

УДК: 616.71-018-008.83-053(477.8)

**У.С. Левицька****ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ КІСТКОВОЇ  
ТКАНИНИ ОСІБ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП ПРИКАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ***Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького*

**Левицька У.С.** Динаміка показників мінерального складу кісткової тканини осіб різних вікових груп Прикарпатського регіону // Український морфологічний альманах. – 2014. – Том 12, № 1. – С. 69-71.

Проведено аналіз показників мінерального складу кісткової тканини ( кальцій, натрій, магній, фосфор, цинк) осіб обох статей різних вікових груп Прикарпатського регіону за допомогою атомно-абсорбційного спектрального аналізу. Вміст макроелементів у кістковій тканині не залежить від статі і спостерігається приблизно однакове пропорційне співвідношення між їх рівнем у різних вікових групах обстежених. Показники мікроелементів є більш мінливими і залежать від статевих особливостей.

**Ключові слова:** кісткова тканина, атомно-абсорбційний спектральний аналіз, мінеральний склад кістки.

**Левицькая У.С.** Динамика показателей минерального состава костной ткани лиц различных возрастных групп Прикарпатского региона // Украинский морфологический альманах. – 2014. – Том 12, № 1. – С. 69-71.

Проведен анализ показателей минерального состава костной ткани (кальций, натрий, магний, фосфор, цинк) лиц обоего пола разных возрастных групп Прикарпатья с помощью атомно-абсорбционного спектрального анализа. Содержание макроэлементов в костной ткани не зависит от пола и наблюдается примерно одинаковое пропорциональное соотношение между уровнем в разных возрастных группах обследованных. Показатели микроэлементов являются более изменчивыми и зависят от половых особенностей.

**Ключевые слова:** костная ткань, атомно-абсорбционный спектральный анализ, минеральный состав кости.

**Levytska U.** Dynamic parameters of bone mineral composition of persons of different age groups Carpathian region // Украинский морфологический альманах. – 2014. – Том 12, № 1. – С. 69-71.

The analysis of indicators of bone mineral composition (calcium, sodium, magnesium, phosphorus, zinc) both sexes of different ages Carpathian region by means of atomic absorption spectral analysis. The content of macronutrients in the tissue is independent of sex and is approximately the same proportional relationship between their levels in different age groups of patients. Meter trace elements are more variable and depend on the sexual features.

**Key words:** bone, atomic absorption spectral analysis, bone mineral content.

Виконане дослідження є частиною планової наукової роботи на тему "Структура органів та їх кровоносного русла в онтогенезі, під дією лазерного опромінення та фармацевтичних засобів, при порушеннях кровопостачання, реконструктивних операціях та цукровому діабеті", номер державної реєстрації 0110U001854, що виконується на кафедрі нормальної анатомії Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького згідно з державним планом та програмою впродовж 2010-2014 років.

**Вступ.** Стан кісткової тканини ( щільність та мінеральний склад), до певної міри, залежить від морфофункціонального стану щитоподібної залози. Враховуючи те, що Прикарпаття – одне з найстаріших ендемічних вогнищ щодо зобу Європі, вивчення мінерального складу кістки осіб даного регіону являється актуальним як для теоретичної так і практичної медицини. [2,4,6,7,11].

Вивчення іонного складу кістки є дуже важливою умовою для пояснення фізіологічного остеогенезу, оскільки однією з провідних функцій кісткової тканини є депонування макро-та мікроелементів. Ряд мікроелементів приймає участь у каталізі ферментативних реакцій, які протікають в остеогенних клітинах і за їх відсутності чи дисбалансі порушується остеобластична і остеокластична диференціація, що призводить до зрушень фізіологічного ремоделювання кістки [1,5,10].

Неможливо провести дослідження кісткової патології без порівняння її з нормою – здоровою кістковою тканиною, мінеральний склад та будова котрої змінюється протягом всього життя [3,4,7,8,9,12]. В літературі є дані щодо мінерального складу кісткової тканини осіб зрілого віку різних регіонів [3,4,8]. Проте ми не зустріли робіт, де вивчено структурну перебудову і динаміку мінерального складу кістки у віковому аспекті за умов фізіологічної норми. Враховуючи це, вивчення вікових особливостей будови кісткової тканини є актуальним для розуміння патологічних процесів, що відбуваються в ній.

