

© Український журнал екстремальної медицини імені Г.О.Можасєва, 2011
УДК 611.018.4 — 053.2 (477.87)

Особливості структурно-функціонального стану кісткової тканини у дітей Закарпаття

В.В.Поворознюк, В.М.Вайда, Н.І.Балацька, М.М.Деяк

ДЗ «Інститут геронтології НАМН України»
(директор — чл.-кор. НАМН України професор В.В.Безруков)
Київ, Україна

У статті наведені результати обстеження 714 школярів Закарпаття віком 10-18 років. Середній вік оглянутих дітей склав $13,0 \pm 0,07$ року. Дівчаток було 370 (51,8%), хлопчиків — 344 (48,2%). Дослідження носили епідеміологічний характер, відбір пацієнтів здійснювався шляхом сліпої вибірки. Проведені епідеміологічні дослідження структурно-функціонального стану кісткової тканини у дітей Закарпаття виявили залежність показників ультразвукової денситометрії від місця проживання та віку обстежених школярів. Відмічено, що у дівчаток більш чутливим показником є широкосмугове ослаблення ультразвуку, а у хлопчиків — швидкість проходження ультразвуку через кістку.

Ключові слова: діти, структурно-функціональний стан кісткової тканини.

Вступ

Як правило, кісткова маса досягає максимального значення у віці 20-25 років, коли домінують процеси кісткоутворення [1-5]. Харчування, гормональні і механічні фактори відіграють важливу роль у формуванні піку кісткової маси, а різні патогенні чинники в період формування можуть призводити до низького її значення. У процесі створення пікової кісткової маси визначальне значення мають також генетичні чинники [5-7].

У патогенезі розвитку остеопорозу у дорослої людини провідне значення мають два ос-

новні чинники: пік кісткової маси, сформований у дитинстві та юності, й швидкість втрати кісткової маси протягом життя. Міцність кісткової тканини визначається кількістю та якістю кісткової маси.

На сьогодні не вивчено роль регіонального фактора у формуванні піка кісткової тканини у дітей.

Метою роботи було вивчити структурно-функціональний стан кісткової тканини у дітей Закарпаття.

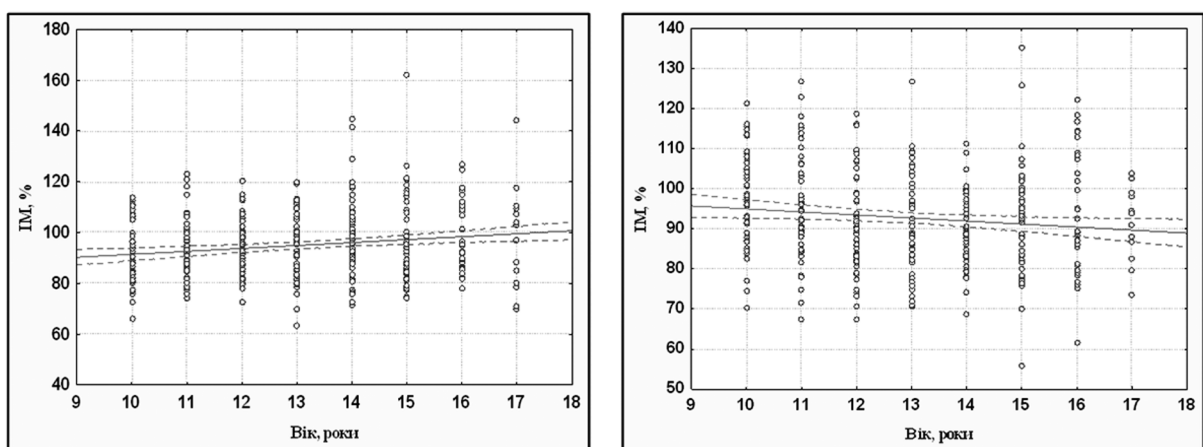
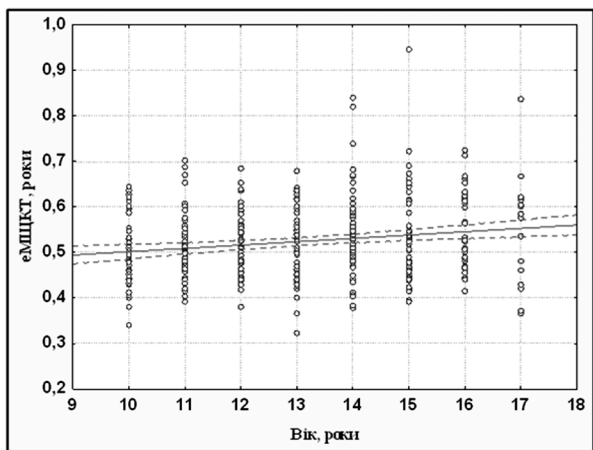
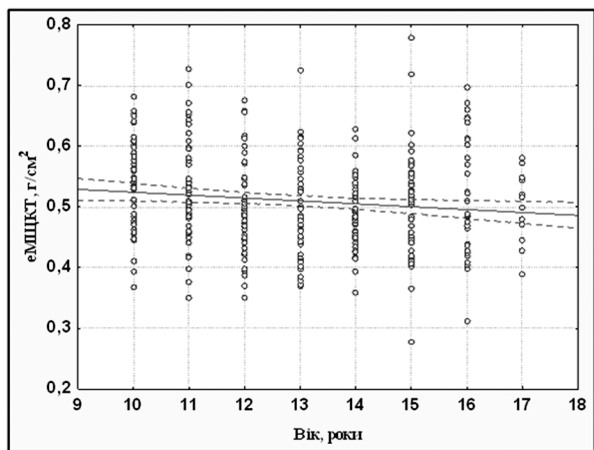


