

УДК 796.071.5

Є. О. Лошкарьова, С. В. Фус\*, Є. К. Кириленко\*

## ОСОБЛИВОСТІ МІНЕРАЛЬНОГО СТАТУСУ СПОРТСМЕНІВ, ЩО СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ З АКАДЕМІЧНОГО ВЕСЛУВАННЯ

Державний науково-дослідний інститут фізичної культури і спорту (м. Київ)

\*Науково-технічний центр «Віріа» (м. Київ)

**Зв'язок із науковими планами.** Дослідження виконано в рамках теми 2.4.11. «Дослідження ефективності використання ергогенних чинників в системі підготовки спортсменів високого рівня» Зведеного плану науково-дослідної роботи у галузі фізичної культури і спорту на 2006-2010 рр.

**Вступ.** У сучасному спорті вищих досягнень проблема харчування є однією з актуальних проблем підготовки спортсменів високого рівня. Надзвичайно високі фізичні та психоемоційні навантаження під час тренувальної та змагальної діяльності потребують застосування ефективних засобів підвищення спортивної працездатності та прискорення процесів відновлення. Серед таких засобів, поряд із чітким плануванням тренувальних навантажень та обґрунтованим використанням фармакологічних препаратів, вкрай важливим є раціональне харчування спортсменів.

Відокремлення проблеми спортивного харчування з поміж суми загальних питань гігієни харчування не є випадковим. Спорт, будучи одним із видів м'язової діяльності людини, має ряд особливостей, які різко відрізняють його від інших форм м'язової діяльності, які мають місце у побуті та під час трудових процесів. Для спорту особливо характерні короткочасні максимальні фізичні напруження, адже, щоб досягти рекордного результату, спортсмен має мобілізувати максимум фізичних можливостей організму. Психоемоційні навантаження, що мають місце під час змагань, також впливають на протікання біохімічних процесів в організмі. Великі фізичні навантаження значно підвищують інтенсивність обмінних процесів, що потребує адекватного поповнення не тільки запасів енергії, а й усіх необхідних нутрієнтів. Недотримання цієї умови призводить не тільки до зниження фізичної працездатності, але й може призводити до погіршення самопочуття спортсмена або навіть до розвитку хвороби. Разом із тим, за допомогою харчування можна цілеспрямовано підвищувати ефективність спортивного тренування, підвищувати працездатність спортсменів на змаганнях та прискорювати період відновлення після тренувань.

Як відомо, одним із базових принципів раціонального харчування є його відповідність енергетичним витратам людини та збалансований вміст поживних речовин у раціоні. Нажаль, на сьогоднішній день під час організації харчування спортсменів найбільше уваги приділяється забезпеченню енергетичних потреб організму спортсменів, при визначенні ж збалансованості орієн-

туються здебільшого на співвідношення білків, жирів та вуглеводів у раціоні, в деякій мірі – на вміст вітамінів, при цьому майже не приділяючи уваги вмісту мінералів у раціоні. Для ряду вітамінів доведено, що їх вживання повинно регулюватися виходячи з енерговитрат. Стосовно макро- та мікроелементів таких даних немає. Між тим, дисбаланс цих мікронутрієнтів може значно лімітувати фізичну працездатність та мати вкрай негативний вплив на здоров'я спортсменів. Багато мікроелементів відіграють ключову роль в енергетичному обміні, інтенсивність якого під час напруженої фізичної діяльності може зростати у 20-100 разів. Крім того відомо, що із потом, сечею, слиною, калом виділяється значна кількість багатьох елементів, порушуючи їх баланс у організмі, викликаючи певні фізіологічні та патологічні зсуви. Відповідно, враховуючи значення елементів в збереженні гомеостазу, цілком очевидна необхідність їх постачання в певних пропорціях в організм, особливо спортсменам [1].

