



УДК 116.71-018:612.015.31]-053.4/.6-055.1(477.62)

ПОВОРОЗНЮК В.В.¹, КЛИМОВИЦЬКИЙ Ф.В.², БАЛАЦЬКА Н.І.¹

¹ДУ «Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова НАМН України», м. Київ

²НДІ травматології та ортопедії Донецького національного медичного університету імені М. Горького МОЗ України

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ЗМІН МІНЕРАЛЬНОЇ ЩІЛЬНОСТІ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ У ХЛОПЧИКІВ ДОНЕЦЬКОГО РЕГІОНУ

Резюме. За допомогою двоенергетичного денситометра Discovery QPR (Bedford, США) проведено обстеження 79 хлопців однієї із загальноосвітніх шкіл Донецька. Вивчалися показники тілобудови (знежирена маса, жирова маса та відсоток жирової маси), ІМТ, а також МЩКТ_{ВС}, МЩКТ_{ПХ} та МЩКТ_{СК}. При дослідженні МЩКТ на рівні всього скелета, поперекового відділу хребта та проксимального відділу лівої стегнової кістки було відзначено зростання цього показника зі збільшенням віку хлопців. Установлено, що із віком прогресивно зростають показники тілобудови дітей, зокрема показники знежиреної та жирової маси. Установлено, що антропометричні характеристики вірогідно змінюються зі збільшенням віку хлопців. Натомість ІМТ обстежених дітей не залежав від віку. Вік вірогідно впливає на варіабельність показників мінеральної щільності кісткової тканини та тілобудови у хлопців різного віку. Особливості змін у тілобудові обстежених дітей характеризувалися тим, що у хлопчиків 13–16 років спостерігаються вірогідно вищі показники знежиреної маси ($p < 0,01–0,001$).

Ключові слова: мінеральна щільність кісткової тканини, вік, стать.

Остеопороз — найбільш поширене системне захворювання скелета, що характеризується зниженням міцності кісткової тканини та подальшим зростанням ризику переломів [2, 3]. Визначені три основні стратегії запобігання остеопоротичним переломам: 1) зниження втрати кісткової маси; 2) запобігання падінням у людей літнього віку; 3) збільшення величини піку кісткової маси в підлітків. Рівень вживання кальцію та помірна фізична активність привернули увагу спеціалістів як стратегії запобігання розвитку остеопорозу, збільшення пікової маси кісткової тканини в підлітків та молоді [2, 8, 15, 20, 22–24, 35]. Повідомлено, що збільшення зазначеного показника на 10 % віддаляє початок розвитку остеопорозу на 13 років [21].

Існує ряд методів для вимірювання мінеральної щільності кісткової тканини (МЩКТ): кількісна ультрасонометрія та двоенергетична рентгенівська абсорбціометрія (ДРА) та інші [6, 7, 16, 26, 31]. ДРА дає змогу швидко діагностувати остеопороз у людей різного віку. Вік досягнення піку кісткової маси відрізняється в різних ділянках скелета (поперековий відділ хребта, шийка стегнової кістки, ділянка вертлюга, трикутник Варда, ультрадистальний відділ кісток передпліччя та ділянка променевої кістки (1/3), де домінує компактна кісткова тканина) [24]. Пік кісткової маси в зазначеній ділянці досягається в третьому десятиріччі життя [2, 33].

