

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

УДК 616.314+616.311.2-002]796.332+616.31-08-039.71
DOI <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2022-44-2.1>

А.О. Осадча,

асистент, Одеський національний медичний
університет, Валіховський пров., 2, м. Одеса, Україна,
індекс 65082, shkodina70@ukr.net

О.А. Макаренко,

доктор біологічних наук,
старший науковий співробітник, завідувач лабораторії
біохімії, Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України», вул. Рішельєвська, 11,
м. Одеса, Україна, індекс 65026, flavan.ua@gmail.com

**ОЦІНКА ВПЛИВУ ЛІКУВАЛЬНО-
ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ,
РОЗРОБЛЕНОГО ДЛЯ ДІТЕЙ-
СПОРТСМЕНІВ, НА «ПЕЧІНКОВІ»
МАРКЕРИ ТА ПОКАЗНИКИ ЛІПІДНОГО
ОБМІНУ У СИРОВАТЦІ КРОВІ, СТАН
МІКРОБІОЦЕНОЗУ КИШЕЧНИКУ
ТА ВИТРИВАЛІСТЬ ЩУРІВ**

Даними наукової літератури останнього десятиліття доведено, що серед спортсменів здоровими є лише 15–28 % обстежених. Інтенсивні фізичні та психоемоційні навантаження призводять до розвитку синдрому перетренованості через зниження імунологічної реактивності та адаптаційних можливостей організму. Сприяє виникненню стресового імунodefіциту і порушенню харчування спортсмена. Отже, існує необхідність розробки комплексних заходів у програмі профілактики загальносоматичної патології, в тому числі і стоматологічних захворювань, з урахуванням особливостей її патогенезу у дітей, що активно займаються спортом.

Метою роботи була експериментальна оцінка впливу лікувально-профілактичного комплексу, розробленого для дітей-спортсменів, на «печінкові» маркери, показники ліпідного обміну у сироватці крові, стан мікробіоценозу кишечнику та витривалість щурів в умовах поєднання неправильного харчування та фізичного навантаження.

Матеріали і методи. Експеримент проведено на 25 білих щурах, розподілених на 3 рівні групи: 1-а – інтактна; 2-а – неадекватне харчування; 3-тя – неадекватне харчування + лікувально-профілактичний комплекс *per os* (альбумін яєчний плюс, біотрит-С, бактобіс, пектин яблучний, вітаміно-мінеральний комплекс «Алфавіт»). Щурів всіх груп додатково надавали фізичному навантаженню шляхом багаторазового пред'явлення плавального навантаження з вагою 10 % від маси тіла. Після закінчення експерименту у сироватці крові щурів визначали «печінкові»

маркери, показники ліпідного обміну, вміст маломолекулярного діальдегіду; у гомогенатах слизової оболонки тонкої та товстої кишки визначали активність уреаз та лізоциму, розраховували ступінь дисбіозу, оцінювали витривалість щурів.

Результати дослідження. Проведене експериментальне дослідження дозволяє заключити, що неадекватне харчування на тлі фізичного навантаження призводить до руйнування гепатоцитів та порушення їх функції, сприяє зниженню антимікробного захисту у слизових оболонках тонкого та товстого відділів кишечника і розвитку дисбіозу, призводить до зниження рівня тригліцеридів в сироватці крові, а також значно зменшує витривалість щурів при фізичному навантаженні. Показано, що використання запропонованого лікувально-профілактичного комплексу дозволяє запобігти вказаним негативним змінам.

Висновок. Результати експериментальних досліджень свідчать про антиоксидантну, антидисбіотичну, певну гепатопротекторну ефективність лікувально-профілактичного комплексу та його здатність підвищувати адаптаційні можливості організму щурів в умовах експериментальної патології.

Ключові слова: щури, неадекватне харчування, фізичні навантаження, лікувально-профілактичний комплекс.

