

Therefore, the data obtained using electromyographic research methods suggest a positive impact of long-term use of a personalized occlusal splint on the functional state of the neuromuscular system in highly qualified rowers.

Key words: occlusal splint, electromyography, masticatory muscles, athletes specializing in kayak and canoe rowing.

ORCID and contributionship: / ORCID кожного автора та його внесок до статті:

Zinchenko S. V.: <https://orcid.org/0009-0006-2604-5399>^{ABCD}

Pastukhova V. A.: <https://orcid.org/0000-0002-4091-913X>^{AEF}

Kolosova O. V.: <https://orcid.org/0000-0001-9263-805X>^{BD}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest. / Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Kolosova Olena Viktorivna / Колосова Олена Вікторівна

National University of Ukraine on Physical Education and Sport / Національний університет фізичного виховання і спорту України

Ukraine, 03150, Kyiv, 1 Fizkultury str / Адреса: Україна, 03150, м. Київ, вул. Фізкультури 1

Tel.: 0677554814 / Тел.: 0677554814

E-mail: okolosova@uni-sport.edu.ua

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article / A – концепція роботи та дизайн, B – збір та аналіз даних, C – відповідальність за статичний аналіз, D – написання статті, E – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті.

Received 18.07.2024 / Стаття надійшла 18.07.2024 року

Accepted 15.11.2024 / Стаття прийнята до друку 15.11.2024 року

DOI 10.29254/2077-4214-2024-4-175-629-639

UDC 796.81:572.023(045)

¹Pastukhova V. A., ¹Malysheva T. A., ²Buka G. Yu.

ANALYSIS OF THE DIET OF FREESTYLE WRESTLERS IN DIFFERENT SEASONS OF THE YEAR

¹National University of Ukraine on Physical Education and Sport (Kyiv, Ukraine)

²Bogomolets National Medical University (Kyiv, Ukraine)

Pastuhova_V@ukr.net

The study of the diet of freestyle wrestlers in different seasons of the year is relevant to ensuring adequate consumption of macro- and micronutrients that meet the body's needs in conditions of intense physical activity. An inadequate or unbalanced diet can lead to reduced physical performance, delayed recovery, and increased risk of injury.

The study aims to investigate the actual diet and assess the seasonal vitamin supply of freestyle wrestlers.

An assessment of the actual diet of freestyle wrestlers showed that the diet did not meet the recommended daily allowances regarding calories and chemical composition. The main macronutrient composition of the diet was not balanced due to a decrease in the proportion of proteins and carbohydrates and an increase in the proportion of fats with a very low content of PUFAs in the daily diet. A year-round suboptimal vitamin supply of freestyle wrestlers was noted: hypovitaminosis A is most pronounced in winter - in 100% of athletes and in summer - in 89%; vitamin E deficiency is most pronounced in the summer season - in 40%; hypovitaminosis C in the body of athletes was detected only in winter - in 21%. The most suboptimal supply of vitamin B1 in the body of wrestlers was observed in the spring season - at 55%.

Key words: diet, vitamins, athletes-wrestlers, periods of the year.

Connection of the publication with planned research works.

The work is a fragment of the research work of the National University of Ukraine on Physical Education and Sport "Influence of exogenous and endogenous factors on the course of adaptive reactions of the body to physical activity of different intensity" (state registration number 012U108187).

Introduction.

Diet is one of the key factors affecting physical fitness, functional capabilities, and the results of sports activities. It is especially true for athletes of strength, speed, and power sports, including freestyle wrestlers.

Optimizing the wrestlers' diet plays an important role in ensuring the necessary level of energy metabolism, maintaining muscle mass, and rapid recovery after intense training and competition.

In the context of sports diet, seasonal changes in physical activity, which are characteristic of different stages of training, as well as changes in the availability of food at different times of the year, should be taken into account. This necessitates a detailed analysis of athletes' diets, considering seasonal characteristics.

The study of the diet of freestyle wrestlers in different seasons of the year is relevant because it is important to ensure adequate intake of macro- and micronutrients

that meet the body's needs under conditions of intense physical activity. An insufficient or unbalanced diet can lead to reduced physical performance, delayed recovery, and increased risk of injury.

Currently, there is a lack of research on the impact of seasonal changes on the diet of athletes, particularly freestyle wrestlers, who often need to regulate their weight before competitions. Understanding these processes will not only optimize nutritional strategies but also help develop recommendations for maintaining a high level of fitness throughout the year.

The aim of the study.

To investigate the actual diet and to estimate the seasonal supply of vitamins A, E, C and B1 in the body of freestyle wrestlers.

Object and research methods.

The study involved 39 athletes – freestyle wrestlers aged 18 to 29 years old who have high sports qualifications: candidates for master of sports, master of sports, master of sports of international class. The study was conducted in all seasons of the year: summer (June), fall (October), winter (December), and spring (March). The study was conducted following the principles of the World Medical Association's Declaration of Helsinki, "Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects" (amended in October 2013). Written informed consent was obtained from all study participants.

The individual diet of athletes was studied seasonally in summer, autumn, winter and spring, including weekends, taking into account additional diet at home. To study the actual diet of athletes, a questionnaire-based 24-hour schedule method was used by generally accepted recommendations. The data were analyzed using the tables "Chemical composition of food products" and made it possible to determine the chemical composition of the daily diet. To determine the actual intake of food substances in the body, losses during heat treatment were taken into account, which, together with losses during direct consumption, amounted to 10% for proteins, 15% for carbohydrates, and 16% for fats [1].

The daily diet was assessed using the 24-hour food reconstruction method, which involved a questionnaire survey on the amount of food consumed using a food diary.

The concentration of ascorbic acid (vitamin C) in the blood serum was determined by titration with 2,6-dinitrophenyl diphenolate; the content of retinol (vitamin A) and α -tocopherol (vitamin E) was determined by the fluorometric method; the level of thiamine (vitamin B1) in whole blood was determined by the photometric method.

As mandatory indicators characterizing the chemical composition of the diet, we took into account nutrients, the need for which is regulated by physiological norms: the amount of proteins (animal and plant), fats (plant and animal), saturated and polyunsaturated fatty acids, carbohydrates, vitamins (A, B1, B2, PP, C), macro- and microelements (Na, K, Ca, Mg, P, Fe).

Statistical study results were processed using the Statistica v. 10 program. The method of discriminant analysis was used to calculate the arithmetic mean (M) and the error of the mean (m) in case of normal distribution or as the median (Me) and 25% and 75% quartiles (Q1; Q3) in case of non-normal distribution. Differences were evaluated using Student's t-test for independent sam-

ples in the case of normal distribution and Mann-Whitney in the case of deviations from normal distribution. The significance threshold was $p < 0.05$.

Research results and their discussion.

The ratio of the main components of nutrition – proteins, fats, and carbohydrates – is of great importance for adaptation to physical activity. Even full provision of the body's energy needs due to one or two components (mainly fats or proteins) with insufficient intake of others, for example, carbohydrates, can cause changes in metabolism in the body.

Studies have shown that the daily composition of the diets of the freestyle wrestlers we examined did not meet the standards and principles of a balanced diet recommended for athletes, both quantitatively and qualitatively. Thus, in the daily diet of athletes, the amount of protein in all seasons of the year was lower than the recommended norms. In summer, autumn and winter, the proportion of proteins in the diet was 152, 154, 153 g, respectively, and in spring – 163 g, while the recommended norm in the daily diet of wrestlers is 170 g. At the same time, in the summer, the highest protein deficiency (11%) of the daily allowance was observed.

Lack of protein in the diet leads to the weakening of the muscles, a decrease in the intensity of metabolic processes and the inability of the body to resist infections, injuries, and slower tissue recovery. The reason for the insufficient supply of vitamins to the body of athletes during intense physical activity may be an imbalance in the amount of protein and its amino acid composition, as it impairs the absorption, transportation and deposition of vitamins, blocks the formation of their complexes with proteins and reduces the functionally active substance. Thus, there is an accelerated urinary excretion of important vitamins such as vitamin C, B1, riboflavin, pyridoxine, and niacin, leading to hypovitaminosis in athletes' bodies even with adequate intake.

