

УДК 618.2:611.018.4-055.25/26

Т.Ю. Ляховська, А.М. Громова, О.М. Кетова,  
Л.В. Смаглюк, А.В. Ляховська

## Особливості фізичного і статевого розвитку та стан кісткової тканини у дівчат підліткового віку

Полтавський державний медичний університет, Україна

Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics. 2023. 4(96): 91-99; doi: 10.15574/PP.2023.96.91

**For citation:** Liakhovska TYu, Hromova AM, Ketova OM, Smagliuk LV, Liakhovska AV. (2023). Features of physical and sexual development and the state of bone tissue in adolescent girls. Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics. 4(96): 91-99; doi: 10.15574/PP.2023.96.91.

У періоді статевого дозрівання формується репродуктивна система, закінчується фізичний розвиток організму підлітків, мінералізація кісткової тканини, накопичення кісткової маси.

**Мета** — оцінити фізичний, статевий розвиток і стан кісткової тканини в дівчат-підлітків із порушенням формування репродуктивної системи. **Матеріали та методи.** Проведено клінічне обстеження 87 дівчат пубертатного віку. До основної групи залучено 47 дівчат із порушенням формування репродуктивної системи, до групи порівняння — 40 дівчат без такого порушення. Для оцінювання фізичного і статевого розвитку використано антропометрію, визначено конституційний тип, індекс маси тіла, статевий розвиток, мінеральну щільність кісткової тканини.

**Результати.** У дівчат основної групи вторинні статеві ознаки з'являлися дещо пізніше і мали менший ступінь вираженості, ніж у дівчат групи порівняння (10,2±1,0 бала проти 12,3±1,4 бала;  $p<0,05$ ), астеничний тип будови тіла відмічався в 4 рази частіше, нормостенічний тип — у 2,2 рази рідше, ніж у дівчат групи порівняння ( $p<0,01$ ). У дівчат-підлітків з астеничною будовою тіла тяжкі розлади менструальної функції спостерігалися у 2 рази частіше порівняно з дівчатами нормостенічного типу будови тіла. Дефіцит маси тіла визначався в 4,2 рази частіше в дівчат основної групи, ніж у дівчат групи порівняння ( $p<0,01$ ). У 80,8% дівчат-підлітків із порушенням формування репродуктивної системи мінеральна щільність кісткової тканини була вірогідно меншою, ніж у фізіологічно здорових підлітків. У 55,3% спостережень в основній групі визначалася остеопенія різних ступенів тяжкості.

**Висновки.** У дівчат із порушенням формування репродуктивної системи спостерігається відставання фізичного розвитку і статевого дозрівання, мінеральна щільність кісткової тканини в них вірогідно менша, ніж у підлітків із фізіологічним перебігом статевого дозрівання. Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження ухвалено Локальним етичним комітетом зазначеної в роботі установи. На проведення дослідження отримано інформовану згоду пацієнток, батьків пацієнток. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

**Ключові слова:** дівчата-підлітки, кісткова тканина, статеве дозрівання, фізичний розвиток, будова тіла, репродуктивна система.

### Features of physical and sexual development and the state of bone tissue in adolescent girls

T.Yu. Liakhovska, A.M. Hromova, O.M. Ketova, L.V. Smagliuk, A.V. Liakhovska

Poltava State Medical University, Ukraine

In the period of puberty the reproductive system formation takes place, the physical development of adolescents body, the mineralization of bone tissue, and the accumulation of bone mass come to an end.

**Purpose** — to assess the physical, sexual development and state of the bone tissue in adolescent girls with violation of the reproductive system formation.

**Materials and methods.** A clinical examination of 87 girls of pubertal age was carried out, the study group included 47 girls with violation of the reproductive system formation. The comparison group consisted of 40 girls without such violation. Anthropometry was used to assess physical and sexual development, constitutional type, body mass index, sexual development, and mineral density of bone tissue were determined.

**Results.** Secondary sexual characteristics were found to appear later and have a lower degree of expression in girls of the study group compared to the comparison group (10.2±1.0 points vs. 12.3±1.4 points,  $p<0.05$ ). Asthenic type of body structure was found 4 times more often, normosthenic type — 2.2 times less often than in girls of the comparison group ( $p<0.01$ ). Severe disorders of menstrual function occurred 2 times more often in girls with an asthenic body structure compared to girls with a normosthenic body structure. Deficit body weight in girls of the study group was determined 4.2 times more often in girls of the study group than in the comparison group ( $p<0.01$ ). In 80.8% of adolescent girls with a violation of the reproductive system formation, the mineral density of bone tissue was significantly lower than in the comparison group. In 55.3% of subjects of the main group, osteopenia of various degrees of severity was determined.

**Conclusions.** Adolescent girls with disorders of the reproductive system formation were found a delay in physical development and puberty. The mineral density of bone tissue was significantly lower than in adolescents with a physiological puberty. The study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki.

The study protocol was approved by the Local ethics committees of the institutions mentioned in the paper. An informed parental consent was obtained for the study in children.

No conflict of interests was declared by the author.