А.О. Osadcha,

Assistant, Odesa National Medical University,
2 Valikhovsky Lane., Odesa, Ukraine, postal code 65082,
shkodina70@ukr.net

О.А. Makarenko,

Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher, Head
of the Laboratory of Biochemistry, State Establishment
"The Institute of Stomatology and Maxillo-Facial Surgery
National Academy of Medical Sciences of Ukraine",
11 Risheliyevska street, Odesa, Ukraine, postal code 65026,
flavan.ua@gmail.com

**ASSESSMENT OF THE EFFECT
OF A TREATMENT-AND-
PROPHYLACTIC COMPLEX
DEVELOPED FOR CHILD-
ATHLETES ON "LIVER" MARKERS
AND INDICATORS OF LIPID
METABOLISM IN BLOOD SERUM,
THE STATE OF INTESTINAL
MICROBIOCENOSIS
AND ENDURANCE OF RATS**

The data of the scientific literature of the last decade proved that among athletes only 15–28 % of the examined are healthy. Intense physical and psycho-emotional stress

leads to the development of overtraining syndrome due to a decrease in immunological reactivity and adaptive capacity of the organism. Contributes to the emergence of stress immunodeficiency and impaired nutrition of the athlete. Therefore, there is a need to develop comprehensive measures in the program for the prevention of general somatic pathology, including dental diseases, taking into account the peculiarities of its pathogenesis in children actively involved in sports.

The aim of the work was to experimentally evaluate the effect of a therapeutic and prophylactic complex developed for child athletes on liver markers, lipid metabolism in blood serum, the state of intestinal microbiocenosis and endurance in rats under conditions of a combination of malnutrition and physical activity.

Materials and methods. The experiment was performed on 25 white rats of herd breeding, divided into 3 levels of the group: 1 – intact; 2nd – inadequate nutrition; 3rd – inadequate nutrition + therapeutic and prophylactic complex per os (egg albumin plus, biotrit-C, bactoblis, apple pectin, vitamin-mineral complex "Alphavit"). Rats of all groups were additionally subjected to physical activity by repeated presentation of swimming load weighing 10 % of body weight. After the end of the experiment in the blood serum of rats, "liver" markers, indicators of lipid metabolism, and the content of malondialdehyde were determined; the activity of urease and lysozyme was determined in the homogenates of the mucous membrane of the small and large intestine, the degree of dysbiosis was calculated, and the endurance of rats was evaluated.

Research results. The experimental study conducted allows us to conclude that inadequate nutrition against the background of physical activity leads to the destruction of hepatocytes and disruption of their function, contributes to a decrease in antimicrobial protection in the mucous membranes of the small and large intestines and the development of dysbiosis, leads to a decrease in the level of triglycerides in the blood serum, and also significantly, reduces the endurance of rats during exercise. It is shown that the use of the proposed treatment-and-prophylactic complex makes it possible to prevent these negative changes.

Conclusion. The results of experimental studies testify to the antioxidant, antidysbiotic, certain hepatoprotective efficacy of the treatment-and-prophylactic complex and its ability to increase the adaptive capabilities of the rat organism in conditions of experimental pathology.

Key words: rats, inadequate nutrition, physical activity, treatment and prevention complex.

Постановка проблеми. Відомо, що проблема збереження здоров'я має для спортивної діяльності особливе значення та визначає працездатність, результативність та успішність спортсмена [1].

В даний час точно не визначено вплив занять спортом на стан фізичного та психоемоційного здоров'я, тобто, з одного боку, вони оздоровлюють організм, а з іншого – можуть сприяти розвитку низки патологічних станів [2; 3].

Даними наукової літератури останнього десятиліття доведено, що серед спортсменів здоровими є лише 15–28 % обстежених [1; 3–5].

Інтенсивні фізичні та психоемоційні навантаження, яким піддаються професійні спортсмени в процесі систематичних тренувань, призводять до розвитку синдрому перетренованості через зниження імунологічної реактивності та адаптаційних можливостей організму, що супроводжується частими порушеннями у функціональному стані нервової, ендокринної та серцево-судинної систем [6; 7].

