	4,21
Масса тела, % фактической к должной/Body mass, %actual to due	87,6	1,69	85,1	1,57
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> /BMI, kg/m <sup>2</sup>	21,7	0,43	20,4	0,51
Жировая масса, кг/Fat mass, kg	11,8	1,07	10,6	0,2
Жировая масса, %/Fat mass, %	14,7	1,0	18,3	1,41
Безжировая масса, кг/Soft lean mass,kg	62,3	1,76	48,38	4,25
Безжировая масса, %/Soft lean mass, %	85,3	1,0	81,7	1,41
Масса скелетной мускулатуры, кг/Skeletal muscles mass, kg	10,8	0,32	7,9	0,59
Масса скелетной мускулатуры, %/Skeletal muscles mass %	14,8	0,13	13,4	0,08
Активная клеточная масса, кг/Active cell mass, kg	43,3	1,42	30,8	2,29
Активная клеточная масса, %/Active cell mass,%	57,5	0,54	52,3	0,32
Общий объем жидкости, л/Total body fluid, l	46,9	1,59	35,4	3,09
Общий объем жидкости, %/Total body fluid, %	62,4	0,73	57,8	1,69

Таблица 4

**Биомаркеры пищевого статуса спортсменов циклических видов спорта (M±m)**

Table 4

**Biomarkers of nutritional status of cyclic sports athletes (M±m)**

Показатели/Indicators	M	m	Нормативные значения/ Regulatory Values [5]
Тестостерон, нмоль/л (nmol/L), в т.ч./Testosterone, (nmol/L) including	16,3	2,6	-
Тестостерон, нмоль/л (nmol/L), мужчины/Testosterone, (nmol/L), men	22,1	1,9	6.1-27.1
Тестостерон, нмоль/л (nmol/L), женщины/Testosterone, (nmol/L), women	1,3	0,3	0.5-2.6
Кортизол, нмоль/л (nmol/L), в т.ч./Cortisol, (nmol/L), including	532,7	47,3	200-700
Кортизол, нмоль/л (nmol/L), мужчины/Cortisol, (nmol/L), men	578,1	56,5	-
Кортизол, нмоль/л (nmol/L), женщины/Cortisol, (nmol/L), women	414,6	67,7	-
Холестерин общий, ммоль/л (mmol/L)/Total cholesterol (mmol/L)	3,8	0,22	3.9-6.7
Холестерин ЛПНП, ммоль/л (mmol/L)/LDL cholesterol, (mmol/L)	1,4	0,05	
Холестерин ЛПВП, ммоль/л (mmol/L)/HDL cholesterol, (mmol/L)	1,8	0,17	
Триглицериды, ммоль/л (mmol/L)/Triglycerides, (mmol/L)	0,73	0,06	
Белок общий, г/мл (g/ml)/Total protein, (g/ml)	73,9	0,8	65-85
Креатинин, ммоль/л (mmol/L)/Creatinine, (mmol/L)	85,2	1,99	
Мочевина, ммоль/л (mmol/L)/Urea, (mmol/L)	5,01	0,37	
Билирубин общий, ммоль/л (mmol/L)/Total bilirubin, (mmol/L)	16,3	2,67	
Билирубин прямой, ммоль/л (mmol/L)/Direct bilirubin, (mmol/L)	2,9	0,29	
КФК, U/L/CPK, U/L	322,5	52,8	
КФК-МВ, U/L/CPK-MB, U/L	11,8	1,13	
Железо, мкмоль/л (μmol/L)/Ferrum, (μmol/L)	19,4	1,2	
Глюкоза, ммоль/л (mmol/L)/Glucose, (mmol/L)	4,8	0,14	



Обращает внимание повышение уровня активности КФК в сыворотке крови у 73,7% спортсменов за счет перенапряжения скелетной мускулатуры. Известно, что креатинфосфат, синтезируемый в организме и депонируемый в небольшом количестве в мышцах, также является формой запаса энергии. КФК – внутриклеточный фермент, который содержится, в том числе, в скелетной мускулатуре, осуществляет перенос фосфорной группы с креатинфосфата на АДФ и обеспечивает потребность в большом количестве энергии за короткие интервалы времени. Повышение активности КФК у спортсменов связано с более высоким развитием мышечной массы и преобладанием креатинфосфокиназного пути ресинтеза АТФ в энергообеспечении тренировочных и соревновательных нагрузок. Величина КФК является показателем интенсивности тренировочного процесса подготовки спортсмена [5, 16].