**Keywords:** bone tissue, puberty, physical development, body structure, reproductive system.

### Вступ

Здоров'я жінки взагалі та його невід'ємний компонент — репродуктивне здоров'я значною мірою визначається умовами її розвитку в утробі матері, у періоді новонародженості, дитинства та в підлітковому віці. Формування репродуктивної системи починається в ранньому антенатальному періоді. Наступні етапи її розвитку — періоди дитячого і підлітково-

го віку. Саме вони є визначальними у формуванні репродуктивної системи. У зв'язку з цим зростає необхідність охорони здоров'я саме в підлітковому віці. Збереження та зміцнення здоров'я підрастаючого покоління входить до кола пріоритетних питань державної політики України [6,16].

Статеве дозрівання дівчат є складним біологічним процесом, який забезпечує перехід

## ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

від ювенільного стану до дорослого. Саме в пубертатному періоді в дівчат починають вироблятися гормони, починає функціонувати вісь «гіпоталамус-гіпофіз-яєчники». Це приводить до так званого «стрибка росту»: росту тіла в довжину, накопичення підшкірної жирової клітковини, збільшення маси тіла. Наступним етапом є поява вторинних статевих ознаки, встановлення регулярного менструального циклу, накопичення кісткової маси, мінералізація кісткової тканини [10,20].

Для надання медичної допомоги дітям і підліткам особливо необхідними є знання періоду статевого дозрівання підлітків. Для визначення типу будови тіла, особливостей росту і розвитку організму застосовується антропометрія. За її допомогою досліджуються поєднані критерії біологічного віку: зони окостеніння, прорізування зубів, конституційний фенотип, вторинні статеві ознаки. Крім того, вікова антропометрія вивчає мінливість структур і функцій організму протягом індивідуального розвитку, важливу роль відіграють генетичні фактори та вплив зовнішнього середовища [14]. Необхідно вказати, що не існує точних розроблених критеріїв для встановлення типу будови тіла, визначаються проміжні типи конституції, тому існують певні розбіжності у використанні соматометра. У зв'язку з цим у лікарській практиці для встановлення типу будови тіла користуються індексом Пінья, згідно з яким визначаються астенічний, нормостенічний та гіперстенічний типи будови тіла. Як показав проведений аналіз літературних джерел, деякі науковці показують взаємозв'язок між соматотипом дівчат-підлітків і ступенем статевого дозрівання [4,12,14].

Слід зауважити, що проблема зниження міцності та щільності кісток скелета, зокрема остеопенія і остеопороз, характерні людям старшого віку. Сучасні дані наукових досліджень свідчать, що від мінералізації та стану кісткової тканини саме в підлітковому віці залежить розвиток остеопенії в осіб похилого віку [4]. Науково доведено, що близько 86% кісткової маси дорослої людини накопичується у віці до 14 років і протягом 2–3 років після першої менструації. Період моделювання та мінералізації альвеолярної кістки проходить до 20 років і тісно пов'язаний з функціонуванням гіпоталамо-гіпофізарної системи [10,14]. У підлітковому віці спостерігається становлення менструальної функції та остаточне фор-

мування репродуктивної системи, різко збільшується виділення жіночих статевих гормонів, зокрема естрогенів [15]. За умови достатнього продукування естрогенів відмічається їхній позитивний вплив на процеси остеогенезу кісткової тканини [18]. Порушення функціонального стану системи «гіпоталамус-гіпофіз-статеві залози» призводить до погіршення процесів мінералізації кісткової тканини скелета та альвеолярної кістки, а також до формування низького піку кісткової маси [2,15,17]. Як вказують деякі дослідники, мінералізація кісток і мінеральна кісткова щільність корелюють із масою тіла, віком початку менструації, менструальною функцією. Проте такі дані в літературі малочисельні і переважно стосуються дівчат-підлітків, які професійно займаються спортом [1,19]. У таких підлітків частіше діагностуються затримка статевого розвитку, олігоменорея, аменорея, аномальні маткові кровотечі та зниження мінеральної щільності кісткової тканини [9,10,19].

Тобто найважливіші зміни структурно-функціонального стану кісткової тканини спостерігаються в період статевого дозрівання, перебіг якого впливає на подальше формування і стан кісткової тканини протягом усього життя. Тому методи профілактики є найефективнішими в цей віковий період [16].

Максимальне накопичення кісткової маси за фізіологічного перебігу періоду статевого дозрівання співпадає зі «стрибком» пубертатного росту. Про його завершення в підлітків свідчить поява менархе [4]. Проте частота порушень формування репродуктивної системи становить від 12% до 37% [7,21]. Згідно з показниками Центру медичної статистики МОЗ України, у 2013 р. порушення менструального циклу діагностовані вперше у 17 833 підлітків (15–17 років), або 29,11 на 1000 дівчат [3,6]. Серед гінекологічної патології в дівчат підліткового віку частота аномальних маткових кровотеч коливається в межах від 20% до 37% і становить понад 50% усіх звернень до лікаря-гінеколога дитячого і підліткового віку [7,13,16].

