

### *Література:*

1. Карповець П. М. Фактичне харчування спортсменів як основа розробки адекватного харчування / П. М. Карповець, Л. Т. Григор'єва // Проблеми харчування. – 2003. – № 1. – С. 5-14.
2. Коденцова В. М. Витаминно-минеральные комплексы: типы, способы приема, эффективность / В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская // Вопросы питания. – 2006. – № 5. – С. 6-14.
3. Михайлов С. Спортивная биохимия / С. Михайлов. – М.: Советский спорт, 2006. – 120 с.
4. Штепа А. П. Питание в системе подготовки спортсменов-единоборцев / А. П. Штепа, В. В. Ванханен, В. В. Абрамов. – Днепропетровск : Арт-Пресс, 2001. – 132 с.

## ДИНАМІКА ВМІСТУ КАЛЬЦІУ У СЕЧІ ПІД ЧАС ЗАНЯТЬ АТЛЕТИЗМОМ

**Степан Решетило, Віта Буць, Володимир Науменко**

*Львівський державний університет фізичної культури*

**Вступ.** Іони кальцію знаходяться як в крові, так і в клітинах організму. Вміст кальцію в цільній крові складає приблизно 5,7 мг%. Розподіл його між плазмою і форменими елементами нерівномірний. Еритроцити містять приблизно 1 мг% кальцію, лейкоцити – близько 4-5 мг%. В плазмі його концентрація вища. В загальній кількості кальцію, що міститься в плазмі крові, можна виділити частину, яка міцно зв'язана з білками. Решта його кількість, в свою чергу, представлена іонізованим і комплексно зв'язаним з бікарбонатами, фосфатами, цитратами та іншими сполуками. Найбільш фізіологічно активним є іонізований кальцій, який складає близько половини всього кальцію крові [1].

Іони кальцію активують фагоцитарну функцію лейкоцитів, підвищують опір організму до інфекцій та інтоксикацій. Кальцій знижує проникність капілярів і тим самим викликає протизапальну і протиалергічну дію. Він забезпечує нормальну збудливість периферійної нервової системи і стимулює діяльність симпатичної нервової системи.

В клітинах організму кальцій локалізується головним чином в мітохондріях, саркоплазматичному ретикулумі та рибосомах.

Дуже важливу роль виконують іони кальцію у спряженні збудження зі скороченням у серцевому і скелетних м'язах. Іони кальцію є кофактором ферменту АТФ-ази м'язової тканини. В стані спокою іони кальцію зв'язані з фосфатидилсерином мембран Т-системи. Деполяризація, яка настає під час збудження м'язового волокна, веде до зменшення дипольних моментів і вивільнення іонів кальцію. Вивільнені іони активують АТФ-азу і забезпечують можливість взаємодії актину і міозину в процесі м'язового скорочення. Слідом за цим, з припиненням дії рухового імпульсу, настає реполяризація мембрани й іони кальцію зв'язуються електронною парою атомів азоту фосфатидилсеринів мембрани Т-системи [4].

Утримання кальцію в плазмі крові є однією з біологічних констант, адже навіть незначні зміни його вмісту можуть призвести до тяжких наслідків для організму. Зменшення рівня іонів кальцію у крові викликає мимовільні скорочення м'язів, судоми, і навіть може спричинити зупинку дихання. Збільшення рівня кальцію у крові супроводжується зменшенням збудливості нервової і м'язової тканин.

Таким чином, м'язове скорочення забезпечується постійним чергуванням процесів виділення і поглинання іонів кальцію клітинами.

Вказаним не обмежується роль кальцію в організмі. Він входить до складу клітинних мембран, забезпечуючи їх стабілізацію, бере участь у механізмах синаптичної передачі нервових імпульсів, займає ключову позицію в регуляції активності багатьох ферментів. Кальцій необхідний для здійснення діяльності ряду ендокринних залоз (гіпофізу, наднирників) і залоз травної системи, він бере участь в процесах зсідання крові.