It is known that the adequate amount of protein to meet the body's needs of athletes is 2.0-2.5 g/kg, provided by 25% of the total caloric intake [2]. When consuming protein in an amount of less than 2 g per 1 kg of body weight, individual athletes may have a negative nitrogen balance and protein metabolism disorders during the period of intensified training. Since the average weight of the wrestlers under our supervision was 62.5 kg, this means that these athletes account for 2.4 g of protein per 1 kg of body weight. The recommended norm (170 g) for wrestlers may be too high for athletes. If 170 g of protein were consumed daily, our athletes would have 2.7 g/kg per 1 kg of body weight. There is information in the literature about high protein norms for wrestlers. For example, a study recommends an increased protein intake of 2.4-2.8 g/kg for athletes involved in high-speed and power sports [3]. The above literature data indicate that there is no single answer to the question of the norm of protein intake for athletes of acyclic sports, which includes freestyle wrestling.

Fats are the primary source of energy produced by aerobic activity. They are consumed during light to moderate physical activity. According to our data, the fat content in the wrestlers' daily diet exceeded the norm: in summer – by 23%, in autumn – by 26%, in winter – by 27%, and in spring – by 19%. At the same time, as a percentage of the caloric intake of the daily diet of athletes, depending on the season, it was 40% in sum-

mer, 34% in autumn, 42% in winter, and 42% in spring. It is recommended that athletes consume 20-30% of fat from their daily caloric intake, with at least 20% of the total fat coming from plant fats [4]. The increase in fat is due to UFAs in confectionery and fried flour products. It is known that an excess of UFAs interferes with the absorption of certain minerals, such as calcium and magnesium, by the digestive tract.

The presence of essential components of fats, such as polyunsaturated fatty acids (PUFAs), has a high biological value. Fats, like vitamins and amino acids, cannot be synthesized in the body and must be treated with food. PUFAs fulfil the energy function, can help reduce cholesterol levels, its excretion in the faeces, and reduce LDL cholesterol formation. Prostaglandins are formed from PUFAs, which are important chemical regulators, so they are considered tissue hormones. Increasing PUFA intake helps to strengthen the walls of blood vessels and has anti-inflammatory, anti-allergic and anticancer effects [5]. As noted: "Athletes are not recommended to reduce the fat quota in the diet below 15% by calories, as this makes it difficult to obtain energy in the optimal amount, and also reduces the reserves of intramuscular triglycerides, which are a source of energy at low-intensity muscle exercise" [6]. The above data indicate that the proportion of fat in the daily diet of the athletes we examined does not meet the recommended standards both in terms of quantity (exceeds the norm in all seasons, especially in spring) and quality (very low proportion of PUFAs).

The energy value of the diet of many people, including athletes, is provided by both fats and carbohydrates. The data obtained showed that athletes' deficit of carbohydrates in their daily diet was observed in all seasons of the year. The greatest deficit of this main food component is observed in the winter season (28% below the recommended norm). But even in the autumn, when the daily diet included the most different food components, their value was slightly below the recommended norm. Thus, the physiological need for carbohydrates was met by only 95%. Some authors note that: "carbohydrates can release energy in the process of catabolism, accumulate in the liver and muscles in the form of glycogen, thereby creating an energy reserve." A lack of carbohydrates causes the breakdown of muscle proteins used as energy material, which leads to adverse effects [7].

We analyzed the actual weight ratio of the main food substances of proteins, fats, carbohydrates (P:F:C) of the daily diet of the wrestlers we examined in different seasons of the year and found the following ratio: in summer – 0.8:1.3:3.2; in autumn – 0.8:1.3:2.8; in winter – 0.7:1.3:3.7; in spring – 0.9:1.1:2.7. According to the literature, a balanced diet of athletes in terms of basic nutrients should correspond to 1:0.8:4, that is, the focus of the diet should be protein-carbohydrate [8].

It is known that freestyle wrestling is a sport characterized by a large amount and high intensity of physical activity. According to the norm, wrestlers should have an energy expenditure of 4500-5500 kcal (70-75 kcal per kg of body weight). According to our data, the average energy value of the daily diet of wrestlers in all seasons of the year was 4146.53 kcal during the year, which is 13% lower than the calculated average value for these athletes. Insufficient intake of carbohydrates from food leads to a decrease in the energy value of the athletes'

diet. The daily diet's caloric content should correspond to athletes' energy expenditure.

All of the above indicates an imbalance in the daily diet of the top-ranked athletes we examined regarding the content of basic nutrients.

The sodium intake with actual diet in wrestling athletes corresponded to the norm only in the summer season. In the winter, the sodium intake was the lowest (26% below the norm). Adequate sodium intake is essential for athletes because, during intense physical activity, its loss increases with increased sweating. It is known that adequate sodium concentration in the body is involved in regulating body fluids, muscle contraction, amino acid and glucose transport, etc.

The wrestlers' diets exceeded the norm for potassium content all year round. With a mixed diet, the need for potassium is fully met, as it is found in many foods (meat and fish products, potatoes, nuts, dried fruits, black currants). Athletes should take into account that potassium is involved in muscle excitability, especially the heart muscle. Potassium deficiency can provoke seizures and heart rhythm disturbances.

An analysis of calcium in the diet of wrestling athletes in all seasons showed that its content was lower than the physiological requirement, but it was most deficient in the winter season – by 37%, which is a serious deviation from the norm, as calcium plays an important role in bone formation, muscle contraction, it is also necessary for the transmission of nerve impulses, participates in blood clotting, stimulates the functions of a number of enzymes and hormones, has anti-inflammatory and anti-allergenic effects, increases defence forces, affects the synthesis of nucleic acids and protein in muscles, and the processes of restoring water balance in the body [9]. Lack of calcium in the body of wrestlers can be associated with a deficiency of fermented dairy products in the daily diet of athletes.

Studies have shown that the magnesium content in summer exceeded the norm by 26%, while in other seasons (autumn, winter and spring), it was lower by an average of 7%. Some authors note that magnesium deficiency can negatively affect carbohydrates, proteins, and other metabolic processes. Magnesium is necessary for energy production, metabolism of glucose, amino acids, fats, absorption of calcium, phosphorus, sodium, potassium, ascorbic acid, B vitamins, normal nervous and muscular system functioning, and a healthy cardiovascular system [10].

The data we obtained showed that the phosphorus content of the diet of freestyle wrestlers met the recommended values. Thus, the daily requirement for phosphorus is 1000-1200 mg, and during intense training, it can increase significantly to reach 1500-2000 mg. Phosphorus is found in most foods. The best sources of phosphorus are animal products – meat, fish, milk, cheese, and eggs. Large amounts of phosphorus are found in cereals and legumes, but these foods are less easily absorbed. Like calcium, phosphorus is the main building block for forming bone tissue (up to 80% is found in bone tissue). Phosphorus compounds (ATP, ADP, and creatine phosphate) are most important in energy metabolism. Phosphorus is involved in protein synthesis, which is part of DNA and RNA. It is found in cell membranes. Phosphorus is necessary for the breakdown of fats, proteins and carbohydrates and plays a crucial role

in carbohydrate metabolism. Phosphorus compounds provide high speed and force of muscle contraction, which is important for strength and speed exercises [11].

The iron content in the diets of wrestling athletes in all seasons of the year exceeded the recommended norms. The daily requirement for iron is 10 mg [12]. In the athletes we examined, it was increased by 20%. Iron is important for athletes because it promotes muscle growth and development, increases resistance to disease, prevents fatigue, and is part of cytochromes and myoglobin, which provide oxygen reserves in the muscles. Iron is best absorbed from meat products and offal.

Based on the diet analysis of the wrestlers we examined, it was found that vitamin A was received with food below the recommended norm in all seasons of the year. Normal intake of tocopherol equivalent vitamins B1, PP, and C was noted only in summer, while in other seasons low intake was found. The level of vitamin B2 was lower than the recommended value only in winter, while in all other seasons, it exceeded the normal value. Vitamin deficiency in the daily diet can cause metabolic disorders.

Vitamins play an extremely important role in the bodies of athletes. The need for them is greatest in sports that involve prolonged exertion and require endurance. Vitamin deficiency in athletes leads to a decrease in maximum performance, endurance, physical strength, fatigue, overtraining and an increase in blood lactate levels [13].