Рис. 1. Зв'язок індексу міцності кісткової тканини у обстежених дітей з віком: А — дівчатка ($IM=789,9+1,16 \cdot \text{Вік}$; $r=0,17$; $p<0,001$); В — хлопчики ($IM=102,5-0,75 \cdot \text{Вік}$; $r=-0,12$; $p=0,02$).



А.



В.

Рис. 2. Зв'язок екстрапольованої мінеральної щільності кісткової тканини у обстежених дітей з віком: А — дівчатка ($eМШКТ=0,429+0,07*Вік$; $r=0,17$; $p<0,001$); В — хлопчики ($eМШКТ=0,572-0,005*Вік$; $r=-0,12$; $p=0,02$).

Матеріали та методи дослідження

Обстежено 714 школярів Закарпаття віком 10-18 років. Середній вік оглянутих дітей склав $13,0\pm 0,07$ року. Дівчаток було 370 (51,8%), хлопчиків — 344 (48,2%). Дослідження носили епідеміологічний характер, відбір пацієнтів здійснювався шляхом сліпої вибірки.

Обстеження проводили в чотирьох населених пунктах Закарпатської області:

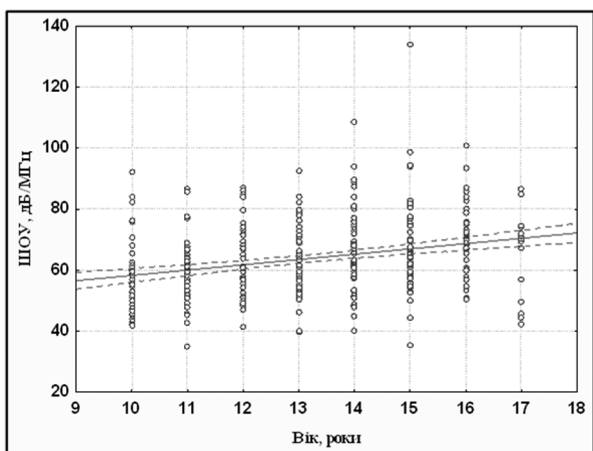
- Великий Бичків: селище міського типу Рахівського району, розташоване біля підніжжя Карпатських гір на березі річки Тиса, 307 м над рівнем моря, населеність — 9423 чоловіки;
- Кобилецька Поляна: селище міського типу Рахівського району, розташоване