Одним із проявів синдрому перетренованості у спортсменів, зайнятих у спорті вищих досягнень, є так звані спортивні імунодефіцити, які виражаються в ослабленні функцій імунітету, характеризуються дисбалансом у кислотно-лужній рівновазі, мікробіоценозі порожнини рота, антиоксидантній системі, що дуже часто призводить до хронізації вогнищ запалення, які за сприятливих умов і на тлі перевтоми, особливо у передзмагальний період, впливають на фізичні показники та спортивні досягнення [8].

Сприяє виникненню стресового імунодефіциту і порушенню харчування спортсмена [9; 10].

Спортивні імунодефіцити знаменують собою крайній прояв зриву адаптації ("overtraining effect", сприяючи ще більшого посилення імунодепресії. Найбільш суттєві імунологічні порушення відзначаються при поєднанні фізичних навантажень з психоемоційними [11].

Таким чином, існує необхідність розробки комплексних заходів у програмі профілактики загальносоматичної патології, в тому числі і стоматологічних захворювань, з урахуванням особливостей її патогенезу у дітей, що активно займаються спортом.

Мета дослідження. Метою роботи була експериментальна оцінка впливу лікувально-профілактичного комплексу, розробленого для дітей-спортсменів, який володіє імуномодельюючою, адаптогенною, детоксикаційною та антидисбіотичною дією, на «печінкові» маркери, показники ліпідного обміну у сироватці крові, стан мікробіоценозу кишечника та витривалість щурів в умовах поєднання неправильного харчування та фізичного навантаження.

Матеріали та методи дослідження. Експеримент проведено на 25 білих щурах стадного розведення (самці, 1 місяць, середня маса 34±5 г), розподілених на 3 рівні групи: 1-а – інтактний контроль (7 щурів). 2-а – неадекватне харчування (9 щурів): 30 % цукру, переокислена олія

(1 мл/щура), вдень Coca-Cola (The Coca-Cola Company), з вечора до ранку – вода, останній тиждень кофеїн (30 мг/кг, ТОВ «Агрофарм»). 3-та – неадекватне харчування + лікувально-профілактичний комплекс per os (9 щурів).

У складі лікувально-профілактичного комплексу (ЛПК) щури 3-ї групи щодня отримували: 1. Альбумін яєчний плюс, 1 г/кг (НПА «Одеська біотехнологія», Україна) (ТУ У 15.8-13903778-38:2006; Висновок МОЗ України № 05.03.02-06/24891 від 30.05.2006 р.). 2. Біотрит-С, 300 мг/кг (НПА «Одеська біотехнологія», Україна) (ТУ У 01390377-41-96; Висновок МОЗ України № 50 від 22.01.1997 р.). 3. Бактобліс, 300 мг/кг (Bluestone Pharma, Швейцарія). 4. Пектин яблучний, 450 мг/кг (Pektowin, Польща). 5. Вітаміно-мінеральний комплекс «Алфавіт», 225 мг/кг (ПАТ «Вітаміни», Україна) (реєстрація № 10.838688480004:2016 від 20.02.2017 р.).

У процесі проведення експерименту для оцінки витривалості щурів застосовували тест поведінкового відчаю за методом Порсолта у модифікації Каркішенка В. М. із співавт., який передбачає дослідження витривалості та швидкості розвитку втоми (стомлюваності) тварин на основі багаторазового пред'явлення плавального навантаження з вагою 10 % від маси тіла [12].

Тривалість експерименту становила 50 днів. На 51-й день щурів умертвляли під тіопенталовим наркозом (20 мг/кг) шляхом тотального кровопускання із серця. У сироватці крові визначали «печінкові» маркери – активність аланінамінотрансферази (АЛТ), лужної фосфатази (ЛФ), показники ліпідного обміну – вміст тригліцеридів та загального холестерину [13], маркер пере-

кисного окислення ліпідів – вміст малонового діальдегіду (МДА) [14]. У гомогенатах слизової оболонки тонкої та товстої кишки (50 мг/мл трис-НCl буфера, рН 7,5) визначали активність уреазу та лізоциму, розраховували ступінь дисбіозу [15].