Тому метою нашого дослідження було проведення аналізу показників мінерального складу кістяка осіб обох статей різних вікових груп, які являються корінними мешканцями Прикарпаття.

**Матеріали та методи.** Для визначення мінерального складу кістки фрагменти кісткової тканини осіб чоловічої та жіночої статей різних вікових груп отримували у Львівському міському патологоанатомічному бюро у процесі проведення поточних розтинів при відсутності в анамнезі та патоморфологічному заключенні хвороб, що могли вплинути на результати проведених досліджень. Для досліджень зразки кісткової тканини відбирали з кісткової частини ребра. Відібрано 40 фрагментів кісткової тканини осіб різних вікових груп. Всі відібрані зразки кістко-

вої тканини нумерувались, що відображало їхню належність до тієї чи іншої вікової групи і статі. Зразки кісток очищали від м'язової тканини та кісткового мозку, знежирювали спиртом, промивали дистильованою водою та зважували з точністю до 0,001г. Потім кістки спалювали в муфельній печі при температурі 450 С° для видалення органічної матриці.

Для визначення мінерального складу кістки у кістковій тканині визначали вміст трьох макроелементів – кальцію (Ca), магнію (Mg), натрію (Na) а також двох мікроелементів – фосфору (P) та цинку (Zn). Дане дослідження проводили методом атомно-абсорбційного спектрального аналізу. Вміст мінеральних елементів у кістковій тканині визначали за допомогою атомно-

абсорбційного спектрофотометра С-115 М1, який призначений для визначення концентрації хімічних елементів в рідких пробах з використанням стандартних наборів реактивів у полум'ї пропан-бутан-повітря при відповідній довжині хвилі для кожного елементу. Вміст фосфору визначали спектрофотометрично з використанням стандартного набору для фосфору.

Отримані результати опрацьовували методами математичної статистики.

Розподіл отриманих зразків кісткової тканини осіб Прикарпатського регіону по статі і вікових категоріях наведений у таблиці 1.

**Результати. Обговорення.** Результати мінерального складу кісткової тканини осіб обох статей різних вікових груп наведені у таблиці 2.

**Таблиця 1.** Розподіл отриманих зразків кісткової тканини осіб Прикарпатського регіону в залежності від вікових та статевих особливостей

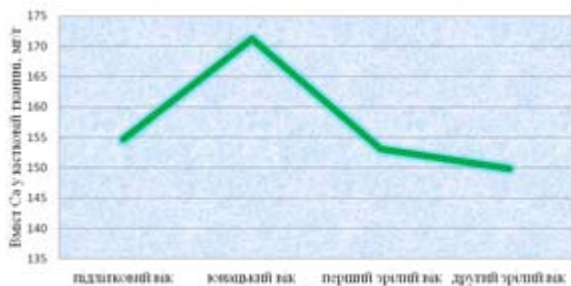
Вік	Стать	чоловіча	жіноча	всього
підлітковий		5	5	10
юнацький		5	5	10
перший зрілий		5	5	10
другий зрілий		5	5	10
всього		20	20	40

**Таблиця 2.** Вікова динаміка показників мінерального складу кісткової тканини осіб чоловічої та жіночої статей Прикарпатського регіону різних вікових груп (мг/г)