МЩКТ змінюється залежно від віку, статі, раси, етнічної належності, способу життя [1, 18, 23, 27, 28]. Тому відповідні нормативні референтні дані повинні розроблятися та використовуватись з урахуванням зазначених факторів, особливо в дітей та підлітків [11]. Нормальні реферативні дані важливі для оцінки формування піку кісткової маси в дитинстві та юності, що є важливим предиктором ризику остеопорозу в дорослому віці. Вони також необхідні для оцінки здоров'я скелета в зазначених вікових групах [1, 5, 6]. У здорових дітей із низькою МЩКТ високий ризик перелому, подібний до такого ж у хворих літнього та старечого віку з остеопорозом. У дітей із хронічними захворюваннями спостерігаються більш низькі показники МЩКТ порівняно з їх здоровими ровесниками [34]. Деякі з дітей із хронічними захворюваннями, які приймали специфічну терапію (кортикостероїди, антиконвульсанти, хіміотерапевтичні засоби), не досягали піку кісткової маси й, таким чином, мали збільшений ризик остеопоротичних переломів у майбутньому [32, 34].

Для виявлення серед дітей та підлітків груп ризику щодо низької МЩКТ та остеопоротичних переломів потрібні нормативні дані, що базуються на дослідженні великих вибірок [34]. Відомі результати ряду одномоментних досліджень, які запропонували нормативні дані показників МЩКТ для дітей та підлітків, проте їх неба-

гато, при цьому вони обмежені малою кількістю обстежених, географічними областями, у яких проводилось дослідження, використанням різних денситометричних приладів та програм [4, 12–14, 17, 18, 28–30]. Перша публікація в Україні щодо нормативних даних стосовно показників ультразвукової денситометрії для дітей та підлітків була надрукована в 1998 році [1]. Проте до цього часу не було досліджень щодо МЩКТ, особливостей тілобудови в українських дітей та підлітків із використанням двоенергетичної рентгенівської денситометрії.

Методи дослідження

Проведено обстеження 79 хлопців однієї із загальноосвітніх шкіл Донецька. Середній вік дітей — $13,1 \pm 1,6$ року, середній зріст — $1,65 \pm 0,14$ м, середня маса тіла — $54,9 \pm 13,9$ кг. Протокол дослідження був схвалений комітетами етики ДУ «Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова НАМН України» та НДІ травматології та ортопедії Донецького національного медичного університету імені Максима Горького МОЗ України. Згода про проведення дослідження отримана від учасників та їх батьків, дирекції навчального закладу. Діти, які приймали за даними анамнезу кортикостероїди, антиконвульсанти, гепарин, хворіли або хворіють на метаболічні захворювання кісткової тканини, хвороби нирок, печінки, цукровий діабет, були виключені з дослідження. Учасники дослідження мали зріст та масу тіла в межах від 10 до 90 перцентилей.

Усім школярам проводили загальноприйняте клінічне обстеження, антропометричне дослідження (вимірювали зріст та масу тіла). Індекс маси тіла (ІМТ) визначали за формулою: маса, кг/зріст, м². Також діти заповнювали анкету, у якій вказували наявність та локалізацію перелому, вік виникнення, причину та характер, тривалість іммобілізації. Вивчення стану фактичного харчування проводили за допомогою анкетно-вагового методу за методикою триденного обстеження.

Показники тілобудови (знежирена маса, жирова маса та відсоток жирової маси) визначали за допомогою двоенергетичного денситометра Discovery QPR, Bedford, США, серійний номер 83678.

Мінеральну щільність кісткової тканини на рівні всього скелета (МЩКТ_{ВС}), мінеральну щільність кісткової тканини на рівні поперекового відділу хребта (МЩКТ_{ПХ}) та мінеральну щільність кісткової тканини на рівні проксимального відділу лівої стегнової кістки (МЩКТ_{СК}) також визначали за допомогою двоенергетичного денситометра Discovery QPR, Bedford, США, серійний номер 83678. Під час визначення МЩКТ поперекового відділу хребта пацієнт знаходився в положенні на спині, фізіологічний лордоз згладжували за рахунок згинання нижніх кінцівок у колінних суглобах. Для визначення МЩКТ_{СК} використовували стандартний пристрій виробника приладу.

Усі виміри були зроблені й проаналізовані одним дослідником.