При статистичній обробці отриманих результатів використовували комп'ютерну програму STATISTICA 6.1. для оцінки їхньої достовірності та похибок вимірювань. Статистично значущу відмінність між альтернативними кількісними ознаками з розподілом, відповідним нормальному закону, оцінювали за допомогою t-критерію Стьюдента.

Результати та їх обговорення. Для оцінки впливу неправильного харчування з високим вмістом цукру і перекисів ліпідів на тлі фізичного навантаження на стан печінки щурів було проведено аналіз «печінкових» маркерів та показників ліпідного обміну у сироватці крові експериментальних тварин (табл. 1).

У сироватці крові щурів 2-ої групи надлишок цукру та перекисів ліпідів викликав зниження активності АЛТ на 19,7 % ($p < 0,02$). Зменшення активності цього головного «печінкового» маркера в сироватці крові зазвичай спостерігається при дефіциті піридоксину, необхідного для синтезу гепатоцитами АЛТ, або при зниженні руйнування числа самих гепатоцитів, що синтезують цей фермент. Введення профілактичних препаратів запобігало зменшенню активності АЛТ у сироватці крові тварин 3-ї групи ($p > 0,8$ та $p_1 < 0,05$).

Активність лужної фосфатази (ЛФ) у сироватці крові щурів після неадекватного харчування була підвищена на 59,2 % ($p < 0,002$). Застосування додатково препаратів лікувально-профілактич-

Таблиця 1

Біохімічні показники у сироватці крові щурів на тлі неадекватного харчування та його корекції

Групи щурів	Інтактна	Неадекватне харчування	Неадекватне харчування + профілактика
Активність АЛТ, мк-кат/л	0,431±0,025	0,346±0,021 $p < 0,02$	0,419±0,022 $p > 0,8$ $p_1 < 0,05$
Активність ЛФ, мк-кат/л	3,26±0,21	5,19±0,46 $p < 0,002$	4,03±0,35 $p < 0,05$ $p_1 < 0,05$
Вміст загального холестерину, ммоль/л	1,49±0,10	1,67±0,12 $p > 0,25$	1,56±0,13 $p > 0,7$ $p_1 > 0,6$
Вмісти тригліцеридів, ммоль/л	0,76±0,05	0,46±0,03 $p < 0,001$	0,52±0,04 $p < 0,002$ $p_1 > 0,25$
Вміст МДА, ммоль/л	0,35±0,02	0,54±0,04 $p < 0,001$	0,44±0,04 0,05< $p < 0,1$ $p_1 > 0,1$

Примітка. p – достовірність відмінностей до показника групи «інтактна»; p_1 – достовірність відмінностей до показника групи «неадекватне харчування».

ного комплексу сприяло зменшенню активності ЛФ у сироватці крові щурів 3-ї групи на 22,4 % порівняно з показником у 2-ій групі ($p_1 < 0,05$), хоча і не до нормального рівня ($p < 0,05$). Тим не менш, поряд з нормалізацією активності АЛТ у сироватці крові щурів 3-ї групи завдяки зниженню активності ЛФ пропонується ЛПК можна розглядати як гепатопротекторний.

Рівень загального холестерину в сироватці крові щурів не зазнав істотних змін, як при харчуванні з високим вмістом цукру та перекисів ліпідів, так і після застосування повноцінного білка, вітамінно-мінерального комплексу, адаптогену, пробіотику, сорбенту та очищеної води.

При цьому тривале споживання щурами другої групи неадекватного корму викликало зниження рівня тригліцеридів у сироватці крові на 39,5 % ($p < 0,001$). Можливою причиною значного зменшення тригліцеридів у сироватці крові при аліментарному навантаженні цукром і переокисленим маслом також може бути інтенсифікація їх окислення з подальшим перетворенням на МДА, що підтверджується підвищенням вмісту останнього в сироватці крові щурів 2-ої групи на 54,3 %.