В тоже время у 16,7% спортсменов в сыворотке крови был выявлен повышенный уровень кортизола. Так, у мужчин средний уровень кортизола составлял 578,1 нмоль/л, у женщин – 414,6 нмоль/л, что позволяет судить о высокой тренированности спортсменов. Среднее значение индекса анаболизма (отношение тестостерона к кортизолу) составляло 3,1%, что свидетельствовало о недостаточной эффективности процессов восстановления спортсменов и риске переутомления.

#### Список литературы

1. Брук Т.М., Стрельчева К.А., Осипова Н.В., Косорыгина К.Ю., Титкова Н.Д. Комплексный подход в оценке функционального состояния высококвалифицированных спортсменов циклических видов спорта в подготовительный период // Спортивная медицина: наука и практика. 2017. Т.7, №1. С. 24-8.
2. Da Ponte A, Giovanelli N, Antonutto G, Nigris D, Curcio F, Cortese P, Lazzer S. Changes in cardiac and muscle biomarkers following an uphill-only marathon // Res Sports Med. 2017. №23. P. 1-12.
3. Денисова Н.Н., Погожева А.В., Кешабянц Э.Э., Баева В.С. Питание и водно-питьевой режим циклических видов спорта // Спортивная медицина: наука и практика. 2018. Т.8, №2. С. 37-46. DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2018.2.37.
4. Djaoui L, Haddad M, Chamari K, Dellal A. Monitoring training load and fatigue in soccer players with physiological markers // Physiol Behav. 2017. №181. P. 86-94. DOI: 10.1016/j.physbeh.2017.09.004.
5. Соколова М.Ф., Бухарин В.А., Олисов Д.Г., Кузьмин В.В. Методологические подходы к оценке биохимического, иммунологического и эндокринологического статуса организма спортсменов // Научно-теоретический журнал «Ученые записки». 2014. №9. С. 145-7. DOI: 10.5930/ISSN.1994-4683.2014.09.115.
6. Hamasaki H. Martial Arts and Metabolic Diseases // Sports. 2016. Vol.4, №2. P. 28. DOI: 10.3390/sports4020028.
7. Розенблюм К.А. Питание спортсменов (пер. с англ.). Киев: Олимпийская литература, 2006. 535 с.
8. Köhne JL, Ormsbee MJ, Mc Kune AJ. Supplementation Strategies to Reduce Muscle Damage and Improve Recovery Following Exercise in Females: A Systematic Review // Sports. 2016. Vol.4, №4. P. 51. DOI: 10.3390/sports4040051.

#### 1.4 Выводы

Таким образом, оценка фактического питания спортсменов циклических видов спорта выявила его несбалансированность: избыточное потребление животного жира, холестерина, натрия и добавленного сахара (в виде кондитерских изделий).

В питании спортсменов отмечался дефицит витаминов группы В, магния, кальция, что было связано с недостаточным потреблением молочных продуктов, рыбы, овощей и фруктов. Кроме того, в рационе был выявлен недостаток зерновых продуктов, являющихся основными источниками сложных углеводов, которым отводится особое место в питании спортсменов циклических видов спорта.

Нарушения структуры питания явились причиной неблагоприятных изменений у части обследованных пищевого статуса, что проявлялось недостатком жировой массы и массы скелетной мускулатуры, особенно у женщин, что является риском развития «триады спортсменок», дислипидемией на фоне недостаточной эффективности процессов восстановления спортсменов и риске переутомления.

Отмеченные нарушения питания и пищевого статуса являются фактором риска развития алиментарно-зависимых заболеваний (сердечно-сосудистой патологии, железодефицитной анемии, остеопороза и др.).