Дослідженню мінерального статусу спортсменів приділяється велика увага в зарубіжних країнах (Rankinen, Lyytikainen, Vanninen et al., 1998; Burke, Leenders, Sherman, Lamb et al., 1999; Lafage-Proust Marie-Helene, 2000). Із повідомлень у закордонній пресі відомо, що багато спортсменів при підготовці до змагань, особливо у циклічних видах спорту, досить часто обстежують ся у спеціалізованих клініках на предмет виявлення дисбалансу мікронутрієнтів з послідувочою цілеспрямованою корекцією виявлених відхилень за спеціально розробленими програмами. Так, у США послугами тільки однієї з компаній, які проводять дослідження волосся, крові та сечі на вміст макро- і мікроелементів, користуються більш ніж 50 чемпіонів та призерів Олімпійських ігор. На теренах країн СНД проблема визначення мінерального статусу спортсменів на сьогодні вивчається недостатньо. Комплексні дослідження з цього питання здебільшого проводяться у Росії одиничними науковими колективами (В.В. Насолодин, А.В. Скальний) [1].

Для комплексної оцінки мінерального статусу використовують такі методи: аналіз фактичного харчування, визначення вмісту мінеральних речовин у волоссі, визначення елементного складу плазми крові. Вибір цих методів дослідження дозволяє вирішувати наступні *задачі*:

1. Оцінка раціону харчування. В різні періоди тренувального процесу за допомогою вивчення хімічного складу раціону є можливість виявити відхилення у співвідношенні основних нутрієнтів

при звичайному харчуванні спортсменів, оцінити вміст мінеральних речовин у раціоні харчування, виявити основні аліментарні фактори ризику, які можуть впливати на працездатність та стан здоров'я при конкретному раціоні харчування; оптимізувати харчування кожного спортсмена, з урахуванням виявлених відхилень, створити проект збалансованого харчування цілеспрямованої дії на тривалий період часу.

2. Визначення вмісту мінеральних речовин та важких металів у плазмі крові дає можливість оцінити рівень їх циркуляції на момент обстеження. Кров це гомеостатичне середовище. Після всмоктування мінеральних речовин із шлунково-кишкового тракту, вона здійснює транспорт мінеральних речовин та важких металів до метаболічно активних тканин, органів – депо та органів виділення. Під час виникнення дефіциту найважливіших елементів рівень, наприклад, кальцію, заліза, калію та інших елементів тривалий час підтримується у крові за рахунок депо - кісткової тканини, м'язів, слизової оболонки, шкіри, її придатків, тощо. Дефіцит цих металів у крові виявляється зі значним запізненням, коли вже виснаженні тканини – депо. Враховуючи те, що у плазмі виявляють нещодавно абсорбовані мінеральні речовини, за допомогою аналізу можна не тільки контролювати їх рівень, але і регулювати їх вміст за допомогою спеціалізованих препаратів.

3. Визначення вмісту мінералів у волоссі. Для оцінки забезпеченості мінералами організму людини більше підходить субстрат, який має можливість фіксувати елементи, які надійшли. Цим вимогам відповідає волосся. Концентрація деяких найбільш важливих для здоров'я елементів у волоссі є достатньо високою у порівнянні з іншими середовищами. Волосся має фіксовану динаміку росту – 0.2 – 0.5 мм за добу. Кожний його сантиметр містить інформацію про надходження мінералів в організм людини з їжею та водою за період приблизно у один місяць. Це дає можливість оцінювати надходження та обмін есенціальних елементів і важких металів в організм людини за значний проміжок часу. Визначення елементного складу волосся більш придатний для клінічної та гігієнічної донозологічної діагностики.

**Мета дослідження** – вивчення мінерального статусу спортсменів-чоловіків, що спеціалізуються з академічного веслування.