Результати дослідження оброблено за допомогою статистичних програм Excel та Statistica версія 6.1. Використовували загальну статистику та дисперсійний однофакторний аналіз Anova, вірогідність результатів

оцінювали за критерієм Фішера, коефіцієнтом Стюдента та методом Шеффе. Дані в таблицях та тексти відображають середнє значення (М) та стандартне відхилення (SD).

Результати дослідження та їх обговорення

Установлено, що антропометричні характеристики обстежених хлопців, а саме маса тіла та зріст, мали суттєві зміни залежно від віку (табл. 1). У той же час, вік не впливав на варіабельність показника ІМТ обстежених дітей (табл. 1).

Дослідження МЩКТ на рівні всього скелета, поперекового відділу хребта та проксимального відділу лівої стегнової кістки виявило збільшення показників у міру зростання віку дітей. Цю закономірність підтвердили і результати дисперсійного аналізу отриманих результатів, які виявили вірогідний вплив віку на варіабельність показників МЩКТ (табл. 2).

На рис. 1 подано гістограми розподілу обстежених хлопчиків за показниками мінеральної щільності кісткової тканини.

Установлено, що вік хлопчиків також вірогідно впливає на показники знежиреної та жирової маси (табл. 3).

Відмінності показників МЩКТ та тілобудови між групами залежно від віку визначали за допомогою критерію Шеффе (Scheffe's test).

У хлопчиків вірогідне збільшення МЩКТ_{ВС} порівняно з 10-річними виявлено у віковій групі 15 років ($p = 0,03$); порівняно з 11-річними — у вікових групах 14 ($p = 0,03$), 15 ($p = 0,0002$) та 16 років ($p = 0,04$); порівняно з 12-річними — у вікових групах 14 ($p = 0,04$), 15 ($p = 0,00002$) та 16 років ($p = 0,008$). МЩКТ_{ПХ} у хлопчиків є вірогідно вищою порівняно з 11-річними у віці 14 ($p = 0,03$), 15 ($p = 0,001$) та 16 років ($p = 0,004$); порівняно з 12-річними — у віці 14 ($p = 0,007$), 15 ($p = 0,0007$) та 16 років ($p = 0,0007$). Щодо МЩКТ_{СК} вірогідне зростання показників встановлено в 15-річних хлопчиків порівняно з 11-річними ($p = 0,024$) та 12-річними ($p = 0,008$). Мінеральна насиченість кісткової тканини вірогідно збільшувалася з віком порівняно з 10-річними — у вікових групах хлопчиків 15 ($p = 0,06$) та 16 років ($p = 0,02$); порівняно з 11-річними — у вікових групах 14 ($p = 0,0001$), 15 ($p = 0,000001$) та 16 років ($p = 0,002$). За жировою масою вірогідних відмінностей залежно від віку у хлопчиків не встановлено. Частка жирової маси у 14-річних ($p = 0,029$) хлопчиків вірогідно збільшувалася порівняно з 11-річними; а також у 14- ($p = 0,03$) та 15-річних ($p = 0,028$) — порівняно з 12-річними хлопчиками. За знежиреною масою виявлені вірогідні відмінності порівняно з 10-річними хлопчиками у вікових групах 14 ($p = 0,019$), 15 ($p = 0,0005$) та 16 років ($p = 0,005$); порівняно з 11-річними — у вікових групах 13 ($p = 0,015$), 14 ($p = 0,0005$), 15 ($p < 0,00001$) та 16 років ($p = 0,0004$).

Таким чином, показники МЩКТ_{ВС}, МЩКТ_{ПХ} та МЩКТ_{СК} збільшуються з віком, досягаючи вірогідних відмінностей порівняно з 10-річними дітьми у вікових групах 14–15 років.