Виходячи з важливості ролі кальцію для обмінних процесів в організмі, дослідження його вмісту у виділеннях (сеча, кал) має неабияке теоретичне і практичне значення. Саме прикладний аспект є особливо актуальним для спортсменів, адже зі збільшенням фізичних навантажень зростає інтенсивність обмінних процесів в організмі, і, відповідно, інтенсивність обміну кальцію.

Наприклад, експериментально доведено, що у спортсменів при гіпокінезії екскреція кальцію з сечею і калом зростала [8], а за умов гіперкінезії – істотно знижувалася [7]. Атлетизм, як один із силових видів спорту значною мірою впливає на роботу м'язів, що зумовлює динамічні зміни екскреції кальцію зі сечею [5, 6].

У зв'язку з цим пізнавальним з наукової точки зору є дослідження, в яких визначається динаміка вмісту кальцію у сечі під час занять атлетизмом.

**Мета** – встановити особливості виведення кальцію з організму зі сечею під час занять атлетизмом у різних вікових груп.

**Методи та матеріали.** У дослідженнях брали участь три вікові групи осіб: діти (12-15 років), студенти (18-23 років), а також літні особи (55-60 років), які регулярно займались атлетизмом.

Біологічним матеріалом була сеча, вміст кальцію у якій досліджували фотометричним методом до і після фізичних навантажень [3]. Статистичну обробку матеріалу проводили за М.П. Деркачем [2].

**Результати досліджень та їх обговорення.** В результаті проведених досліджень встановили, що вміст кальцію у сечі в різних дослідних груп, як до, так і після атлетичних навантажень має свої особливості (рис. 1).

Як видно з одержаних результатів середній рівень кальцію в сечі у дітей становить 3ммоль/доба до тренування, а після тренування – 1.8 ммоль/доба, тобто екскреція кальцію знизилась на 40% внаслідок фізичного навантаження.

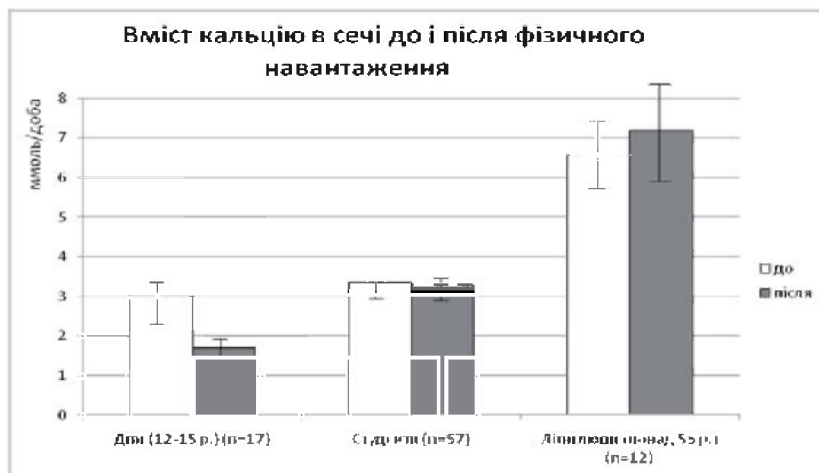


Рис. 1. Вміст кальцію в сечі до і після фізичного навантаження у різних дослідних вікових груп (вказана стандартна помилка середнього арифметичного ( $m$ ) при  $p > 95\%$ )

У студентів середній рівень кальцію в сечі становить 3,3 ммоль/доба і суттєво не відрізняється до і після тренування. Рівень кальцію у літніх людей до тренування становить 6,5 ммоль/доба, а після тренування – на 10% вищий. Заслугує на увагу той факт, що сам рівень екскреції кальцію у літніх людей (як вихідний, так і після навантаження) майже вдвічі перевищує аналогічні показники студентів і дітей. Таким чином, можемо висловити припущення, що тенденція екскреції кальцію з сечею з віком за умов атлетичного навантаження зростає.

Порівнюючи статеві відмінності екскреції кальцію зі сечею у найбільш чисельної дослідної групи (студенти) (рис. 2), встановили, що середній рівень кальцію в сечі у хлопців як до, так і після тренування становить 3,3 ммоль/доба, тобто не залежить від фізичного навантаження.