**Об'єкт і методи дослідження.** Аналіз науково-методичної літератури, оцінка щоденників харчування спортсменів за допомогою комп'ютерної програми "Аналіз харчування спортсменів «Олімп»". Визначення вмісту мінеральних речовин у плазмі крові та у волоссі методом рентгено-флуоресцентного аналізу на рентгено-флуоресцентному спектрометрі ElvaX. У дослідження брали участь 15 спортсменів-чоловіків віком 24-31 рік, що спеціалізуються з академічного веслування (кваліфікації МС та МСМК) на навчально-тренувальному зборі у місті Херсоні

у спеціально-підготовчий період річного циклу підготовки.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Під час дослідження було виявлено дефіцит окремих елементів (табл.).

Отримані нами результати свідчать про незбалансованість раціону спортсменів за мінераль-

**Таблиця**  
**Дефіцит мікронутрієнтів у веслярів-академістів, %**

| Елемент        | Фактичне споживання | Волосся | Плазма |
|----------------|---------------------|---------|--------|
| Кальцій (Ca)   | 6,7                 | 20      | 0      |
| Мідь (Cu)      | 86,7                | 100     | 100    |
| Хром (Cr)      | 100                 | 93,3    | 26,7   |
| Залізо (Fe)    | 66,7                | 100     | 0      |
| Калій (K)      | 0                   | 33,3    | 66,7   |
| Марганець (Mn) | 100                 | 66,7    | 0      |
| Селен (Se)     | 100                 | 100     | 66,7   |
| Цинк (Zn)      | 100                 | 60      | 20     |

ним складом, що може призводити до наступних наслідків:

Дефіцит кальцію. Кальцій виконує в організмі багато різних функцій, серед яких регуляція внутрішньоклітинних процесів, процесів проникності клітинних мембран, регуляція процесів нервової проводимості та м'язових скорочень, підтримка серцевої діяльності, формування кісткової тканини, мінералізація зубів, участь у процесах згортання крові. Дефіцит кальцію може призводити до загальної слабкості, болю та судом у м'язах, болю у кістках, гіпокальциємії, остеопорозу, порушенням імунітету, алергозам, зниженою згортання крові, кровоточивості.

Дефіцит міді. Мідь є суттєвим компонентом багатьох важливих ферментів. Дефіцит міді може бути однією із основних причин спортивної анемії, негативно відобразитися на кровотворенні, функціях щитоподібної залози, стані сполучної тканини, процесах мієлінізації у нервовій системі, посилює схильність до бронхіальної астми, алергодерматитів, кардіопатій, вітиліго та багатьох інших захворювань.

Дефіцит хрому. Хром бере участь в регуляції вуглеводного обміну, діяльності серцевого м'яза, судин. Дефіцит його, як продемонстрували S.P. Bruner та R.M. Ginnis (1998), провокує у професійних спортсменів гіпоглікемічні стани. Він є не тільки причиною зниження толерантності до глюкози, але й сприяє погіршенню зорової функції, а за даними А.В. Скального також сприяє виникненню вугрового висипу.

Дефіцит заліза. У спортсменів виділяють особливу полідефіцитну чи так звану «спортивну» анемію. Лідирує серед усіх дефіцитних елементів у спортсменів залізо, дефіцит якого, супрово-

джується, як правило, дефіцитом цинку та міді (Braun, Flynn, Carl et al., 2000; Rosenzweig, Volpe, 2000). Спортивна анемія супроводжується зниженням спортивних результатів, а крайня ступінь захворювання призводить до м'язової атонії. При дефіциті заліза в клінічній картині відмічається гіпохромна анемія, міоглобіндефіцитна кардіопатія та атонія скелетних м'язів, запальні та атрофічні зміни слизової оболонки рота, носа, езофагопатія, хронічний гастродуоденіт а також імунodefіцитні стани.