Профілактичне введення щурам 3-ї групи комплексу препаратів у поєднанні з очищеною водою попереджало накопичення в сироватці крові МДА, рівень якого наближався до нормаль-

них значень ($0,05 < p < 0,1$ та $p_1 > 0,1$). При цьому не вдалося досягти нормалізації вмісту тригліцеридів у сироватці крові тварин третьої групи: цей показник зберігався на низькому рівні порівняно з рівнем у інтактних щурів ($p < 0,002$ та $p_1 > 0,25$).

На подальшому етапі експериментального дослідження проводили аналіз стану мікробіоценозу в слизових оболонках тонкої та товстої кишки за біохімічними маркерами – активністю уреазы та лізоциму (табл. 2).

Активність уреазы в слизовій оболонці тонкої кишки щурів 2-ої групи під впливом неадекватного харчування збільшилася на 60,3 % ($p < 0,002$) на тлі значного зниження активності лізоциму (на 48,0 %, $p < 0,001$).

В результаті ступінь дисбіозу в слизовій оболонці тонкої кишки тварин після тривалого вживання великої кількості цукру та перекисів ліпідів збільшилася більше ніж у 3 рази ($p < 0,001$). Можливо, з розвитком дисбіозу в тонкому відділі кишечника пов'язане зниження абсорбції тригліцеридів, рівень яких значно знижений у сироватці крові другої групи.

Профілактичне введення щурам 3-ї групи ЛПК ефективно попереджало зниження активності лізоциму, підвищення активності уреазы та ступеня дисбіозу в слизовій оболонці тонкої кишки щурів. Усі показники відповідали значенням у інтактних тварин ($p > 0,1-0,5$).

Таблиця 2

Біохімічні показники дисбіозу у слизовій оболонці тонкої і товстої кишки щурів на тлі неадекватного харчування та його корекції

Групи щурів	Інтактна	Неадекватне харчування	Неадекватне харчування + профілактика
Слизова оболонка тонкої кишки			
Активність уреазы, мк-кат/кг	2,19±0,14	3,51±0,27 $p < 0,002$	2,42±0,18 $p > 0,3$ $p_1 < 0,002$
Активність лізоциму, ед/кг	25±2	13±1 $p < 0,001$	32±3 $p > 0,1$ $p_1 < 0,001$
Ступінь дисбіозу, ум. од.	1,0±0,1	3,1 ± 0,4 $p < 0,001$	0,9±0,1 $p > 0,5$ $p_1 < 0,001$
Слизова оболонка товстої кишки			
Активність уреазы, мк-кат/кг	3,15±0,23	4,57±0,38 $p < 0,002$	3,53±0,26 $p > 0,3$ $p_1 < 0,05$
Активність лізоциму, ед/кг	97±8	65±7 $p < 0,01$	77±8 $p > 0,1$ $p_1 > 0,25$
Ступінь дисбіозу, ум. од.	1,0±0,1	2,2±0,3 $p < 0,002$	1,3±0,1 $p > 0,05$ $p_1 < 0,01$

Примітка. p – достовірність відмінностей до показника групи «інтактна»; p_1 – достовірність відмінностей до показника групи «неадекватне харчування».

Аналогічні зміни встановлені і в слизовій оболонці товстої кишки щурів, які довго отримували великі кількості цукру та перекисів ліпідів. Так, активність лізоциму знизилася на 33,0 % ($p < 0,01$), активність уреазы збільшилася на 45,1 % ($p < 0,002$), а ступінь дисбіозу зріс в 2,2 рази ($p < 0,002$).

У слизовій оболонці товстої кишки щурів 3-ї групи, яка отримувала ЛПК на фоні неадекватного харчування, всі показники мікробіоценозу відповідали нормальним значенням ($p > 0,05-0,1$). Отримані дані свідчать про високу профілактичну здатність комплексу засобів стимулювати неспецифічний антимікробний захист, гальмувати розвиток дисбіозу в умовах неадекватного харчування, що призводить до пригнічення активності лізоциму слизових оболонок кишечника та розмноження умовно-патогенної мікробіоти.