#### References

1. Brooke TM, Strelycheva KA, Osipova NV, Kosorygina KU, Titkova ND. Integrated approach in the assessment of the functional State of highly skilled sportsmen in cyclic sports training period. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice). 2017;7(1):24-8. Russian.
2. Da Ponte A, Giovanelli N, Antonutto G, Nigris D, Curcio F, Cortese P, Lazzer S. Changes in cardiac and muscle biomarkers following an uphill-only marathon. Res Sports Med. 2017;(23): 1-12.
3. Denisova NN, Pogozheva AV, Keshabyants EE, Baeva VS. Food and water-drinking regime in endurance sports. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice). 2018;8(2):37-46. DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2018.2.37. Russian.
4. Djaoui L, Haddad M, Chamari K, Dellal A. Monitoring training load and fatigue in soccer players with physiological markers. Physiol Behav. 2017;(181):86-94. DOI: 10.1016/j.physbeh.2017.09.004.
5. Sokolova ME, Bukharin VA, Olisov DG, Kyzmin VV. Methodological approaches to the estimation of biochemical, immunological and endocrinological status of the organism of athletes. Scientific-theoretical magazine «memoirs». 2014;(9):145-7. DOI: 10.5930/ISSN.1994-4683.2014.09.115. Russian.
6. Hamasaki H. Martial Arts and Metabolic Diseases. Sports. 2016;4(2):28. DOI: 10.3390/sports4020028.
7. Rosenbloom CA. Nutrition of athletes (English translation). Kiev, Olympic literature, 2006. 535 p. Russian.
8. Köhne JL, Ormsbee MJ, Mc Kune AJ. Supplementation Strategies to Reduce Muscle Damage and Improve Recovery Following Exercise in Females: A Systematic Review. Sports. 2016; 4(4):51. DOI: 10.3390/sports4040051.

9. Константинова Л.И., Миронова Г.Е., Семенова Е.И., Ефремова А.В., Олесова Л.Д., Охлопкова Е.Д. Оценка фактического питания спортсменов Якутии // Вопросы питания. 2015. Т.84, №3. С. 119.

10. Погожева А.В. Значение макро- и микроэлементов пищи в оптимизации минеральной плотности костной ткани // Консил. Медикум. 2015. №2. С. 61-5.

11. Мартинчик А.Н., Батурич А.К., Феоктисова А.И., Свяховская И.В. Методические рекомендации по оценке количества потребляемой пищи методом 24-часового (суточного) воспроизведения питания // Утв. Зам. главного госуд. санитарного врача РФ Г.Г. Онищенко 26 февраля 1996 г. №СІ-19/14-17. М.: Минздрав РФ, 1996.

12. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. МР 2.3.1.2438-08.

13. Kephart WC, Pledge CD, Roberson PA, Mumford PW, Romero MA, Mobley CB et al. The Three-Month Effects of a Ketogenic Diet on Body Composition, Blood Parameters, and Performance Metrics in Cross Fit Trainees: A Pilot Study // Sports. 2018. Vol.6, №1. P. 1. DOI: 10.3390/sports6010001.

14. Munoz D, Barrientos G, Alves J, Grijota FJ, Robles MC, Maynar M. Oxidative stress, lipid peroxidation indexes and antioxidant vitamins in long and middle distance athletes during a sport season // J Sports Med Phys Fitness. 2017. P. 24.

15. Николаев Д.В., Смирнов А.В., Бобринская И.Г., Руднев С.Г. Биоимпедансный анализ состава тела человека. М.: Наука, 2009. С. 328-48.

16. Fragala MS, Bi C, Chaump M, Kaufman HW, Kroll MH. Associations of aerobic and strength exercise with clinical laboratory test values. PLoS One. 2017. Vol.12. e0180840. DOI: 10.1371/journal.pone.0180840.

9. Konstantinova LI, Mironova GE, Semenova EI, Efremova AV, Olesova LD, Okhlopko E.D. Assessment of the actual nutrition of athletes in Yakutia. Problems of Nutrition. 2015; 84(3):119. Russian.

10. Pogozheva AV. The Importance of Macro and Micronutrients of Food in Optimizing the Mineral Density of Bone Fabric. Consil. The Medic. 2015;(2):61-5. Russian.