**Дефіцит калію.** Основними функціями калію в організмі є підтримка сталості складу клітинної та міжклітинної рідини, підтримка кислотно-лужної рівноваги, забезпечення біоелектричної активності клітин, підтримка нервово-м'язової збудливості та провідності, підтримка водно-сольового балансу, осмотичного тиску, роль каталізатора при обміні вуглеводів та білків, підтримка нормального рівня кров'яного тиску, участь у забезпеченні видільної функції нирок. Дефіцит калію може призводити до зниження працездатності, м'язової слабкості, обмінних та функціональних порушень у міокарді, сухості шкіри, ламкості волосся, диспепсичних проявів, порушення функції нирок.

**Дефіцит марганцю.** Марганець відіграє важливу роль у метаболізмі клітини. Він входить до складу активного центру багатьох ферментів, є компонентом супероксидисмутази, які відіграють певну роль у захисті організму від шкідливого впливу перекисних радикалів. Клінічна картина гіпоманганозу у спортсменів не відрізняється від клінічної картини у інших людей. Дефіцит марганцю може призводити до порушень вуглеводного обміну по типу інсуліннезалежного діабету, гіпохолестеринемії, затримці росту волосся та нігтів, підвищеної судомної активності, алергозам, дерматитам, остеопорозу.

**Дефіцит селену.** Численні дослідження показали, що дефіцит селену являє собою фактор ризику при серцево-судинних та респіраторних захворюваннях, раку, захворюваннях мозку. Виявлені і антиоксидантні його властивості. Селен грає активну роль в утворенні кофермента глутатіонпероксидази, який в тісній взаємодії з вітаміном Е на клітинному рівні справляє захисну дію проти пероксидації, тобто руйнуванні клітини в результаті старіння, має профілактичну дію проти окислення мембран клітин, а також проти їх руйнування (Nyberg-Swenson; 1999; Fox, Atheron, Fairweather-Tait et al., 1999) При дефіциті селену в раціоні харчування в організмі спортсмена більш динамічно, ніж в загальній популяції, можуть виникати наступні зміни: зниження імунітету, зростання схильності до запальних захворювань, зниження функцій печінки, кардіопатія, захворювання шкіри, волосся та нігтів, атеросклероз, катаракта, репродуктивна недостатність, затримка росту (Olinescu, Talaban, Nita et al. 1995). Особливу небезпеку дефіцит селену для організму спортсменів представляє у зв'язку з підвищеним ризиком виникнення інфаркту міокарда; селено-

дефіцитні стани провокують прискорений розвиток кардіоміопатії.

**Дефіцит цинку.** Може характеризуватися зниженням апетиту, алергічними захворюваннями, дерматитами, зниженням гостроти зору, випадінням волосся гіперактивністю. При дефіциті цинку специфічно знижується Т-клітинний імунітет, тому спортсмени з таким показником не тільки частіше хворіють інфекційними захворюваннями, але й страждають від низької здатності організму до загоєння ран, довго відновлюються після травм (Swinkels, Kornegay, Vestegen; 1994; Oberleas, 1996).[1,2,3]

**Висновки.** Було проведено дослідження мінерального статусу спортсменів, що спеціалізуються з академічного веслування у спеціально-підготовчому періоді річного циклу підготовки за допомогою наступних методів: аналіз фактичного харчування, визначення вмісту мінеральних речовин у волоссі, визначення елементного складу плазми крові. Під час дослідження було виявлено дефіцит таких біоелементів (у порядку зменшення): міді, заліза, селену, хрому, марганцю, цинку в меншій кількості калію та кальцію. Виявлені порушення мінерального статусу є фактором, що лімітує фізичну працездатність і створює передумови для виникнення певних захворювань та патологічних станів. Гематологічні показники спортсменів на момент дослідження знаходилися у межах норми, але отримані дані свідчать про високий ризик виникнення спортивної анемії у майбутньому, якщо не вживати заходів щодо корекції мінерального статусу.