Результати тесту на витривалість експериментальних тварин представлені на рис. Добавка до корму цукру, перекисленої соняшникової олії та добавок, що містять кофеїн, викликало зниження фізичної витривалості щурів приблизно в 2 рази в порівнянні з групою на повноцінному раціоні.

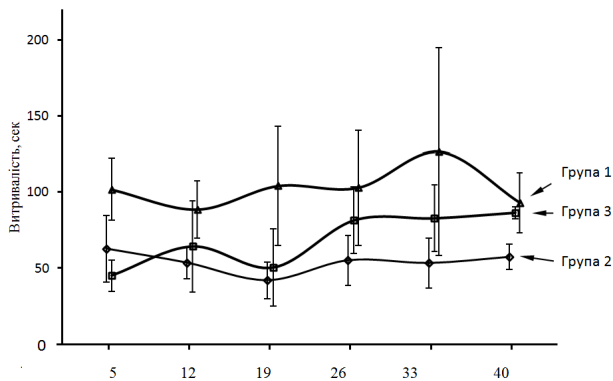


Рис. Витривалість щурів

за результатами тесту з плаванням:

група 1 – інтактні; група 2 – неадекватне харчування;

група 3 – неадекватне харчування + профілактика

Примітка. Показник витривалості – час від початку тесту до останнього спливання щура з вантажем, що становить 10 % від маси тіла щура. Довірчі інтервали середніх величин вказані $p = 0,95$.

Введення ЛПК щурам третьої групи, починаючи з 26 доби і до кінця експерименту, призвело до достовірного збільшення витривалості щурів у порівнянні з щурами 2-ї групи, яка не мала значних відмінностей від показника інтактної групи.

Показники витривалості щурів у першій та другій групі були стабільними: для першої групи коливалися від $88,4 \pm 7,72$ с до $126,9 \pm 27,94$ с, для другої – від $42,0 \pm 5,22$ с до $62,8 \pm 9,47$ с. У третій групі

добавка профілактичної суміші протягом експерименту збільшила витривалість щурів майже вдвічі: від $45,1 \pm 4,36$ с до $86,4 \pm 1,60$ с ($p < 0,05$).

Отримані результати тесту свідчать про негативний вплив неадекватного харчування, що містить велику кількість цукру, перекисів ліпідів та кофеїну, на витривалість лабораторних щурів. Регулярне застосування ЛПК щурами 3-ї групи на тлі неадекватного харчування нормалізує показники витривалості за результатами тесту плавання.

Висновки. Проведене експериментальне дослідження дозволяє заключити, що тривале вживання надмірної кількості цукру, перекисів ліпідів у поєднанні з "Coca-cola" призводить до руйнування гепатоцитів та порушення їх функції, про що свідчать «печінкові» маркери у сироватці крові щурів. Неадекватне харчування сприяло зниженню антимікробного захисту у слизових оболонках тонкого та товстого відділів кишечника, внаслідок чого встановлено інтенсивне розмноження умовно-патогенної мікробіоти та розвиток дисбіозу. З розвитком дисбіозу в тонкому відділі кишечника та/або порушенням функції гепатоцитів пов'язане зниження абсорбції тригліцеридів, рівень яких суттєво знижений у сироватці крові щурів під впливом тривалого споживання цукру та перекисів ліпідів.

Запропонований ЛПК дуже ефективно запобігав зниженню активності лізоциму, а, отже, і антимікробного захисту в слизових оболонках кишечника. Завдяки цьому встановлено гальмування розмноження умовно-патогенної мікробіоти та зменшення ступеня дисбіозу у досліджених біотопах.