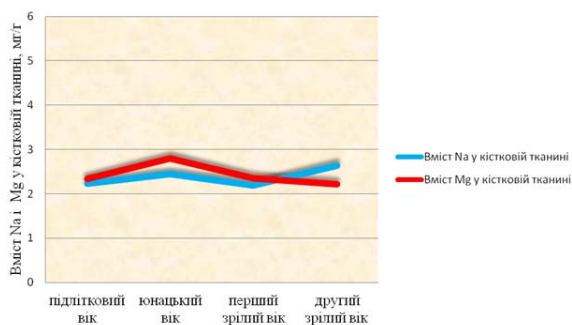
Вік	Стать, елементи	чоловіча					жіноча				
		Ca	Na	Mg	P	Zn	Ca	Na	Mg	P	Zn
Підлітковий		154,8±	2,34±	2,54±	74,91±	0,104±	154,65±	2,11±	2,12±	80,87±	0,093±
		2,93	0,12	0,11	2,29	0,002	2,38	,16	0,12	1,82	0,015
Юнацький		169,37±	2,56±	2,93±	85,35±	0,110±	173,32±	2,31±	2,67±	80,34±	0,108±
		7,86	0,23	0,25	3,28*	0,005	4,47*	0,11	0,16	1,74	0,008
Перший зрілий		158,01±	2,22±	2,28±	76,92±	0,128±	148,26±	2,18±	2,41±	72,56±	0,116±
		2,91	0,45	0,36	0,75	0,032	19,31	0,56	0,19	7,86	0,021
Другий зрілий		152,28±	2,75±	2,3±	84,72±	0,08±	147,48±	2,53±	2,14±	81,22±	0,119±
		2,36	0,1	0,11	2,31*	0,007	10,59	0,35	0,18	7,75	0,028

**Примітка.** \* -  $p < 0,05$  у порівнянні з особами попереднього віку однієї статі; ^ -  $p < 0,05$  у порівнянні з особами відповідної вікової групи різних статей.

Аналізуючи отримані показники встановлено наступну закономірність: Вміст макроелементів (Ca, Na, Mg) в кістковій тканині незалежно від статі змінюється наступним чином: відмічається зростання у юнацькому віці і поступове зниження в першому зрілому віці та незначне підвищення у другому зрілому віці. Однак дані показники не являються статистично вірогідними. Вікова динаміка вмісту макроелементів наведені на рисунках 1, 2.



**Рис. 1.** Динаміка вмісту кальцію в кістковій тканині осіб обох статей у віковому аспекті



**Рис. 2.** Вікова динаміка вмісту натрію і магнію в кістковій тканині осіб обох статей

Аналізуючи співвідношення між трьома макроелементами в одній віковій групі спостерігається приблизно однакова пропорція між даними показниками незалежно від статі: при зростанні вмісту кальцію відмічається зростання натрію і магнію та навпаки. Щодо динаміки вмісту мікроелементів у кістковій тканині відмічається дещо інша картина, яка, до певної міри, залежить від статевих особли-

востей. В юнацькому та другому зрілому віці осіб чоловічої статі вміст фосфору є значно вищим, ніж в підлітковому та першому зрілому віці. Дана різниця являється статистично вірогідною. Вміст цинку поступово зростає від підліткового до першого зрілого віку, проте в другому зрілому віці його рівень знижується.

Пропорція між показниками мікроелементів в кожній віковій групі не є такою вираженою як це спостерігалось щодо макроелементів.

У осіб жіночої статі підліткового, юнацького та другого зрілого віку вміст фосфору у кістковій тканині коливається приблизно на одному рівні і тільки в першому зрілому віці він є дещо знижений. Щодо цинку, то його показники поступово зростають від підліткового до другого зрілого віку.

Співвідношення між мікроелементами у віковому аспекті в залежності від статі наведені на рисунках 3,4.

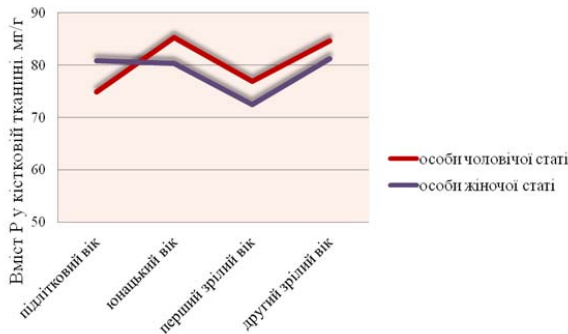


Рис. 3. Вікова динаміка вмісту фосфору осіб обох статей

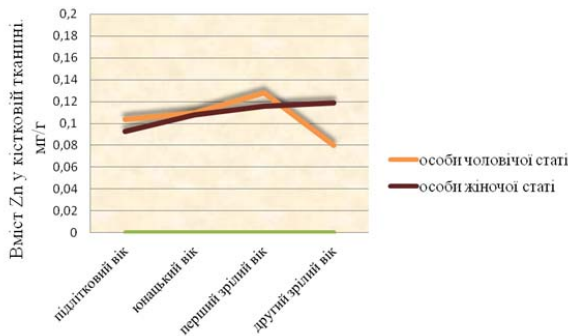


Рис. 4. Вікова динаміка вмісту цинку осіб обох статей

#### Висновки:

1. Динаміка рівня макроелементів в кістковій тканині не залежить від статевих особливостей і максимального значення набуває у юнацькому віці, а у інших вікових групах дані показники коливаються приблизно в однакових межах