11. Martinchik AN, Baturin AK, Feoktissova AI, Svyahovskaya IV. Methodical recommendations for estimating the amount of food consumed by the method of 24-hour (daily) reproduction of food. Approved deputy the main state sanitary doctor of the Russian Federation Onishchenko GG. February 26, 1996 №СІ-19 /14-17. Moscow, Ministry of Health of the Russian Federation, 1996. Russian.

12. Norms of Physiological Needs for Energy and Food Substances for Different Populations of the Russian Federation. MR 2.3.1.2438-08. Russian.

13. Kephart WC, Pledge CD, Roberson P A, Mumford PW, Romero MA, Mobley CB et al. The Three-Month Effects of a Ketogenic Diet on Body Composition, Blood Parameters, and Performance Metrics in CrossFit Trainees: A Pilot Study. Sports. 2018;6(1):1. DOI: 10.3390/sports6010001.

14. Munoz D, Barrientos G, Alves J, Grijota FJ, Robles MC, Maynar M. Oxidative stress, lipid peroxidation indexes and antioxidant vitamins in long and middle distance athletes during a sport season. J Sports Med Phys Fitness. 2017;24.

15. Nikolaev DV, Smirnov AV, Bobrinskaya IG, Rudnev SG. Bioimpedansnyj analysis of the composition of the human body. Moscow, Nauka, 2009. P. 328-48. Russian.

16. Fragala MS, Bi C, Chaump M, Kaufman HW, Kroll MH. Associations of aerobic and strength exercise with clinical laboratory test values. PLoS One. 2017;12:e0180840. DOI: 10.1371/journal.pone.0180840.

#### Информация об авторах:

Кешабянц Эвелина Эдуардовна, старший научный сотрудник лаборатории эпидемиологии питания и генодиагностики алиментарно-зависимых заболеваний ФГБУН ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи Минобрнауки России, к.м.н. ORCID ID: 0000-0001-9762-2647

Денисова Наталья Николаевна, научный сотрудник лаборатории эпидемиологии питания и генодиагностики алиментарно-зависимых заболеваний ФГБУН ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи Минобрнауки России, к.м.н. ORCID ID: 0000-0002-7664-2523 (+7 (985) 280-40-75, denisova55@yandex.ru)

Погожева Алла Владимировна, ведущий научный сотрудник лаборатории эпидемиологии питания и генодиагностики алиментарно-зависимых заболеваний ФГБУН ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи Минобрнауки России, проф., д.м.н. ORCID ID: 0000-0003-3983-0522

Мартинчик Арсений Николаевич, ведущий научный сотрудник лаборатории эпидемиологии питания и генодиагностики алиментарно-зависимых заболеваний ФГБУН ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи Минобрнауки России, проф., д.м.н. ORCID ID: 0000-0001-5200-7907

#### Information about the authors:

Evelina E. Keshabyants, M.D., Ph.D. (Medicine), Senior Researcher of the Laboratory of Epidemiology of Nutrition and Genodiagnosics of Alimentary-Dependent Diseases of the Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety. ORCID ID: 0000-0001-9762-2647

Natalia N. Denisova, M.D., Ph.D. (Medicine), Scientist of the Laboratory of Epidemiology of Nutrition and Genodiagnosics of Alimentary-Dependent Diseases of the Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety. ORCID ID: 0000-0002-7664-2523 (+7 (985) 280-40-75, denisova55@yandex.ru)

Alla V. Pogozheva, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Leading Researcher of the Laboratory of Epidemiology of Nutrition and Genodiagnosics of Alimentary-Dependent Diseases of the Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety. ORCID ID: 0000-0003-3983-0522

Arseniy N. Martinchik, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Leading Researcher of the Laboratory of Epidemiology of Nutrition and Genodiagnosics of Alimentary-Dependent Diseases of the Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety. ORCID ID: 0000-0001-5200-7907

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

**Conflict of interests:** the authors declare no conflict of interest

Поступила в редакцию: 11.03.2019

Принята к публикации: 23.03.2019

Received: 11 March 2019

Accepted: 23 March 2019