A comparative analysis showed that most wrestlers we examined had suboptimal year-round vitamin A supply: more than 70% had vitamin A deficiency in summer, autumn and spring, and in winter, hypovitaminosis A was detected in all athletes (100%). Our results do not contradict the literature. In athletes engaged in rowing, an insufficient supply of vitamin A was found in the body: in autumn – in 30.8% and in winter – in 100% [14]. At the same time, a team of young basketball players showed good vitamin A status in the summer [15]. Studies by Finnish and American scientists also indicate an adequate supply of retinol in the body of athletes. At the same time, a few studies have shown that the level of vitamin A in the body of athletes did not differ and was even higher than in people with a sedentary lifestyle [16]. At the same time, most researchers report insufficient vitamin A intake in athletes' diets [17].

Insufficient intake of vitamin A from food is the cause of low blood levels. An analysis of the actual diet of freestyle wrestlers showed that the vitamin A intake from food was 3-3.5 times lower than the recommended daily intake in the summer, autumn and winter seasons.

The study of the intake of vitamin E in the body of wrestlers with food and vitamin intake showed that in most of the wrestlers we examined, its level in the blood was within the generally accepted norms (0.8-1.5 mg) [18]. Optimal saturation is observed in the autumn and winter seasons. It should be noted that some athletes tend to increase the vitamin E content in the blood (over 1.5 mg) throughout the year. This fact can be explained by regular intake of vitamin E (15 mg per day) on the recommendation of sports doctors. However, some wrestlers had suboptimal vitamin E saturation in all seasons: in the summer, 40% had hypovitaminosis, 13% in the autumn, 20% in the winter, and 35% in the spring.

The deficiency of α -tocopherol in the body of freestyle wrestlers is probably due to its antioxidant prop-

erties. Researchers write about the activation of lipid peroxidation processes in the case of a decrease in the content of LMWA in erythrocyte membranes in all periods of the training cycle of martial artists [19].

The results of our research are consistent with the literature. A decrease in the level of vitamin E in the blood serum of female runners and basketball players of both genders was noted. According to the authors, hypovitaminosis E was detected in 18% of the examined population who do not engage in sports [20].

The study of the wrestlers' diet showed that the level of vitamin E in all years of the year exceeded or was within the normal range of daily intake, except for the winter season (December, January). Several studies investigating the content of tocopherol in the diet of athletes have revealed its deficiency [21].

The suboptimal supply of α -tocopherol is probably due to a lack of ascorbic acid since they interact on the principle of synergism: vitamin C can reduce vitamin E on the inner surface of cell membranes and thus increase its antioxidant activity, thereby affecting its mechanism of immunostimulating action.

According to our data, the vitamin C content in the blood of freestyle wrestlers in all seasons was within normal limits, with hypovitaminosis noted only in winter in 21% of athletes.

Our results are consistent with the literature. The authors attribute this to insufficient dietary vitamin C intake, especially the reduced consumption of vegetables and fruits during these seasons. The level of vitamin C in the blood of athletes playing games and some other sports is within the physiological norm [22]. Some authors note that athletes with the same ascorbic acid intake as people not involved in physical education and sports show identical levels of vitamin C in the blood serum. Additional intake of vitamin C results in the same increase in its concentration. French researchers found a lack of vitamin C in 32% of the athletes surveyed [23]. According to German scientists, the supply of this vitamin to male marathon runners is within normal limits [24]. According to some researchers, insufficient vitamin C intake was found in 30-50% of the athletes examined [25]. The effect of vitamin C on the body is significant because it is a powerful antioxidant. This vitamin weakens the toxic effects of free radicals. Vitamin C also helps to create iron reserves in the form of ferritin, which is associated with haemoglobin metabolism; promotes normal hematopoiesis; is indispensable for the formation of connective tissue, as it is involved in the biosynthesis of collagen in the formation of bones, cartilage, skin, and capillary walls; increases resistance to infections; improves the absorption of vitamins B, A, E, and calcium. It is the key to the absorption of dietary protein and the subsequent synthesis of new protein structures. We found that the chemical composition of the wrestlers' diet was poor in vitamin C.

According to the literature, an insufficient supply of vitamin B1 was found in rowing athletes in the autumn and winter [26]. Sufficient intake of vitamin B1 was noted in gymnasts in France and the United States and women practising judo [27]. Insufficient intake of this vitamin was found in Turkish gymnasts and in young athletes of both genders [28].

Thus, the assessment of vitamins A, E, C and B1 in the body of freestyle wrestlers showed that the level

of vitamins depends not only on the season of the year but also on the content of vitamins in the daily diet. The year-round suboptimal provision of vitamins A, E, C and B1 in the body of freestyle wrestlers was noted: hypovitaminosis A is most pronounced in winter (in 100% of athletes), in summer – in 89%; vitamin E deficiency is most pronounced in the summer season (in 40%); hypovitaminosis C in the body of athletes was detected only in winter (in 21%). The most suboptimal supply of vitamin B1 in the body of wrestlers was observed in the year's spring season at 55%. When analyzing the actual diet, it was found that inadequate intake of vitamins with food caused hypovitaminosis in the body of the freestyle wrestlers we examined. The deficiency of vitamins in the body of wrestlers is also due to the increased rate of their utilization during intense physical activity in conditions of insufficient preventive correction of hypovitaminosis.

Thus, the data obtained by the questionnaire method do not meet the principles of a rational diet regarding the main components of food and their ratio and chemical composition. An assessment of the actual diet of freestyle wrestlers showed that the diet did not meet the recommended daily allowances in terms of calories and chemical composition. The main macronutrient composition of the diet (proteins, fats, carbohydrates) was not balanced due to a decrease in the proportion of proteins and carbohydrates and an increase in the proportion of fats with a very low content of PUFAs in the

daily diet. The micronutrient composition of the daily diet of athletes also meets the recommended norms by reducing the intake of sodium, calcium, and magnesium. All of the above suggests that the actual diet of athletes requires a deeper study. Our research shows that it is necessary to increase the caloric content of the diet and increase the intake of carbohydrates, polyunsaturated fatty acids, and vitamins A, E, C and B1 to improve endurance and performance.

Conclusions.

1. The peculiarity of the diet of highly skilled freestyle wrestlers is an imbalance of a diet by basic substances, vitamin-mineral composition and caloric content in all seasons of the year.

2. Protein deficiency is typical in summer (11%) and carbohydrates in winter (28%). Fat consumption exceeded the norm in all seasons by 23 to 27%. The diet's energy value was reduced by 13% of the recommended norm.

3. The vitamin supply of the body of freestyle wrestlers is characterized by a year-round deficiency of vitamins A, E, C, B1 and has a difference from the season of the year: hypovitaminosis A was detected in 100% of athletes in winter, in 89% in summer; vitamin E deficiency is most pronounced in the summer season (40%); vitamin C – in winter (21%); vitamin B1 – in spring (55%).

Prospects for further research.

In the following works, it is planned to study the features of the diet in athletes of other sports.

DOI 10.29254/2077-4214-2024-4-175-629-639

УДК 796.81:572.023(045)

¹Пастухова В. А., ²Малишева Т. А., ²Бука Г. Ю.

АНАЛІЗ ХАРЧОВОГО РАЦІОНУ БОРЦІВ ВІЛЬНОГО СТИЛЮ В РІЗНІ СЕЗОНИ РОКУ

¹Національний університет фізичного виховання і спорту України (м. Київ, Україна)

²Національний медичний університет імені О.О. Богомольця (м. Київ, Україна)

Pastuhova_V@ukr.net

Дослідження харчового раціону борців вільного стилю в різні сезони року є актуальним у зв'язку із забезпеченням адекватного споживання макро- і мікронутрієнтів, що відповідають потребам організму в умовах інтенсивних фізичних навантажень. Недостатнє або дисбалансоване харчування може призводити до зниження фізичної працездатності, затримки відновлення та підвищення ризику травм.

Мета роботи - дослідити фактичне харчування та оцінити сезонну забезпеченість вітамінами організму борців вільного стилю.