Таблиця 1. Антропометричні характеристики обстежених дітей залежно від віку

Показники	Вікова група, роки						F	p
	10	11	12	13	14	15		
Зріст, м	1,48 ± 0,03	1,50 ± 0,11	1,59 ± 0,12	1,67 ± 0,07	1,75 ± 0,10	1,73 ± 0,12	12,46	< 0,000001
Маса, кг	34,19 ± 3,29	46,82 ± 15,77	49,17 ± 8,96	56,27 ± 13,12	56,26 ± 7,96	65,45 ± 14,49	4,63	0,0005
ІМТ, ум.од.	15,59 ± 0,91	20,27 ± 4,61	19,66 ± 3,67	20,20 ± 4,10	18,45 ± 2,63	21,84 ± 4,18	0,87	0,518

Таблиця 2. Показники мінеральної щільності кісткової тканини обстежених дітей залежно від віку

Показники, г/см ²	Вікова група, роки						F	p
	10	11	12	13	14	15		
МЩКТ _{БС}	0,80 ± 0,02	0,82 ± 0,02	0,84 ± 0,02	0,86 ± 0,01	0,93 ± 0,01	1,00 ± 0,02	18,5	< 0,00001
МЩКТ _{ПХ}	0,63 ± 0,00	0,67 ± 0,02	0,67 ± 0,03	0,76 ± 0,03	0,84 ± 0,03	0,90 ± 0,04	11,81	< 0,00001
МЩКТ _{СК}	0,68 ± 0,02	0,78 ± 0,02	0,76 ± 0,02	0,84 ± 0,03	0,89 ± 0,03	0,94 ± 0,04	5,95	< 0,00001

Таблиця 3. Вікові зміни показників тілобудови дітей

Показники	Вікова група, роки						F	p
	10	11	12	13	14	15		
Жирова маса, г	7104,80 ± 1221,40	13998,41 ± 2732,44	15171,22 ± 1915,63	13503,77 ± 2033,36	8915,50 ± 678,70	11672,23 ± 1900,94	1,29	0,272
Знежирена маса, г	25722,60 ± 1072,80	31289,94 ± 1632,45	32379,33 ± 1264,17	40800,59 ± 1578,86	45136,19 ± 1453,43	51315,55 ± 2756,81	19,02	< 0,00001
Жирова маса, %	20,65 ± 2,15	26,89 ± 2,87	29,76 ± 2,67	22,66 ± 2,09	15,66 ± 0,80	17,18 ± 1,77	5,57	< 0,00001

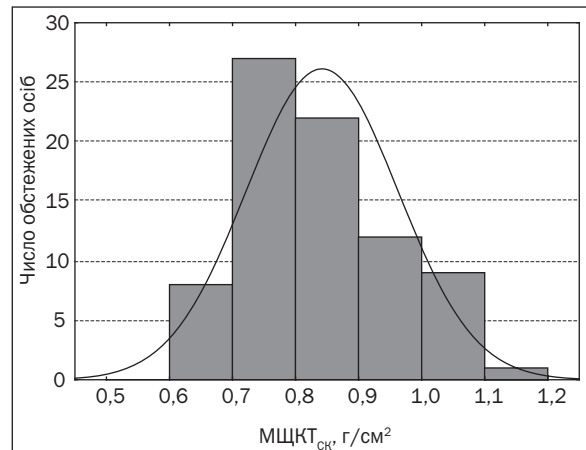
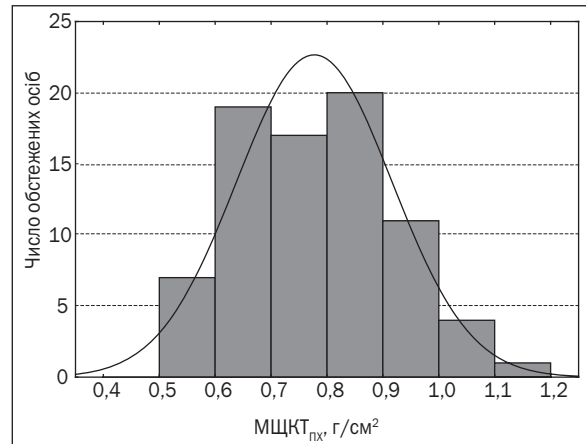