**Перспективи подальших досліджень.** За допомогою використаних нами методів можна контролювати і регулювати вміст мінеральних речовин у організмі спортсменів на кожному етапі тренувального процесу, а також створювати індивідуальні програми корекції мінерального статусу за допомогою раціонів харчування, використання дієтичних добавок та фармакологічних препаратів. Науковий інтерес становить вивчення особливостей мінерального статусу представників різних видів спорту в і різні періоди річного циклу підготовки, а також дослідження гендерних особливостей обміну мінеральних речовин.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Скальный А.В. Питание в спорте: макро- и микроэлементы / Скальный А.В., Орджоникидзе З.Г., Катулин А.Н. – М.: ОАО «Издательский дом «Городец», 2005. – 144 с.
2. Скальный А.В. Биоэлементы в медицине / Скальный А.В., Рудаков И.А. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век», 2004. – 272 с.
3. Мартинчик А.Н. Общая нутрициология : Учебное пособие / Мартинчик А.Н., Маев И.В., Янушевич О.О. – М.: МЕДпресс-информ, 2005. – 392 с.
4. Борисова О.О. / Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации [Текст]: учеб.-метод. пособие для студентов физкультурных вузов, спортсменов, тренеров, спортивных врачей / Борисова О.О. – М.: Советский спорт, 2007. – 132 с.

**УДК 796.071.5****ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО СТАТУСА СПОРТСМЕНОВ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В АКАДЕМИЧЕСКОЙ ГРЕБЛЕ****Лошкарёва Е.А., Фус С.В., Кириленко Е.К.**

**Резюме.** Были проведены исследования минерального статуса спортсменов-мужчин, специализирующихся в академической гребле в специально-подготовительный период годового цикла подготовки с помощью таких методов, как анализ и оценка фактического питания, определение содержания минеральных веществ в плазме крови и в волосах. В результате исследований был выявлен дефицит следующих минералов (в порядке уменьшения): меди, железа, селена, хрома, марганца, цинка, калия и кальция. Данные нарушения являются фактором, лимитирующим физическую работоспособность, а также могут приводить к развитию патологических состояний и возникновению заболеваний, если не будут предприняты меры для коррекции элементного статуса обследованных спортсменов.

**Ключевые слова:** минеральные вещества, фактическое питание, волосы, плазма, академическая гребля.

**УДК 796.071.5****ОСОБЛИВОСТІ МІНЕРАЛЬНОГО СТАТУСУ СПОРТСМЕНІВ, ЩО СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ З АКАДЕМІЧНОГО ВЕСЛУВАННЯ****Є.О. Лошкарьова, С.В. Фус, Є.К. Кириленко**

**Резюме.** Були проведені дослідження мінерального статусу спортсменів-чоловіків, що спеціалізуються в академічному веслуванні в спеціально-підготовчий період річного циклу підготовки за допомогою таких методів, як аналіз і оцінка фактичного живлення, визначення вмісту мінеральних речовин в плазмі крові і у волоссі. В результаті досліджень був виявлений дефіцит наступних мінералів (в порядку зменшення): міді, заліза, селену, хрому, марганцю, цинку, калію і кальцію. Ці порушення є чинником, лімітуючим фізичну працездатність, а також можуть призводити до розвитку патологічних станів і виникнення захворювань, якщо не будуть зроблені заходи для корекції елементного статусу обстежених спортсменів.

**Ключові слова:** мінеральні речовини, фактичне живлення, волосся, плазма, академічне веслування.

**UDC 796.071.5****SPECIFICS of ELITE ROWERS` MINERAL STATUS****Loshkarova I.A., Fus S.V., Kyrylenko I.K.**

**Summary.** It has been done male elite rowers` mineral status research in special preparation period of sports preparation. Actual nutrition analyze mineral determination in hair and blood plasma were used. Decreased content of following minerals was found (in the order of decreasing): copper, iron, selenium, chromium, manganese, zinc, potassium and calcium. These violations can limit capacity and could be a reason of pathological states and disease without correction.

**Key words:** minerals, actual nutrition, hair, plasma, rowing.

Стаття надійшла 10.10.2010 р.