біля підніжжя гори Кобила, 480 м над рівнем моря, населеність — 3392 чоловіки;

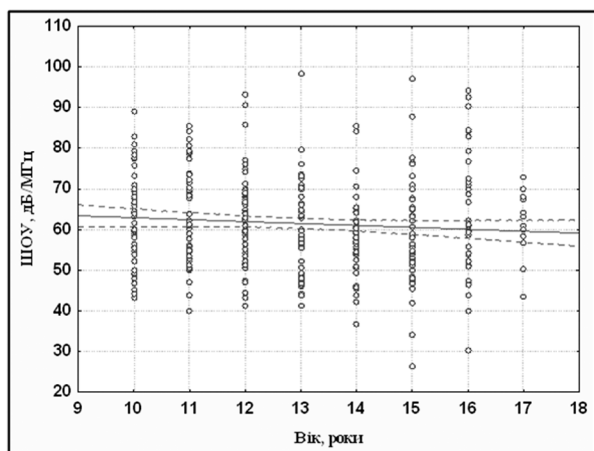
- Дубове: селище міського типу, Тячівського району біля річки Тересви, 383 м над рівнем моря, населеність — 8900 чоловіків;
- Виноградово: районний центр Закарпатської області, розташований на правому березі річки Тиси біля підніжжя Чорної гори, 150 м над рівнем моря, населеність — 27600 чоловіків.

Усім школярам визначали ріст, вагу та структурно-функціональний стан кісткової тканини за допомогою ультразвукової денситометрії апаратом «Sahara» (Hologic).

Оцінювали такі ультразвукові параметри: швидкість поширення ультразвуку че-



А.



В.

Рис. 3. Зв'язок показника широкопasmового ослаблення ультразвуку обстежених дітей з віком: А — дівчатка ($ШОУ=40,94-1,74*Вік$; $r=0,28$; $p<0,0001$); В — хлопчики ($ШОУ=67,7-0,47*Вік$; $r=-0,08$; $p=0,12$).

Таблиця 1

Структурно-функціональний стан кісткової тканини у хлопчиків залежно від регіону проживання ($M \pm m$)

Регіон проживання	Регіон проживання				F	P
	Великий Бичків	Кобилецька Поляна	Дубове	Виноградovo		
10-11 років						
ШПУ, м/с	1558,06±3,45	1571,05±7,23	1549,65±3,97	1561,98±3,36	2,60	0,05
ШОУ, дБ/МГц	63,23±1,72	65,52±1,45	58,01±1,94	63,99±1,88	2,77	0,04
ІМ, %	94,26±2,02	97,44±1,66	88,15±2,17	95,65±1,93	3,45	0,02
12-15 років						
ШПУ, м/с	1557,87±2,93	1555,78±3,81	1555,12±4,05	1546,01±2,57	2,29	0,08
ШОУ, дБ/МГц	59,65±1,80	62,58±1,76	58,11±2,27	55,25±1,71	2,45	0,07
ІМ, %	92,18±1,82	92,52±2,18	90,42±2,36	85,52±1,39	2,49	0,06
16-18 років						
ШПУ, м/с	1555,29±4,35	1556,91±6,76	1564,98±8,71	1556,16±6,55	0,46	0,71
ШОУ, дБ/МГц	61,06±3,20	66,91±3,22	59,95±5,80	66,01±4,68	0,68	0,57
ІМ, %	91,65±2,95	94,75±3,95	95,25±5,56	94,08±4,48	0,17	0,91

рез кістку (ШПУ, м/с), що залежить від її щільності та еластичності; широкосмугове ослаблення ультразвуку (ШОУ, дБ/МГц), що відображає не тільки щільність кістки, а й кількість, розміри та просторову орієнтацію трабекул; екстрапольовану мінеральну щільність кісткової тканини (еМЩКТ, г/см²), яка вираховується за формулою: $eM\text{ЩКТ} = 0,002592 * (BUA + SOS) - 3,687$; індекс міцності кістки (ІМ, %), відображає стан губчастої кісткової тканини обстежуваного відносно категорії дорослих людей у віці 20 років та вираховується за такою формулою: $IM = 0,41(SOS) + 0,41(BUA) - 571$.