Рисунок 1. Гістограми розподілу пацієнтів за показниками мінеральної щільності кісткової тканини: а) за мінеральною щільністю кісткової тканини на рівні поперекового відділу хребта; б) за мінеральною щільністю кісткової тканини на рівні проксимального відділу лівої стегнової кістки

Обмеження отриманих результатів

Незважаючи на те що дослідження з метою визначення нормативних референтних даних щодо показників МЩКТ та тілобудови у хлопчиків різного віку проведено вперше в Україні, є певні обмеження стосовно використання отриманих нами результатів: мала кількість дітей у вікових групах 10 та 16 років; використання ареальної (площинної), а не об'ємної (волюметричної) МЩКТ.

Висновки

1. Установлено, що антропометричні характеристики вірогідно змінюються зі збільшенням віку хлопців. Натомість ІМТ обстежених дітей не залежав від віку.
2. Вік вірогідно впливає на варіабельність показників мінеральної щільності кісткової тканини та тілобудови у хлопців різного віку.
3. Особливості змін у тілобудові обстежених дітей характеризувалися тим, що у хлопчиків у 13–16 років спостерігаються вірогідно вищі показники знежиреної маси ($p < 0,01-0,001$).

Список літератури

1. Поворознюк В.В. Структурно-функціональний стан кісткової тканини у дітей // ПАГ. — 1997. — № 6. — С. 49-54.

2. Поворознюк В.В. Захворювання кістково-м'язової системи в людей різного віку (вибрані лекції, огляди, статті): У 3 т. — К., 2009.

3. Поворознюк В.В., Григор'єва Н.В. Менопауза и костно-мышечная система. — К., 2004. — 512 с.

4. Arabi A., Nabulsi M., Maalouf J. et al. Bone mineral density by age, gender, pubertal stages, and socioeconomic status in healthy Lebanese children and adolescents // *Bone*. — 2004. — 35(5). — P. 1169-1179.

5. Bachrach L. 2001 Acquisition of optimal bone mass in childhood and adolescence // *Trends Endocrinol and Metab.* — 2001. — 12(1). — P. 22-28.

6. Bachrach L.K. Osteoporosis and measurement of bone mass in children and adolescents // *Endocrinol. Metab. Clin. North Am.* — 2005. — 34. — P. 521-535.

7. Baim S., Leonard M.B., Bianchi M.L. et al. Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry and executive summary of the 2007 ISCD Pediatric Position Development Conference // *J. Clin. Densitom.* — 2008. — 11. — P. 6-21.

8. Boot A.M., Ridder M.A., Pols H.A. et al. Bone mineral density in children and adolescence: relation to puberty, calcium intake and physical activity // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* — 1997. — 82. — P. 57-62.

9. Boroncelli G.I., Saggese G. Critical age and stages of puberty in the accumulation of spinal and femoral bone mass: The validity of bone mass measurements // *Horm. Res.* — 2000. — 54 (Suppl. 1). — P. 2-8.

10. Clark E.M., Ness A.R., Bishop N.J. et al. Association between bone mass and fractures in children: a prospective cohort study // *J. Bone Miner. Res.* — 2006. — 21. — P. 1489-1495.

11. Cooper J.E., Westlake S., Harvey N. et al. Review: developmental origins of osteoporotic fracture // *Osteoporos Int.* — 2006. — 17. — P. 337-347.

12. del Rio L., Carrascosa A., Pons F. et al. Bone mineral density of the lumbar spine in white Mediterranean Spanish children and adolescents: changes related to age, sex, and puberty // *Pediatr. Res.* — 1994. — 35(3). — P. 362-366.