Оцінка фактичного харчування борців вільного стилю показала, що раціон харчування не відповідав добовим нормам, що рекомендуються, за калорійністю та хімічним складом. Основний макронутрієнтний склад раціону харчування був не збалансований за рахунок зниження частки білків та вуглеводів та підвищення частки жирів з дуже низьким вмістом ПНЖК у добовому раціоні. Відзначено цілорічна неоптимальна забезпеченість вітамінами організму борців вільного стилю: гіповітаміноз А найбільш виражений взимку – у 100% спортсменів та влітку – у 89%; дефіцит вітаміну Е найбільш виражений у літній сезон – у 40%; гіповітаміноз С в організмі спортсменів виявлено лише в зимовий період – у 21%. Найбільш неоптимальна забезпеченість організму борців вітаміном В1 спостерігалася у весняний сезон року – у 55%.

Ключові слова: харчовий раціон, вітаміни, спортсмени-борці, періоди року.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Робота є фрагментом НДР Національного університету фізичного виховання і спорту України «Вплив екзогенних та ендогенних факторів на перебіг адаптаційних реакцій організму до фізичних навантажень різної інтенсивності» (державний реєстраційний номер 012U108187).

Вступ.

Раціон харчування є одним із ключових факторів, що впливає на фізичну підготовленість, функціональні можливості та результати спортивної діяльності. Особливо це стосується спортсменів силових і швидкісно-силових видів спорту, до яких належать борці вільного стилю. Оптимізація харчового раціону борців відіграє важливу роль у забезпеченні необхідного

рівня енергетичного обміну, підтримці м'язової маси та швидкому відновленні організму після інтенсивних тренувань і змагань.

У контексті спортивного харчування слід враховувати сезонні зміни фізичних навантажень, що характерні для різних етапів підготовки, а також зміну доступності продуктів харчування в різні пори року. Це зумовлює необхідність детального аналізу харчового раціону спортсменів із урахуванням сезонних особливостей.

Дослідження харчового раціону борців вільного стилю в різні сезони року є актуальним через важливість забезпечення адекватного споживання макро- і мікронутрієнтів, які відповідають потребам організму в умовах інтенсивних фізичних навантажень. Недостатнє або дисбалансоване харчування може призводити до зниження фізичної працездатності, затримки відновлення та підвищення ризику травм.

Наразі недостатньо досліджень, присвячених вивченню впливу сезонних змін на харчовий раціон спортсменів, зокрема борців вільного стилю, які часто стикаються з необхідністю регулювання ваги перед змаганнями. Розуміння цих процесів дозволить не лише оптимізувати харчові стратегії, а й сприятиме розробці рекомендацій щодо підтримки високого рівня спортивної форми протягом усього року.

Мета дослідження.

Дослідити фактичне харчування та оцінити сезонну забезпеченість вітамінами А, Е, С та В1 організму борців вільного стилю.

Об'єкт і методи дослідження.

У дослідженні брали участь 39 спортсмени – борці вільного стилю віком від 18 до 29 років, які мають високу спортивну кваліфікацію: кандидати у майстри спорту, майстри спорту, майстри спорту міжнародного класу. Дослідження проводили у всі сезони року: влітку (червень), восени (жовтень), взимку (грудень), навесні (березень). Дослідження проводилося згідно з принципами Гельсінської декларації Світової медичної асоціації «Етичні засади медичних досліджень, що стосуються людських суб'єктів» (змінена в жовтні 2013 року). Письмова інформована згода була отримана від усіх учасників дослідження.

Індивідуальне харчування спортсменів вивчалось посезонно у літній, осінній, зимовий та весняний періоди, включаючи вихідні, враховуючи додаткове харчування у домашніх умовах. Для вивчення фактичного харчування спортсменів використовувався анкетно-опитувальний 24-годинний метод-розкладки згідно з загальноприйнятими рекомендаціями. Дані аналізувалися із застосуванням таблиць «Хімічний склад харчових продуктів» та дали можливість визначення хімічного складу добового раціону. Для визначення фактичного надходження харчових речовин до організму враховували втрати при тепловій обробці, які разом із втратами при безпосередньому споживанні становлять: для білків 10%, для вуглеводів 15%, для жирів 16% [1].

Добовий раціон харчування оцінювали методом 24-годинного відтворення харчування шляхом анкетного опитування про кількість спожитої їжі за допомогою щоденника харчування.

Концентрацію аскорбінової кислоти (вітамін С) у сироватці крові визначали методом титрування за допомогою 2,6-денітрофенілдіфеноляту; вміст рети-

нолу (вітамін А) та α -токоферолу (вітамін Е) – флуориметричним методом; рівень тіаміну (вітамін В1) у цільній крові визначали фотометричним методом.

Як обов'язкові показники, що характеризують хімічний склад раціону, враховувалися нутрієнти, потреба в яких регламентована фізіологічними нормами: кількість білків (тварин та рослинних), жирів (рослинних та тварин), насичених і поліненасичених жирних кислот, вуглеводів, вітамінів (А, В1, В2, РР, С), макро- та мікроелементів (Na, K, Ca, Mg, P, Fe).

Статистична обробка результатів дослідження виконувалася за допомогою програми Statistica v. 10. Застосовувався метод дискриптивного аналізу для обчислення середніх арифметичних величин (M) та помилки середніх (m) при нормальності розподілу або як медіана (Me) і 25% і 75% квантилів (Q1; Q3) при ненормальності розподілу. Значення відмінностей оцінювали за допомогою t-критерію Стьюдента для незалежних вибірок у разі нормального розподілу та Манна-Уїтні у разі відхилення від нормального розподілу. За граничний рівень значущості приймали величину $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення.

Велике значення для адаптації до фізичних навантажень має співвідношення основних компонентів харчування – білків, жирів та вуглеводів, оскільки навіть повна забезпеченість енергетичних потреб організму за рахунок одного або двох компонентів (переважно жирів чи білків) при недостатньому надходженні інших, наприклад, вуглеводів, може стати причиною зміни обміну речовин у організмі.

Дослідження показали, що добовий склад раціонів харчування обстежених нами борців вільного стилю як у кількісному, і якісному відношенні не відповідав нормам і принципам збалансованого харчування, рекомендованим спортсменам. Так, у добовому раціоні спортсменів кількість білків у всі сезони року була нижчою від рекомендованих норм. У літню, осінню та зимову пору року частка білків у раціоні становила 152, 154, 153 г відповідно, а навесні – 163 г, тоді як рекомендована норма в добовому раціоні борців дорівнює 170 г. При цьому в літній час відзначався найбільший дефіцит білків (11%) від добової норми.

Недостатність у раціоні білків призводить до послаблення мускулатури, зниження інтенсивності обмінних процесів і неможливості опору організму інфекціям, травмам, уповільнення відновлення тканин. Причиною недостатньої забезпеченості організму спортсменів вітамінами в період інтенсивних фізичних навантажень може стати незбалансованість раціону за кількістю білка та його амінокислотним складом, оскільки відбувається погіршення всмоктування, транспортування та депонування вітамінів, блокується утворення їх комплексів з білками та знижується функціонально активна речовина. Так, відбувається прискорене виведення із сечею таких важливих вітамінів, як: вітамін С, В1, рибофлавін, піридоксин, ніацин, що призводить до утворення гіповітамінозу в організмі спортсменів навіть за адекватного прийому.

Як відомо, адекватна кількість білка, що дозволяє заповнити потреби організму спортсменів, становить 2,0-2,5 г/кг, що забезпечується 25% загальної калорійності раціону [2]. При споживанні білка в кількості

менше 2 г на 1 кг маси тіла в окремих спортсменів у період посилення тренувального процесу може мати місце негативний баланс азоту і порушення білкового обміну. Оскільки середня вага борців, що знаходилися під нашим наглядом, дорівнювала 62,5 кг, отже, на 1 кг маси тіла цих спортсменів припадає 2,4 г білка. Можливо, рекомендована для борців норма (170 г) завищена для спортсменів. У разі вживання 170 г білка у добовому раціоні на 1 кг маси наших спортсменів припадало б 2,7 г/кг. У літературі є відомості про високі норми білка для борців. Наприклад, у роботі рекомендовано підвищене споживання білка 2,4-2,8 г/кг для атлетів, які займаються швидкісно-силовими видами спорту [3]. Наведені літературні дані свідчать, що єдиної відповіді питання норми споживаного білка для спортсменів ациклічних видів спорту, яких належить вільна боротьба, немає.