2. Спостерігається пропорційне співвідношення між рівнем макроелементів у кістковій тканині в осіб різних вікових груп

3. Показники мікроелементів є більш мінливими і залежать від статевих особливостей.

4. Співвідношення між рівнем мікроелементів не є таким вираженим, як це спостерігалось щодо макроелементів.

Перспективи подальшого розвитку полягають у більш детальному вивченні мінерального

складу кісткової тканини, оскільки географічні, екологічні особливості, спосіб харчування безпосередньо впливають на рівень показників мінерального складу кісткової тканини. Саме проблема впливу окремих чинників довкілля вимагає сьогодні проведення нових досліджень, присвячених досконалому вивченню структури і складу кістки.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бельская Л.В. Оптимизация методики синтеза гидроксилатапата для биомедицинских целей / Л.В. Бельская, О.А. Голованова, А.П. Солоненко // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія: фізика. – 2009. – Т.22(61), №1. – С.170-181.
2. Кеч Н.Р. Порухення кальцієвого обміну як фактор ризику розвитку остеопорозу в дітей з екопатологією / Н.Р. Кеч // проблеми остеології. – 2010, Т.13, №2-3. – С.6-8.
3. Мазур І.П. Зміни кісткової тканини, зумовлені віком / І.П. Мазур // Імпл., Пародонт., Остеол. – 2009. – №3. – С.22
4. Масна З.З. Особливості вікової динаміки мінерального складу кісткової тканини в осіб зрілого віку Прикарпатського регіону / З.З. Масна, О.О. Адамович, І.Д. Генік // Український морфологічний альманах. – 2008. – Т.6, №2. – С. 86-87.
5. Пикалюк В.С. Фракційний склад органічного матрикса мінерального компонента і механіко-пластичні властивості кістки / В.С. Пикалюк // Укр. морф. альм. – 2008. – Т.6, № 2 – С. 149 – 154.
6. Родионова С.С. Нарушение формирования пика костной массы как фактор риска развития остеопороза у женщин старших возрастных групп / С.С. Родионова // Вестник травматологии и ортопедии 2008. – № 2. – С. 20–24.
7. Романюк К.А. Вікові особливості вікових процесів кісткового скелета за умов дії на організм мікроелементів / К.А. Романюк // Вісник Сумського державного університету. – 2005. – №3. – С. 34 –37.
8. Фролова Т.В. Структурно-функціональний стан кісткової тканини у дітей та підлітків промислового регіону: популяційний аналіз та індикатори моніторингу остеопенії / Т.В. Фролова, С.П. Шкляр, О.В. Охупкіна // Современная педиатрия. 2006. – №2. – С. 145-149.
9. Чумакова Ю.Г. Показники мінерального обміну і структурно-функціональний стан кісткової тканини в хворих генералізованим пародонтитом різних вікових груп / Ю. Г. Чумакова // Вісник стоматології. – 2006.–№2.–С. 37-42.
10. Curiel M.D. Bone mineral density in children and adolescents measured by dual energy X ray absorptiometry (DXA) / M.D. Curiel, B. Botella, M.V. Garces [et al.] // Bone. – 2001. – Vol. 29, № 3. – P. 300.
11. Gregoriou O. Bone mineral density in women with idiopathic hirsutism / O. Gregoriou, E. Kouskouni, P. Bakas [et al.] // Gynecol. Endocrinol. – 2000. – Vol.14, № 5. – P. 364-368.
12. Kanis J.A. Diagnosis of osteoporosis and fracture threshold in men / J.A. Kanis, G. Douglas, F. Schulz // Calcif. Tissue Int. – 2001.– Vol. 69, № 2– P. 218–221.

Надійшла 16.11.2013 р.

Рецензент: доц. Г.В. Лук'янцева