13. Eastell R., Lambert H. Diet and healthy bones // *Calcif. Tissue Int.* — 2002. — 70(5). — P. 400-404.

14. Faulkner R.A., Bailey D.A., Drinkwater D.T. Bone Densitometry in Canadian children 8–17 years of age // *Calcif. Tissue Int.* — 1996. — 59. — P. 344-351.

15. Fujita Y., Katsumata K., Unno A. Factors affecting peak bone density in Japanese women // *Calcif. Tissue Int.* — 1999. — 4. — P. 107-111.

16. Gilsanz V. Bone density in children: review of the available techniques and indications // *European J. of Radiology.* — 1998. — 26. — P. 177-182.

17. Glastre C., Braillon P., David L. et al. Measurement of bone mineral content of lumbar spine by dual energy x-ray absorptiometry in normal children: correlations with growth parameters // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* — 1990. — 70. — P. 1330-1333.

18. Goksen D., Darcan S., Cocer M. et al. Bone mineral density of healthy Turkish children and adolescents // *J. Clinical. Densitometry.* — 2006. — 9(1). — P. 84-90.

19. Gordon C.M., Bachrach L.K., Carpenter T.O. et al. Dual energy X-ray absorptiometry interpretation and reporting in children and adolescents: the 2007 ISCD Pediatric Official Positions // *J. Clin. Densitom.* — 2008. — 11. — P. 43-58.

20. Haeney R.P., Abrams S., Hughes D.B. et al. Peak bone mass // *Osteoporos Int.* — 2000. — 11. — P. 985-1009.

21. Hernandez C.J., Beaupre G.S., Carter D.R. A theoretical analysis of the relative influences of peak BMD, age-related bone loss and menopause on the development of osteoporosis // *Osteoporos Int.* — 2003. — 14. — P. 843-7.

22. Hirota T., Hirota K. Exercise and other lifestyle factors for prevention of osteoporosis during growth and young adulthood // *Clin. Calcium.* — 2002. — 12. — P. 489-94.

23. Ho A.Y., Kung A.W. Determinants of peak bone mineral density and bone area in young women // *J. Bone Miner. Metab.* — 2005. — 23. — P. 470-5.

24. Iki M., Kagamimori S., Kagawa Y., Matsuzaki T. et al. Bone mineral density of the spine, hip and distal forearm in representative samples of the Japanese female population: Japanese population-based osteoporosis (JPOS) study // *Osteoporos Int.* — 2001. — 12. — P. 529-37.

25. Ishikawa K., Ohta T. Radial and metacarpal bone mineral density and calcaneal quantitative ultrasound bone mass in normal Japanese women // *Calcif. Tissue Int.* — 1999. — 65. — P. 112-6.

26. Kroger H., Kotaniemi A., Vainio P. et al. Bone densitometry of the spine and femur in children by dual energy x ray absorptiometry // *Bone and Mineral.* — 1992. — 17. — P. 75-82.

27. Lim J.S., Hwang J.S., Lee J.A. et al. Bone mineral density according to age, bone age, and pubertal stages in Korean children and adolescents // *J. Clinical Densitometry.* — 2010. — 13(1). — P. 68-76.

28. Lu P.W., Briody J.N., Ogle G.D. Bone Mineral Density of total body spine and femoral neck in children and young adults: a cross sectional and longitudinal study // *J. Bone Miner. Res.* — 1994. — 9. — P. 1451-1458.

29. Rio L., Carrascosa A., Pons F. et al. Bone mineral density of the lumbar spine in white mediterranean Spanish children and adolescence: changes related to age, sex and puberty // *Pediatr. Res.* — 1994. — 35. — P. 362-366.

30. Sabatier J.P., Souquieres G., Benmalk A. et al. Evolution of lumbar bone mineral content during adolescence and adulthood: a longitudinal study in 395 healthy females 10-24 years of age and 206 premenopausal women // *Osteoporos Int.* — 1999. — 9. — P. 476-482.