Комплекс лікувально-профілактичних препаратів має певну гепатопротекторну та антиоксидантну дію, оскільки сприяв корекції «печінкових» маркерів та зниженню інтенсивності перекисних процесів. Окрім того, регулярне застосування лікувально-профілактичного комплексу у експериментальних тварин на тлі неадекватного харчування нормалізує показники витривалості за результатами тесту плавання з навантаженням.

Література:

1. Сафаралиев Ф. Р., Сафаров А. М., Мамедов Ф. Ю. Повышение уровня стоматологического здоровья профессиональных спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта. *Казанский медицинский журнал*. 2017. № 98 (2). С. 189–194.
2. Бабаев Е. Е., Сафаралиев Ф. Р. Коррекция нарушенного стоматологического статуса у профессиональных

спортсменов. *Проблемы стоматологии*. 2014. № 1. С. 19–25.

3. Амирханян М. А. Влияние профессиональных физических и эмоциональных нагрузок на окклюзионно-артикуляционные параметры зубочелюстной системы : автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.14. М., 2015. 25 с.

4. Бучнева В. О., Орешака О. В. Состояние стоматологического статуса у лиц, занимающихся спортом (обзор литературы). *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. 2017. № 2 (42). С. 124–134. DOI: 10.21685/2072-3032-2017-2-13

5. Oral Health among Athletes at the Egas Moniz Sports Dentistry Practice / C. Fernandes et al. *Medical Sciences Forum*. 2021. № 5. С. 40. DOI: 10.3390/msf2021005040

6. Kreher J., Schwartz J. Overtraining Syndrome: A Practical Guide. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*. 2012. № 4 (2). С. 128–38. DOI: 10.1177/1941738111434406

7. Carter J. G., Potter A. W., Brooks K. A. Overtraining syndrome: Causes, consequences, and methods for prevention. *Journal of Sport and Human Performance*. 2014. № 2 (1). С. 1–14. DOI: 10.12922/jshp.0031.2014

8. Курашвили В. Детерминанты перетренированности у спортсменов (обзор зарубежной литературы). *Наука в олимпийском спорте*. 2020. № 4. С. 46–51. DOI: 10.32652/olympic2020.4_5

9. Eating disorder risk behavior and dental implications among adolescents / A. P. Hermont et al. *International Journal of Eating Disorders*. 2013 № 46. P. 677–683.

10. Moynihan P. J., Kelly S. A. Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines. *Journal of Dental Research*. 2014. № 93. С. 8–18.

11. Noce F. et al. Psychological indicators of overtraining in high level judo athletes in pre- and post-competition periods. *Archives of Budo*. 2014. № 10. С. 245–251.

12. Каркищенко В. Н. и др. Особенности интерпретации показателей работоспособности лабораторных животных по плавательным тестам с нагрузкой. *Биомедицина*. 2016. № 4. С. 34–46.

13. Горячковский А. М. Клиническая биохимия в лабораторной диагностике. Одесса : Экология, 2005. 616 с.

14. Стальная И. Д., Гаришвили Т. Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты. Современные методы в биохимии. М. : Медицина, 1977. С. 66–68.

15. Левицкий А. П., Макаренко О. А., Селиванская И. А., Россаханова Л. Н., Деньга О. В., Почтарь В. Н., Скидан К. В., Гончарук С. В. Ферментативный метод определения дисбиоза полости рта для скрининга про- и пребиотиков. Киев : ГФЦ, 2007. 23 с.

References:

1. Safaraliev, F. R., Safarov, A. M. & Mamedov, F. Yu. (2017) Povyshenie urovnya stomatologicheskogo zdorov'ya professionalnyh sportsmenov, z анимаuschih sya silovymi vidami sporta [Increasing the level of dental health of professional athletes involved in strength sports]. *Казанский медицинский журнал – Kazan medical journal*. 98 (2), 189–194 [in Russian].

2. Bababev, E. E., & Safaraliev, F. R. (2014). Korrekciya narusheniy stomatologicheskogo statusa u professionalnyh sportsmenov [Correction of dental status disorders in professional athletes]. *Проблемы стоматологии – Problems of dentistry*. 1, 19–25 [in Russian].