Статистичний аналіз проводився за допомогою програми Statistica 6. Використовували однофакторний аналіз Anova, дисперсійний та регресійний аналіз, достовірності в параметрах

між групами визначали за допомогою критерію LSD (найменша похибка за Фішером).

Результати дослідження їх та обговорення

Проведений регресійний аналіз показників ультразвукової денситометрії обстежених дітей встановив їх залежність від віку (рис. 1-3). У дівчаток встановлено тісний достовірний кореляційний зв'язок між віком та такими показниками денситометрії, як ІМ ($r=0,03$; $p<0,001$), еМЩКТ ($r=0,17$; $p<0,001$), ШОУ ($r=0,28$; $p<0,0001$). Вік не впливав на показник ШПУ у дівчаток ($r=0,09$; $p=0,06$).

У хлопчиків виявлено негативний кореляційний зв'язок із показниками денситометрії, такими як ІМ ($r=-0,12$; $p=0,02$) та еМЩКТ ($r=-0,12$; $p=0,02$). На відміну від дівчаток у хлопчи-

Таблиця 2

Структурно-функціональний стан кісткової тканини у дівчаток залежно від регіону проживання ($M \pm m$)

Регіон проживання	Регіон проживання				F	P
	Великий Бичків	Кобилецька Поляна	Дубове	Виноградovo		
10-11 років						
ШПУ, м/с	1560,34±2,92	1561,03±3,31	1556,48±4,09	1558,87±3,17	0,33	0,80
ШОУ, дБ/МГц	58,53±1,72	59,66±1,40	58,55±1,85	61,81±2,26	0,69	0,56
ІМ, %	92,53±1,75	94,06±1,66	91,16±2,22	93,48±2,00	0,42	0,74
12-15 років						
ШПУ, м/с	1559,53±3,93	1569,56±3,58	1551,50±3,49	1548,46±3,31	7,19	0,0001
ШОУ, дБ/МГц	62,93±1,73	72,98±1,91	60,81±2,12	63,56±1,46	9,64	0,00001
ІМ, %	95,16±2,10	102,58±2,14	90,05±1,98	89,94±1,81	8,90	0,0001
16-18 років						
ШПУ, м/с	1575,81±9,27	1571,27±6,31	1573,66±7,24	1548,61±6,61	2,88	0,045
ШОУ, дБ/МГц	69,32±3,30	65,37±2,80	69,89±3,31	67,74±4,45	0,32	0,81
ІМ, %	103,51±4,69	100,01±3,58	102,85±3,94	91,71±4,40	1,70	0,18

ОРИГІНАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

ків спостерігається вірогідний зв'язок між віком та показником ШПУ ($r=-0,14$; $p=0,01$). У хлопчиків вік не впливає на показник ШОУ ($r=-0,08$; $p=0,12$). Подібні результати отримано і в інших дослідженнях, при яких використовувалася ультразвукова денситометрія [7-10].

Усі пацієнти були розподілені на три вікові групи: 10-11 років, 12-15 років та 16-18 років. Проведений аналіз особливостей структурно-функціонального стану кісткової тканини у дітей залежно від місця проживання. Встановлено, що показники ультразвукової денситометрії у хлопчиків препубертатного віку, які проживають у Дубовому, вірогідно відрізняються від аналогічних показників однолітків з інших населених пунктів (табл. 1). У дівчаток пубертат-

ного віку, які проживають у м. Виноградово, відмічається достовірна різниця структурно-функціонального стану кісткової тканини з аналогічними показниками дітей аналогічного віку.

Висновок

Таким чином, проведені епідеміологічні дослідження структурно-функціонального стану кісткової тканини у дітей Закарпаття виявили залежність показників ультразвукової денситометрії від місця проживання та віку обстежених школярів. Відмічено, що у дівчаток більш чутливим показником є широкосмугове ослаблення ультразвуку, а у хлопчиків — швидкість проходження ультразвуку через кістку.