Основним джерелом енергії, що виробляється аеробним шляхом, є жири. Вони витрачаються при легкому та помірному фізичному навантаженні. Згідно з отриманими нами даними, вміст жирів у добовому раціоні борців перевищував норму: влітку – на 23%, восени – на 26, узимку – на 27, навесні – на 19%. При цьому у відсотковому відношенні до калорійності добового раціону спортсменів залежно від сезону року становило: у літній період – 40%, осінній – 34, зимовий – 42%, весняний – 42%. Спортсменам рекомендується споживання 20-30% жиру від добової калорійності раціону, причому загальної кількості жиру щонайменше 20% має припадати частку рослинних жирів [4]. Збільшення жирів відбувається за рахунок НЖК, що входять до складу кондитерських та смажених борошняних виробів. Відомо, що надлишок НЖК перешкоджає процесу всмоктування травного тракту деяких мінеральних речовин, таких як кальцій і магній.

Наявність жирів незамінних компонентів, таких як поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК), має високу біологічну цінність. Жири як вітаміни та амінокислоти не можуть синтезуватися в організмі і повинні обов'язково поводитися з їжею. ПНЖК заповнює енергетичну функцію, може сприяти зниженню рівня холестерину, його виведення з калом, зниження утворення ХС ЛПНГ. З ПНЖК кислот утворюються простагландини, які є значущими хімічними регуляторами, тому їх вважають тканинними гормонами. Підвищення споживання ПНЖК сприяє зміцненню стінок судин, має протизапальну, протиалергічну та протиракову дію [5]. Як зазначається: «Спортсменам не рекомендується знижувати квоту жиру в раціоні нижче 15% за калорійністю, оскільки це ускладнює отримання енергії в оптимальній кількості, а також зменшує запаси внутрішньом'язових тригліцеридів, що є джерелом енергії при низькій інтенсивності м'язового навантаження» [6]. Наведені вище дані свідчать про те, що частка жирів у добовому раціоні обстежених нами спортсменів не відповідає рекомендованим нормативам як у кількісному (перевищує норму у всі сезони року, особливо навесні), так і в якісному (дуже низькій частці ПНЖК) відношенні.

Енергетична цінність харчового раціону багатьох людей, зокрема спортсменів, забезпечується як жирами, так і вуглеводами. Отримані дані показали, що дефіцит вуглеводів у добовому раціоні спортсменів спостерігався у всі сезони року. Найбільший дефіцит

цього основного компонента їжі відзначається у зимовий період року (нижче за рекомендовану норму на 28%). Але навіть в осінній період, коли в добовий раціон входило найбільше різних компонентів їжі, їх величина була трохи нижче рекомендованої норми. Так, фізіологічна потреба у вуглеводах задовольнялася лише в 95%. Деякі автори зазначають, що: «вуглеводи мають властивості вивільняти енергію у процесі катаболізму, накопичуватися у печінці та м'язах у вигляді глікогену, створюючи тим самим енергетичний резерв». При нестачі вуглеводів відбувається розщеплення білків м'язів, які використовуються як енергетичний матеріал, що призводить до несприятливих наслідків [7].

Проаналізовано фактичне вагове співвідношення основних харчових речовин білків, жирів, вуглеводів (Б:Ж:В) добового раціону харчування обстежених нами борців у різні сезони року і було виявлено наступне співвідношення: влітку – 0,8:1,3:3,2; восени – 0,8:1,3:2,8; взимку – 0,7:1,3:3,7; навесні – 0,9:1,1:2,7. За літературними даними, збалансований раціон спортсменів з основних харчових речовин повинен відповідати 1:0,8:4, тобто спрямованість раціону має бути білково-вуглеводною [8].

Відомо, що вільна боротьба відноситься до виду спорту, який характеризується великим обсягом та високою інтенсивністю фізичного навантаження. Відповідно до норми, у борців енерговитрати повинні становити 4500-5500 ккал (70-75 ккал на кг маси). Згідно з отриманими нами даними, середній показник енергетичної цінності добового раціону борців у всі сезони року становив 4146,53 ккал протягом року, що на 13% нижче за розраховану середню величину для даних спортсменів. Недостатнє надходження вуглеводів із їжею призводить до зменшення енергетичної цінності раціону спортсменів. Калорійність добового раціону має відповідати енергетичним витратам спортсменів.

Все вищевикладене свідчить про незбалансованість добового раціону харчування у обстежених нами спортсменів вищої майстерності за вмістом основних харчових речовин.

Надходження натрію з фактичним харчуванням у спортсменів-борців відповідало нормі лише літній період року. У зимовий сезон фактичне споживання натрію було найнижчим (на 26% нижче за норму). Достатнє надходження натрію дуже важливе для спортсменів, оскільки під час інтенсивних фізичних навантажень збільшується його втрата при посиленому потовиділенні. Відомо, що адекватна концентрація натрію в організмі бере участь у регуляції рідини в організмі, механізмі м'язового скорочення, транспорті амінокислот і глюкози і т.д.

Зміст калію в раціоні харчування борців цілорічно перевищував норму. При змішаному харчовому раціоні потреба калію повністю задовольняється, оскільки він зустрічається у багатьох продуктах харчування (м'ясних і рибних продуктах, картоплі, горіхах, сухофруктах, чорній смородині). Спортсменам слід враховувати, що калій бере участь у процесі збудливості м'язів і насамперед серцевого м'яза. Дефіцит калію може спровокувати виникнення судом, порушення ритму роботи серця.

Аналіз вмісту кальцію в раціоні харчування спортсменів-борців у всі сезони року показав, що його вміст

був нижчим за фізіологічну потребу, але найбільш дефіцитним було в зимовий сезон – на 37%, що є серйозним відхиленням від норми, оскільки кальцій відіграє важливу роль у формуванні кісткової тканини, м'язового скорочення, він також необхідний для передачі нервових імпульсів, бере участь у згортанні крові, стимулює функції ряду ферментів і гормонів, надає протизапальну та антиалергенну дію, збільшує захисні сили, впливає на синтез нуклеїнових кислот та білка у м'язах, процеси відновлення водного балансу в організмі [9]. Нестачу кальцію в організмі борців можна пов'язати з дефіцитом кисломолочних продуктів у добовому раціоні спортсменів.

Дослідження показали, що вміст магнію в літній період перевищував норму на 26%, в інші сезони року (восени, взимку та навесні) було нижчим за норму в середньому на 7%. Деякі автори зазначають, що неолік магнію може негативно позначитися на вуглеводному, білковому та інших обмінних процесах. Магній необхідний для вироблення енергії, обміну глюкози, амінокислот, жирів, засвоєння кальцію, фосфору, натрію, калію, аскорбінової кислоти, вітамінів групи В, нормального функціонування нервової та м'язової систем, а також забезпечує здоровий стан серцево-судинної системи [10].

Отримані нами дані показали, що вміст фосфору раціоні харчування борців вільного стилю відповідало рекомендованим величинам. Так, добова потреба у фосфорі 1000-1200 мг, а при інтенсивних тренуваннях вона може суттєво зростати та досягати 1500-2000 мг. Фосфор міститься у більшості продуктів харчування. Найкращими джерелами фосфору є продукти тваринного походження – м'ясо, риба, молоко, сири, яйця. У великій кількості фосфор міститься в зернових та бобових, але з цих продуктів він гірше засвоюється. Так само, як і кальцій, фосфор є основним будівельним елементом, необхідним для формування кісткової тканини (до 80% знаходиться у кістковій тканині). Найважливішу роль сполуки фосфору (АТФ, АДФ та креатинфосфат) грають у енергетичному обміні. Фосфор бере участь у синтезі білка, входячи до складу ДНК та РНК. Він міститься у мембранах клітин. Фосфор необхідний для розщеплення жирів, білків та вуглеводів, відіграє найважливішу роль у вуглеводному обміні. З'єднання фосфору забезпечують високу швидкість та силу скорочення м'язів, що важливо для виконання силових та швидкісних вправ [11].