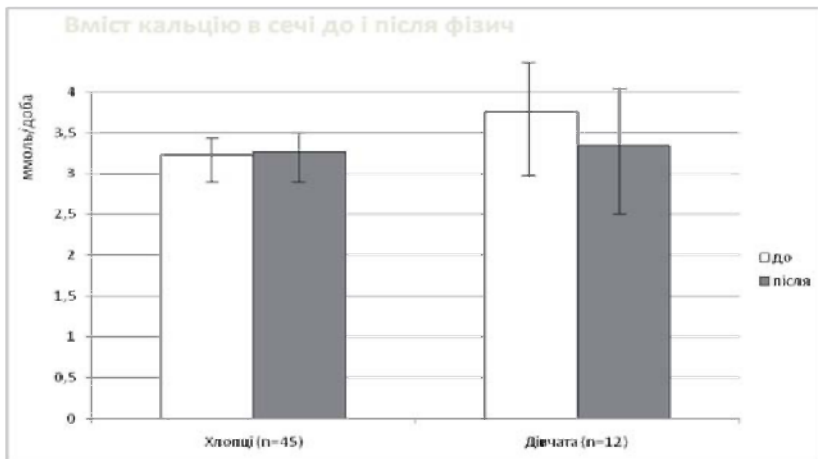


Рис. 2. Вміст кальцію в сечі до і після фізичного навантаження у студентів (вказана стандартна помилка середнього арифметичного ( $m$ ) при  $p > 95\%$ )

Екскреція кальцію у дівчат до фізичного навантаження становить 3,7 ммоль/доба, а після – 3,4 ммоль/доба, тобто вона знизилась на 9–10% внаслідок тренування. Таким чином можна припустити, що атлетичні вправи суттєво не змінюють динаміку виділення кальцію зі сечею як у студентів, так і у студенток.

### **Висновки:**

1. Встановлено, що заняття атлетизмом істотно не змінюють динаміку виділення кальцію зі сечею у студентської молоді обох статей.
2. У дітей спостерігали достовірну динаміку зміни вмісту кальцію у сечі в бік її зменшення після занять атлетизмом (до 40%).
3. Виявили істотне збільшення екскреції кальцію зі сечею у людей літнього віку, порівняно з підлітками та студентською молоддю не залежно від атлетичного фізичного навантаження (до 50%).

### *Література:*

1. Бабский Е.Б. Физиология человека / Е.Б.Бабский, А.А. Зубков, Г.И.Косицкий, Б.И. Ходоров. – М.: Медицина, 1966. – 655 с.
2. Деркач М.П. Элементы статистической обработки результатов биологического эксперимента / М.П.Деркач. – Львів: Вид-во Львівського ун-ту, 1963. – 67 с.
3. Лабораторные методы исследования в клинике / Под ред. В. Меншикова. – М.: Медицина, 1987. – С. 264-266.
4. Мак-Комак А.Дж. Скелетные мышцы / А.Дж. Мак-Комак – К.: Олимпийская литература, 2001. – 406 с.
5. Решетило О.С. Вплив атлетичної гімнастики на обмін мінеральних речовин / О.С.Решетило // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: зб. наук. пр. під ред. Єрмакова С.С. – Харків: ХХІІІ, 1998. – № 9. – С. 22-23.
6. Решетило С.Г. Дія метандростенолону на деякі показники обміну речовин у тренувальному процесі / С.Г. Решетило, В.М. Трач // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: зб. наук. пр. під ред. Єрмакова С.С. – Харків: ХХІІІ, 1998. – № 8. – С. 9-12.
7. Malm H.T. Marathon running accompanied by transient decreases in urinary calcium and serum osteocalcin levels / H.T.Malm, H.M. Ronni-Sivula, L.U. Viinikka, O.R. Ylikorkala // Calcified Tissue International. – 1993. – 52(3). – P. 209-211.
8. Zorbas Y.G. Measurements in calcium-supplemented athletes during and after hypokinetic and ambulatory conditions / Y.G.Zorbas, V.J.Kakurin, N.A.Kuznetsov, V.L.Yarullin, I.D.Andreyev, K.P.Charapakhin // Clin Biochem. – 2000. – 33(5). – P. 393-404.