Література

1. Поворознюк В.В. Захворювання кістково-м'язової системи. У 3-х т. / В.В. Поворознюк. — К.: Експрес, 2009. — 482 с.
2. Поворознюк В.В. Остеопенічний синдром у дітей та підлітків: фактори ризику, діагностика, профілактика: Метод. посібник / В.В. Поворознюк, А.Б. Віленський, Н.В. Григор'єва. — Київ, 2001. — 27 с.
3. Моргунов Л.Ю. Остеопороз и соматическая патология: гендерные особенности / Л.Ю. Моргунов, Е.В. Максименко, Т.А. Халилов и др. // Терапевт. — 2006. — №11. — С. 50-58.
4. Brown M.A. The genetics of osteoporosis. Future diagnostic possibilities / M.A. Brown, J.A. Eisman // Clin. Lab. Med. — 2000. — №20 (3). — P. 527-547.
5. Gemalmaz A. Identifying osteoporosis in a primary care setting with quantitative ultrasound: relationship to anthropometric and lifestyle factors / A. Gemalmaz, G. Discigil, N. Sensoy et al. // J. Bone Miner Metab. — 2007. — №25. — P. 184-192.
6. Walsh J. Lumbar spine peak bone mass and bone turnover in men and women: a longitudinal study / J. Walsh, Y. Henry, D. Fatayerji, R. Eastell // Osteoporosis international. — 2009. — Vol. 20, №3. — P. 355-362.
7. Brukx L.J. Evaluation of the usefulness of a quantitative ultrasound device in screening of bone mineral density in children / L.J. Brukx, J.J. Waelkens // Ann. Hum. Biol. — 2003. — №30. — P. 304-315.
8. Bayer M. Ultrasound transmission through the os calcis in children: which side should we measure? / M. Bayer, S. Kutilek // Calcif Tissue Int. — 1997. — №61. — P. 441-442.
9. Bradshaw J.H. Evaluation of bone mass in children with long bone fracture compared with controls / J.H. Bradshaw, P. Holland, R.G. Feltbower // J. Pediatr. Orthop. B. — 2008. — №17. — P. 159-163.
10. Brukx L.J. Evaluation of the usefulness of a quantitative ultrasound device in screening of bone mineral density in children / L.J. Brukx, J.J. Waelkens // Ann. Hum. Biol. — 2003. — №30. — P. 304-315.

В.В.Поворознюк, В.М.Вайда, Н.И.Балацька, М.М.Деяк. Особенности структурно-функционального состояния костной ткани у детей Закарпатья. Ужгород, Украина.

Ключевые слова: дети, структурно-функциональное состояние костной ткани.

В статье представлены результаты обследования 714 школьников Закарпатья в возрасте 10-18 лет. Средний возраст осмотренных детей составил $13,0 \pm 0,07$ года. Девочек было 370 (51,8%), мальчиков — 344 (48,2%). Исследования носили эпидемиологический характер, отбор пациентов осуществлялся путем слепой выборки. Проведенные эпидемиологические исследования структурно-функционального состояния костной ткани у детей Закарпатья показали зависимость показателей ультразвуковой денситометрии от места проживания и возраста обследованных школьников. Отмечено, что у девочек более чувствительным показателем является широкополосное ослабление ультразвука, а у мальчиков — скорость прохождения ультразвука через кость.

V.V.Povoroznyuk, V.M.Vayda, N.I.Balatska, M.M.Deyak. Structure and functional state of bone tissue at children of Zakarpathya region. Uzhgorod, Ukraine.

Key words: children, structural and functional state of bone tissue.

714 children in Zakarpathya aged 10-18 years were investigated. The average age of examined children was $13,0 \pm 0,07$ years. There were 370 girls (51,8%) and 344 boys (48,2%). Patient selection performed by blind sampling of epidemiological studies. Epidemiological studies of structural and functional state of bone tissue in children have shown dependence of ultrasound densitometry data on age of the surveyed children. It was noted that broadband ultrasound attenuation was more sensitive indicator at girls, and speed of sound at boys.

Надійшла до редакції 08.03.2011 р.