Вміст заліза у раціоні харчування спортсменів-борців у всі сезони року перевищував рекомендовані норми. Добова потреба у залозі 10 мг [12]. У обстежених нами спортсменів її підвищено на 20%. Для спортсменів важливо те, що залізо сприяє росту та розвитку м'язів, підвищує опірність до захворювань, попереджає втому, входить до складу цитохромів та міоглобіну, що забезпечує резерв кисню у м'язах. Найкраще залізо засвоюється з м'ясних продуктів і субпродуктів.

На основі аналізу раціону харчування обстежених нами борців було виявлено, що вітамін А надходив з їжею нижче за рекомендовану норму в усі сезони року. Нормальне споживання токоферолового еквівалента, вітамінів В1, РР і С відмічено тільки в літню пору, в інші пори року виявлено низьке їх споживання. Рівень вітаміну В2 тільки в зимову пору року був нижчим за рекомендовану величину, у всі інші сезони

року перевищував нормальні значення. Дефіцит вітамінів у добовому раціоні може спричинити порушення обміну речовин.

Вітаміни відіграють винятково важливу роль в організмі спортсменів. Найбільше потреба у них зростає у тих видах спорту, де переважають довготривалі навантаження та потрібна витривалість. Дефіцит вітамінів в організмі спортсменів призводить до зниження максимальної працездатності, витривалості, фізичної сили, стану втоми та перетренованості, підвищення рівня лактату в крові [13].

Порівняльний аналіз показав, що у переважній більшості обстежених нами борців відзначається цілорічна неоптимальна забезпеченість вітаміном А: більш ніж 70% відчували дефіцит вітаміну А в літній, осінній та весняний час, а взимку гіповітаміноз А виявлений у всіх спортсменів (100%). Отримані нами результати не суперечать літературним даним. У спортсменів, які займаються академічним веслуванням, виявлено недостатню забезпеченість організму вітаміном А: восени – у 30,8% та взимку – у 100% [14]. Водночас у команді юних баскетболістів у літній період відзначено гарну забезпеченість вітаміном А [15]. Дослідження фінських та американських вчених також свідчать про адекватну забезпеченість ретинолом організму спортсменів. При цьому в нечисленних роботах було визначено, що рівень вітаміну А в організмі спортсменів не відрізнявся і навіть був вищим, ніж у осіб, які ведуть малорухливий спосіб життя [16]. У той же час більшість дослідників свідчать про недостатнє надходження вітаміну А з раціоном харчування спортсменів [17].

Недостатнє надходження вітаміну А з їжею є причиною низького рівня його в крові. Аналіз фактичного харчування спортсменів – борців вільного стилю показав, що рівень надходження вітаміну А з продуктами харчування був у 3–3,5 рази нижчим від рекомендованих норм добового споживання у літній, осінній та зимовий сезони року.

Дослідження надходження в організм борців вітаміну Е з їжею та прийомом вітаміну показало, що у більшості обстежених нами борців рівень його в крові був у межах загальноприйнятних норм (0,8-1,5 мг) [18]. Оптимальна насиченість спостерігається в осінній та зимовий сезони року. Слід зазначити, що у частини спортсменів виявлено тенденцію до підвищення вмісту вітаміну Е в крові (понад 1,5 мг) протягом усього року. Цей факт можна пояснити регулярним прийомом вітаміну Е (15 мг на добу) за рекомендацією спортивних лікарів. Однак у частини борців відзначалася неоптимальна насиченість організму вітаміном Е у всі сезони року: у літній період року гіповітаміноз був відзначений у 40%, осінній період – у 13%, зимовий – у 20%, весняний – у 35%.

Дефіцит α -токоферолу в організмі борців вільного стилю, ймовірно, зумовлений його антиоксидантними властивостями. Дослідники пишуть про активацію процесів ПОЛ у разі зниження вмісту НМАО в мембранах еритроцитів у всі періоди тренувального циклу спортсменів-єдиноборців [19].

Результати проведених нами досліджень узгоджуються із літературними даними. Відзначено зниження рівня вітаміну Е у сироватці крові дівчат бігуній та баскетболістів обох статей. За даними авторів,

гіповітаміноз Е виявлено у 18% обстежених серед населення, які не займаються спортом [20].

Вивчення раціону харчування борців показало, що рівень вітаміну Е у всі роки року перевищував чи був у межах нормальних значень добового споживання, крім зимового сезону (грудень, січень). У ряді робіт, що досліджують вміст токоферолу в раціоні харчування спортсменів, було виявлено його дефіцит [21]. Неоптимальна забезпеченість α -токоферолом, ймовірно, пов'язана через нестачу аскорбінової кислоти, т.к. вони взаємодіють за принципом синергізму: вітамін С може відновлювати вітамін Е на внутрішній поверхні клітинних мембран і таким чином збільшити його антиоксидантну активність, тим самим впливати на його механізм імуностимулюючої дії.

Згідно з отриманими нами даними, вміст вітаміну С у крові борців вільного стилю в усі сезони року був у межах норми, гіповітаміноз відзначався лише у зимовий період у 21% спортсменів.

Наші результати узгоджуються з літературними даними. Автори пов'язують це з недостатнім надходженням вітаміну С з продуктами харчування, особливо зі зниженим споживанням овочів та фруктів у ці сезони року. Рівень вітаміну С у крові спортсменів ігрових та деяких інших видів спорту знаходиться у межах фізіологічної норми [22]. Деякі автори зазначають, що однаковий прийом аскорбінової кислоти спортсменами та особами, які не пов'язані з фізкультурою та спортом, показує ідентичний рівень вітаміну С у сироватці крові. Додатковий прийом вітаміну С дає однакове зростання його концентрації. Французькі дослідники виявили нестачу вітаміну С у 32% обстежених спортсменів [23]. За даними німецьких учених, забезпечення даним вітаміном чоловіків-марафонців перебуває у межах норми [24]. За даними деяких дослідників, недостатнє споживання вітаміну С виявлено у 30-50% обстежених спортсменів [25]. Вплив вітаміну С для організму значний, оскільки він є потужним антиоксидантом. Цей вітамін послаблює токсичну дію вільних радикалів. Також вітамін С допомагає створювати запаси заліза у вигляді феритину, який пов'язаний із обміном гемоглобіну; сприяє нормальному кровотворенню; незамінний для утворення сполучної тканини, оскільки бере участь у біосинтезі колагену, у формуванні кісток, хрящів, шкіри, стінок капілярів; збільшує стійкість до інфекцій; покращує засвоєння вітамінів групи В, А, Е та кальцію. Саме від нього залежать засвоєння харчового білка та подальший синтез нових білкових структур. Нами виявлено, що хімічний склад раціону борців був збіднений на вітамін С.

Згідно з літературними даними, недостатня забезпеченість організму вітаміном В1 була виявлена у спортсменів-гребців в осінній та зимовий сезони року [26]. Достатнє надходження вітаміну В1 було відзначено у гімнасток Франції та США та жінок, які займаються дзюдо [27]. Недостатнє надходження цього вітаміну було виявлено у гімнасток Туреччини та у юних спортсменів обох статей [28].

Таким чином, оцінка забезпеченості вітамінами А, Е, С та В1 організму борців вільного стилю показала, що рівень вітамінів залежить не лише від сезону року, а й від вмісту вітамінів у добовому раціоні харчування. Відзначено цілорічна неоптимальна забезпеченість вітамінами А, Е, С та В1 організму борців

вільного стилю: гіповітаміноз А найбільш виражений взимку (у 100% спортсменів), влітку – у 89%; дефіцит вітаміну Е найбільш виражений у літній сезон (у 40%); гіповітаміноз С в організмі спортсменів виявлено лише в зимовий період (у 21%). Найбільш неоптимальна забезпеченість організму борців вітаміном В1 спостерігалася у весняний сезон року у 55%. При аналізі фактичного харчування виявлено, що неадекватне надходження вітамінів з їжею спричинило гіповітамінози в організмі обстежених нами борців вільного стилю. Дефіцит вітамінів в організмі борців також зумовлений підвищеною швидкістю їхньої утилізації при інтенсивних фізичних навантаженнях в умовах недостатньої профілактичної корекції гіповітамінозів.