31. Schonau E. Problems of bone analyses in childhood and adolescence // *Pediatr. Nehrol.* — 1998. — 12. — P. 420-429.

32. Semeao E.J., Jawad A.F., Stouffer N.O. et al. Risk factors for low bone mineral density in children and young adults with Crohn's disease // *J. Pediatr.* — 1999. — 135. — P. 593-600.

33. Takahashi Y., Minamitani K., Kobayashi Y. et al. Spinal and femoral bone mass accumulation during normal adolescence: comparison with female patients with sexual precocity and with hypogonadism // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* — 1996. — 81. — P. 1248-1253.

34. Van der Sluis I.M., van den Heuvel-Eibrink M.M., Hahlen K. et al. Altered bone mineral density and body composition, and increased fracture risk in childhood acute lymphoblastic leukemia // *J. Pediatr.* — 2002. — 141. — P. 204-210.

35. Wasje K.S., Specker B.L. Role of calcium in bone health during childhood // *Nutr. Rev.* — 2000. — 58. — P. 253-68.

Отримано 17.09.12 □

Поворознюк В.В.¹, Климовицький Ф.В.², Балацка Н.І.¹¹ГУ «Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарєва НАМН України», г. Київ²НИІ травматології і ортопедії Донецького національного медичинського університету імені М. Горького МЗ України

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ У МАЛЬЧИКОВ ДОНЕЦКОГО РЕГИОНА

Резюме. С помощью двухэнергетического денситометра Discovery QPR (Bedford, США) проведено обследование 79 мальчиков одной из общеобразовательных школ Донецка. Изучались показатели телосложения (обезжиренная масса, жировая масса и процент жировой массы), ИМТ, а также МПКТ_{ВС}, МПКТ_{ПП} и МПКТ_{БК}. При исследовании МПКТ на уровне всего скелета, поясничного отдела позвоночника и проксимального отдела левой бедренной кости был отмечен рост этого показателя с увеличением возраста мальчиков. Установлено, что с возрастом прогрессивно растут показатели телосложения детей, в частности показатели обезжиренной и жировой массы. Установлено, что антропометрические характеристики достоверно изменяются с увеличением возраста мальчиков. Зато ИМТ обследованных детей не зависел от возраста. Возраст достоверно влияет на вариабельность показателей минеральной плотности костной ткани и телосложения у мальчиков разного возраста. Особенности изменений в телосложении обследованных детей характеризовались тем, что у мальчиков в 13–16 лет наблюдаются достоверно высокие показатели обезжиренной массы ($p < 0,01-0,001$).

Ключевые слова: минеральная плотность костной ткани, возраст, пол.

Povoroznyuk V.V.¹, Klymovytsky F.V.², Balatska N.I.¹¹State Institution «Institute of Gerontology named after D.F. Chebotarev of National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv²R&D Institute of Traumatology and Orthopedics of Donetsk National Medical University named after M. Gorky, Donetsk, Ukraine

AGE-RELATED FEATURES OF BONE MINERAL DENSITY CHANGES IN BOYS OF DONETSK REGION

Summary. By means of dual-energy densitometer Discovery QPR (Bedford, USA) 79 boys from one of secondary schools in Donetsk were examined. The indexes of body constitution (fat-free mass, fatty mass and percent of fat mass) were studied, BMI, as well as BMDTS, BMDLS and BMDFB. While studying BMD of total skeleton, lumbar spine and proximal left femur, this index increased accordingly to age of boys. It is found that with age, progressively increasing build rates for children, especially indicators of fat and fat mass. It is found that the anthropometric characteristics vary significantly with increasing age boys. But the BMI of children surveyed did not depend on age. Age significantly influences the performance variability in bone mineral density and body composition in boys of all ages. Characteristics of changes in physique of children surveyed were characterized by the fact that in boys 13–16 years there was a significant high fat-free mass ($p < 0,01-0,001$).

Key words: bone, mineral density, age, sex.