3. Amirhan, M. A. (2015). Vliyanie professionalnyh fizicheskikh i emocionalnyh nagruzok na okklyuzionno-artikulyatsionnye parametry zubochelestnoi sistemy [The influence of professional physical and emotional stress on the occlusal-articulation parameters of the dentoalveolar system]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Moskva [in Russian].

4. Buchneva, V. O. & Oreshaka, O. V. (2017) Sostoyanie stomatologicheskogo statusa u lits, zanimayuschihsa sportom (obzor literatury) [The state of dental status in people involved in sports (literature review)]. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки – News of higher educational institutions. Volga region. Medical sciences*. 2 (42), 124–134 [in Russian]. DOI: 10.21685/2072-3032-2017-2-13

5. Fernandes, C., Allen, I., Pinto, L. S., Júdice, A., Vicente, F., Família, C., Mendes, J. J. & Godinho C. (2021). Oral Health among Athletes at the Egas Moniz Sports Dentistry Practice. *Medical Sciences Forum*. 5, 40. DOI: 10.3390/msf2021005040

6. Kreher, J. & Schwartz, J. (2012) Overtraining Syndrome: A Practical Guide. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*. 4 (2), 128–138. DOI: 10.1177/1941738111434406

7. Carter, J. G., Potter, A. W. & Brooks, K. A. (2012) Overtraining syndrome: Causes, consequences, and methods for prevention. *Journal of Sport and Human Performance*. 2 (1), 1–14. DOI: 10.12922/jshp.0031.2014

8. Kurashvili, V. (2020). Determinanty peretrenirovannosti u sportsmenov (obzor zarubezhnoi literatury) [Determinants of overtraining in athletes (review of foreign literature)]. *Наука в олимпийском спорте – Science in Olympic sports*. 4, 46–51 [in Russian]. DOI: 10.32652/olympic2020.4_5

9. Hermont, A. P., Pordeus, I. A., Paiva, S. M., Guimarães Abreu, M. H. N., & Auad, S. M. (2013). Eating disorder risk behavior and dental implications among adolescents. *International Journal of Eating Disorders*. 46, 677–683.

10. Moynihan, P. J. & Kelly, S. A. (2012) Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines. *Journal of Dental Research*. 93, 8–18.

11. Noce, F., Costa, V. T., Szmuchrowski, L. A. & Soares D. (2014) Psychological indicators of overtraining in high level judo athletes in pre- and post-competition periods *Archives of Budo*. 10, 245–251.
12. Karkischenko, V. N., Karkischenko, N. N., Shustov, E. B., Berzin, I. A., Fokin, Yu. V., & Alimkina, O. V. (2016). Osobennosti interpretacii pokazateley rabotosposobnosti laboratornyh zhyvotnyh po plavatelnyh testam s nagruzkoy [Features of interpretation of indicators of working capacity of laboratory animals on swimming tests with loading]. *Биомедицина – Biomedicine*. 4, 34–46 [in Russian].
13. Goryachkovsky, A. M. Klinicheskaya biokhimiya v laboratornoi diagnostike [Clinical biochemistry in laboratory diagnostics]. Odessa : Ekologiya, 2005. 616 s. [in Russian].
14. Stalnaya, I. D. & Garishvili T. G. Metod opredeleniya malonovogo dialdegida s pomoshch'yu tiobarbiturovoi kisloty [Method for the determination of malondialdehyde using thiobarbituric acid]. Moskva : Meditsina, 1977. S. 66–68 [in Russian].
15. Levitsky, A. P., Makarenko, O. A., Selivanskaya, I. A., Rossakhanova, L. N., Denga, O. V., Pochtar, V. N., Skidan, K. V. & Goncharuk, S. V. Fermentativny metod opredeleniya disbioza polosti rta dlya skrininga pro- i prebiotikov [Enzymatic method for the determination of oral dysbiosis for screening pro- and prebiotics]. Kiev, GFC, 2007. 23 s. [in Russian].