Таким чином, дані, отримані анкетно-опитуваним методом, не відповідають принципам раціонального харчування за основними компонентами їжі та їх співвідношенням, а також хімічним складом. Оцінка фактичного харчування борців вільного стилю показала, що раціон харчування не відповідав добовим нормам, що рекомендуються, за калорійністю та хімічним складом. Основний макронутрієнтний склад раціону харчування (білки, жири, вуглеводи) був незбалансований за рахунок зниження частки білків та вуглеводів та підвищення частки жирів з дуже низьким вмістом ПНЖК у добовому раціоні. Мікронутрієнтний склад добового раціону харчування спортсменів також відповідає рекомендованим нормам з допомогою зниження надходження з їжею натрію, кальцію, магнію. Все перелічене вище говорить про те, що фактичне харчування спортсменів вимагає глибшого вивчення. Проведені нами дослідження показують, що для вдосконалення витривалості та працездатності необхідно збільшити калорійність раціону харчування, підвищити споживання вуглеводів, поліненасичених жирних кислот, вітамінів А, Е, С та В1.

Висновки.

1. Особливістю харчування висококваліфікованих борців вільного стилю є розбалансованість раціону за основними речовинами, вітамінно-мінеральним складом та калорійністю по всі сезони року.

2. Дефіцит білка характерний у літній час (11%), вуглеводів – у зимовий час (28%). Споживання жирів перевищувало норму у всі сезони від 23 до 27%. Енергетична цінність раціону знижено на 13% від рекомендованої норми.

3. Вітамінна забезпеченість організму борців вільного стилю характеризується цілорічною недостатністю вітамінів А, Е, С, В1 та має відмінність від сезону року: гіповітаміноз А виявлений у 100% спортсменів у зимовий час, у 89% влітку; недостатність вітаміну Е найбільше виражена в літній сезон (у 40%); вітаміну С – у зимовий період (у 21%); вітаміну В1 – навесні (55%).

Перспективи подальших досліджень.

В наступних роботах планується вивчити особливості харчового раціону у спортсменів інших видів спорту.

References / Література

1. Horyuk PI. Osoblyvosti zbalansovanoho ta sportyvnoho kharchuvannya. *Molodyy vchenyy*. 2018;3.3(55.3):120-4. [in Ukrainian].
2. Papadopoulou Sousana K. Rehabilitation Nutrition for Injury Recovery of Athletes: The Role of Macronutrient Intake. *Nutrients*. 2020 Aug 14;12(8):2449. DOI: [10.3390/nu12082449](https://doi.org/10.3390/nu12082449).
3. Pinckaers PJM, Trommelen J, Snijders T, van Loon. The Anabolic Response to Plant-Based Protein Ingestion. *LJC. Sports Med*. 2021;51(1):59-74. DOI: [10.1007/s40279-021-01540-8](https://doi.org/10.1007/s40279-021-01540-8).
4. Poliyevs'kyy SO, Svystun YUD, Trach VM, Shavel' KHYE. Osoblyvosti kharchuvannya sport-smeniv. *Naukovyy visnyk Uzhhorods'koho universytetu*. 2011;2(41):356-60. [in Ukrainian].
5. Putro LM. Kharchuvannya sport-smeniv, yoho spetsyfika. *Sportyvna medytsyna*. 2010;1-2:101-6. [in Ukrainian].
6. Stellingwerff T, Peeling P, Garvican-Lewis LA, Hall R, Koivisto AE, Heikura IA, et al. Nutrition and attitude: strategies to enhance adaptation, improve performance and maintain health: a narrative review. *Sports Med*. 2019;49(2):169-84.
7. Moore DR, Sygo J, Morton JP. Fuelling the female athlete: Carbohydrate and protein recommendations. *Eur J Sport Sci*. 2022;22(5):684-696. DOI: [10.1080/17461391.2021.1922508](https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1922508).
8. Edenfield M, Katherine M. Sports supplements: pearls and pitfalls. *Primary care: clinics in office practice*. 2020;47(1):37-48.
9. Beck KL, von Hurst PR, O'Brien WJ, Badenhorst CE. Micronutrients and athletic performance: A review. *Food Chem Toxicol*. 2021;158:112618. DOI: [10.1016/j.fct.2021.112618](https://doi.org/10.1016/j.fct.2021.112618).
10. Papadopoulou SK, Papadopoulou SD, Gallos GK. Macro- and micro-nutrient intake of adolescent Greek female volleyball players. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab*. 2002;12(1):73-80.
11. Soric M, Misigoj-Durakovic M, Pedisic Z. Dietary intake and body composition of prepubescent female aesthetic athletes. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab*. 2008;15(7):343-54.
12. Wang Y, Xiao R, Liu S, Wang P, Zhu Y, Niu T, et al. The Impact of Thermal Treatment Intensity on Proteins, Fatty Acids, Macro/Micro-Nutrients, Flavor, and Heating Markers of Milk - A Comprehensive Review. *Int. J. Mol. Sci*. 2024;25(16):86-70. DOI: <https://doi.org/10.3390/jms25168670>.
13. Ohlopokova ED, Ākovleva AI, Olesova LD. Sostoānie perekisnogo okisleniā lipidov i antioksidantnoj zašity u sportsmenov. *Ākutskiy medicinskiy žurnal*. 2009;1(25):30-2.
14. Gasparotto J, Petiz LL, Girardi CS, Bortolin RC, Rodrigues de Vargas A, Henkin BS, et al. Supplementation with vitamin A enhances oxidative stress in the lungs of rats submitted to aerobic exercise. *J. Gasparotto, Appl. Physiol. Nutr. Metab*. 2015;40(12):1253-61.
15. Yilmaz N. Biochemical assessments of retinol, alpha-tocopherol, pyrodoxal-5'-phosphate oxidative stress index and total antioxidant status in adolescent professional basketball players and sedentary controls. *Int. J. Adolesc. Med. Health*. 2007;19(2):177-86.
16. Antonioni A, Fantini C, Dimauro I. Redox homeostasis in sport: do athletes really need antioxidant support? *Research in Sport Medicine*. 2019;27:147-65.
17. Slimeyker R, Brauning R. Ser'yeznyye trenirovki dlya sportsmenov na vyinoslivost': per. s angl. Murmansk: Izdatel'stvo «Tuloma»; 2007. 328 s.
18. Djordjevic D, Cubrilo D, Macura M. The influence of training status on oxidative stress in young male handball players. *Mol. Cell. Biochem*. 2011;351(1-2):251-9.
19. Higgins MR, Izadi A, Kaviani M. Antioxidants and exercise performance: with a focus on vitamin E and C supplementation. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020;17(22):84-92.
20. Meydani SN, Han SN, Wu D. Vitamin E and immune response in the aged: molecular mechanisms and clinical implications. *Immunol Rev*. 2005;205:84.
21. Fleck SJ. Body composition of elite American athletes. *Am J Sports Med*. 1983;11(6):398-403. DOI: [10.1177/036354658301100604](https://doi.org/10.1177/036354658301100604).
22. Paulsen G, Hamarsland H, Cumming KT, Johansen RE, Hulmi JJ, Børsheim E, et al. Vitamin C and E supplementation alters protein signalling after a strength training session, but not muscle growth during 10 weeks of training. *J. Physiol*. 2014;5:391-408.
23. Chino K, Saito K, Matsumoto S. Investigation of exercise intensity during a freestyle wrestling match. *J. Sports Med. Phys. Fitness*. 2015;55(4):290-6.
24. Wan Nudri WD, Wan Abdul Manan WM, Mohamed Rusli A. Body Mass Index and Body Fat Status of Men Involved in Sports, Exercise, and Sedentary Activities. *Malays J Med Sci*. 2009;16(2):21-6.
25. Snodgrass JJ, Leonard WR, Tarskaia LA, McDade ThW, Sorensen MV, Alekseev VP, et al. Anthropometric Correlates of C-Reactive Protein among Indigenous Siberians. *J. Physiol Anthropol*. 2007;26:241-6.
26. Lee MC, Hsu YJ, Shen SY, Ho CS, Huang CC. A functional evaluation of anti-fatigue and exercise performance improvement following vitamin B complex supplementation in healthy humans, a randomized double-blind trial. *Int J Med Sci*. 2023;20(10):1272-81. DOI: [10.7150/ijms.86738](https://doi.org/10.7150/ijms.86738).
27. Weimann E. Gender-related differences in elite gymnasts: the female athlete triad. *Appl. Physiol*. 2002;92(5):2146-52.
28. Jagim AR, Harty PS, Tinsley GM, Kerkisick CM, Gonzalez AM, Kreider RB, et al. International society of sports nutrition position stand: energy drinks and energy shots. *J Int Soc Sports Nutr*. 2023;20(1):2171314. DOI: [10.1080/15502783.2023.2171314](https://doi.org/10.1080/15502783.2023.2171314).

АНАЛІЗ ХАРЧОВОГО РАЦІОНУ БОРЦІВ ВІЛЬНОГО СТИЛЮ В РІЗНІ СЕЗОНИ РОКУ

Пастухова В. А., Малишева Т. А., Бука Г. Ю.

Резюме. Дослідження харчового раціону борців вільного стилю в різні сезони року є актуальним через важливість забезпечення адекватного споживання макро- і мікронутрієнтів, які відповідають потребам організму в умовах інтенсивних фізичних навантажень. Недостатнє або дисбалансоване харчування може призводити до зниження фізичної працездатності, затримки відновлення та підвищення ризику травм.

Метою даної роботи було дослідити фактичне харчування та оцінити сезонну забезпеченість вітамінами А, Е, С та В1 організму борців вільного стилю.

У дослідженні брали участь 39 борців вільного стилю віком від 18 до 29 років. Дослідження проводили у всі сезони року. Для вивчення фактичного харчування спортсменів використовувався анкетно-опитувальний метод. У крові визначали концентрацію вітамінів С, А, Е, В1. Як обов'язкові показники, що характеризують хімічний склад раціону, враховувалися: кількість білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, макро- та мікроелементів.

Дослідження показали, що добовий склад раціонів харчування обстежених нами борців вільного стилю як у кількісному, і якісному відношенні не відповідав нормам і принципам збалансованого харчування. Кількість білків у всі сезони року була нижчою від рекомендованих норм: у літню, осінню та зимову пору року 152, 154, 153 г відповідно, а навесні – 163 г, тоді як рекомендована норма в добовому раціоні борців дорівнює 170 г. В літній час відзначався найбільший дефіцит білків (11%) від добової норми. Згідно з отриманими даними, вміст жирів у добовому раціоні борців перевищував норму: влітку – на 23%, восени – на 26, узимку – на 27, навесні – на 19%. Дефіцит вуглеводів у добовому раціоні спортсменів спостерігався у всі сезони року: найбільший дефіцит відзначається у зимовий період року (нижче за рекомендовану норму на 28%).

Оцінка забезпеченості вітамінами А, Е, С та В1 організму борців вільного стилю показала, що рівень вітамінів залежить не лише від сезону року, а й від вмісту вітамінів у добовому раціоні харчування. Відзначено цілорічна неоптимальна забезпеченість вітамінами А, Е, С та В1 організму борців вільного стилю: гіповітаміноз А найбільш виражений взимку (у 100% спортсменів), влітку – у 89%; дефіцит вітаміну Е найбільш виражений у літній сезон (у 40%); гіповітаміноз С в організмі спортсменів виявлено лише в зимовий період (у 21%). Найбільш неоптимальна забезпеченість організму борців вітаміном В1 спостерігалася у весняний сезон року у 55%. При аналізі фактичного харчування виявлено, що неадекватне надходження вітамінів з їжею спричинило гіповітамінози в організмі обстежених нами борців вільного стилю. Дефіцит вітамінів в організмі борців також зумовлений підвищеною швидкістю їхньої утилізації при інтенсивних фізичних навантаженнях в умовах недостатньої профілактичної корекції гіповітамінозів.

Ключові слова: харчовий раціон, вітаміни, спортсмени-борці, періоди року.

ANALYSIS OF THE DIET OF FREESTYLE WRESTLERS IN DIFFERENT SEASONS OF THE YEAR

Pastukhova V. A., Malysheva T. A., Buka G. Yu.

Abstract. The study of the diet of freestyle wrestlers in different seasons of the year is relevant due to the importance of ensuring adequate consumption of macro- and micronutrients that meet the needs of the body in conditions of intense physical exertion. Insufficient or unbalanced nutrition can lead to a decrease in physical performance, delayed recovery and an increase in the risk of injuries.

The aim of this work was to study the actual diet and assess the seasonal supply of vitamins A, E, C and B1 in the body of freestyle wrestlers.

39 freestyle wrestlers aged 18 to 29 years participated in the study. The study was conducted in all seasons of the year. To study the actual nutrition of athletes, a questionnaire-survey method was used. The concentration of vitamins C, A, E, B1 was determined in the blood. The following mandatory indicators characterizing the chemical composition of the diet were taken into account: the amount of proteins, fats, carbohydrates, vitamins, macro- and microelements.

Studies have shown that the daily composition of the diets of the freestyle wrestlers we examined, both in quantitative and qualitative terms, did not meet the standards and principles of balanced nutrition. The amount of proteins in all seasons of the year was lower than the recommended norms: in summer, autumn and winter 152, 154, 153 g, respectively, and in spring – 163 g, while the recommended norm in the daily diet of wrestlers is 170 g. In summer, the greatest protein deficiency (11%) of the daily norm was noted. According to the data obtained, the fat content in the daily diet of wrestlers exceeded the norm: in summer – by 23%, in autumn – by 26, in winter – by 27, in spring – by 19%. The deficit of carbohydrates in the daily diet of athletes was observed in all seasons of the year: the greatest deficit is noted in the winter period of the year (below the recommended norm by 28%).

Assessment of the supply of vitamins A, E, C and B1 in the body of freestyle wrestlers showed that the level of vitamins depends not only on the season of the year, but also on the content of vitamins in the daily diet. Year-round suboptimal supply of vitamins A, E, C and B1 in the body of freestyle wrestlers was noted: hypovitaminosis A is most pronounced in winter (in 100% of athletes), in summer – in 89%; vitamin E deficiency is most pronounced in the summer season (in 40%); Hypovitaminosis C in the body of athletes was detected only in the winter period (in 21%). The most suboptimal supply of the body of wrestlers with vitamin B1 was observed in the spring season of the year in 55%. When analyzing the actual nutrition, it was found that inadequate intake of vitamins with food caused hypovitaminosis in the body of the freestyle wrestlers we examined. Vitamin deficiency in the body of wrestlers is also due to the increased rate of their utilization during intense physical exertion in conditions of insufficient preventive correction of hypovitaminosis.

Key words: diet, vitamins, athletes-wrestlers, periods of the year.

ORCID and contribution / ORCID кожного автора та його внесок до статті:

Pastukhova V. A.: <https://orcid.org/0000-0002-4091-913X>^{ADF}

Malysheva T. A.: <https://orcid.org/0000-0003-4071-8327>^{BCD}

Buka G. Yu.: <https://orcid.org/0009-0008-8452-9767>^{ADE}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest. / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Pastukhova Viktoriia Anatoliivna / Пастухова Вікторія Анатоліївна
National University of Physical Education and Sports of Ukraine / Національний університет фізичного виховання і спорту України
Ukraine, 03680, Kyiv, 1 Fizkultury str. / Адреса: Україна, 03680, м. Київ, вул. Фізкультури 1
Tel.: +380661752387 / Тел.: +380661752387
E-mail: Pastuhova_V@ukr.net

A – Work concept and design, **B** – Data collection and analysis, **C** – Responsibility for statistical analysis, **D** – Writing the article, **E** – Critical review, **F** – Final approval of the article / **A** – концепція роботи та дизайн, **B** – збір та аналіз даних, **C** – відповідальність за статистичний аналіз, **D** – написання статті, **E** – критичний огляд, **F** – остаточне затвердження статті.

Received 28.07.2024 / Стаття надійшла 28.07.2024 року

Accepted 20.11.2024 / Стаття прийнята до друку 20.11.2024 року