За даними літературних джерел, у структурі гінекологічних захворювань із порушеннями становлення менструальної функції серед дівчат-підлітків перше місце посідають нерегулярні менструації та аменорея (до 45%), друге — ювенільні маткові кровотечі (до 20%), третє в обох вікових групах — порушення менструальної функції на тлі гіпоталамічного синдрому та

дисменорея (10%) [2,3,5]. Слід зауважити, що під час усього періоду статевого дозрівання, який триває близько 10 років (від 8–9 років до 17–18 років) репродуктивна система досить чутлива до дії несприятливих факторів як зовнішнього, так і внутрішнього [6,8,13].

Отже, період статевого дозрівання є критичним у житті жінки, адже від гармонічного розвитку організму дівчини, фізіологічного становлення менструального циклу, відсутності гінекологічної захворюваності залежить формування жіночої репродуктивної системи, здатність до виношування вагітності та народження здорових дітей. Проте в доступній літературі ми не знайшли робіт, присвячених вивченню безпосередньо типу будови тіла, стану кісткової тканини у зіставленні з формуванням репродуктивної системи, що обумовило актуальність теми та спонукало до детального вивчення цього питання.

**Мета** дослідження — оцінити фізичний, статевий розвиток і стан кісткової тканини в дівчат-підлітків із порушенням формування репродуктивної системи.

### Матеріали та методи дослідження

Для досягнення поставленої мети проведено клінічне обстеження 87 дівчат пубертатного віку, які мешкають у м. Полтаві. Усіх обстежених поділено на дві групи. До основної групи залучено 47 дівчат, які перебували на диспансерному обліку в лікаря-гінеколога дитячого та підліткового віку в дитячих поліклініках м. Полтави; до групи порівняння — 40 дівчат без порушення формування статевої системи. Середній вік обстежених основної групи становив  $15,4 \pm 2,03$  років, а осіб групи порівняння —  $15,6 \pm 1,87$  років.

Проведено клінічний огляд (зібрано скарги та анамнез, проведено зовнішній огляд, оцінено загальний статус дівчат-підлітків).

Для оцінювання фізичного розвитку дівчат виміряно зріст (см), масу тіла (кг), довжину тулуба (зріст у позиції сидячи, см), ширину плечей (см), окружність грудної клітки (см), стегон (см), зап'ястя (см). Використано стандартизований набір антропометричних інструментів — медичні терези, медичний штанговий антропометр Мартіна, вимірювальну стрічку [19].

Конституційний тип дівчат визначено на основі індексу Пінье, використовуючи дані соматометрії. Індекс Пінье розраховано за формулою:

$$\text{Індекс Пінье} = L - (P + T),$$

де  $L$  — довжина тіла (см),  $P$  — маса тіла (кг),  $T$  — окружність грудної клітки (см).

Залежно від величини індексу Пінье всіх обстежених дівчат поділено на три соматотипи: гіперстенічний (індекс — менше 10), нормостенічний (від 10 до 30), астенічний (більше 30) [14].

Відповідність маси тіла дівчини до її зросту оцінено за індексом Кетле, або індексом маси тіла (ІМТ), який визначено за формулою:

$$IMT = \frac{m}{l^2} \times 100$$

де  $m$  — маса тіла (кг),  $l$  — зріст (м).

Згідно з рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я (1991), значення ІМТ менше  $18,5 \text{ кг/м}^2$  прийнято як дефіцит маси тіла;  $18,5\text{--}25 \text{ кг/м}^2$  — як нормальну масу тіла; понад  $25 \text{ кг/м}^2$  — як надмірну масу тіла [14].

Статевий розвиток дівчат оцінено за формулою:

$$\text{Статевий розвиток} = P_b + A_x + M_a + M_e,$$

де  $P_b$  — ріст волосся під пахвами;  $A_x$  — ріст волосся на лобку;  $M_a$  — розвиток молочних залоз;  $M_e$  — вік початку першої менструації (менархе).

Кожний показник оцінено за 4-бальною шкалою — 0–1–2–3. Кожна ознака мала свій коефіцієнт для вимірювання:  $P$  — 0,3,  $A_x$  — 0,4,  $M_a$  — 1,2,  $M_e$  — 2,1. Отримані дані сумували, а за ними оцінювали статевий розвиток дівчат обох груп.

Мінеральну щільність кісткової тканини визначено методом ультразвукової денситометрії дистального відділу променевої кістки і середньої фаланги третього пальця руки на скринінговому денситометрі «Omnisense 7000S» (Італія, ступінь точності — не менше 0,25–0,5%, похибка у відтворюваності результатів з однієї ділянки кістки — не вище 0,4–0,81%) з обробкою результатів за допомогою програмного забезпечення «Sunlight Medical». Вимірювання проведено на правій і лівій руках, враховано середнє значення показників. Оцінено показник SOS — швидкість поширення ультразвуку кістковою тканиною (м/с), а також показник T-Score — різницю між показниками мінеральної кісткової маси і щільності кісткової тканини в обстежених дівчат і середньою теоретичною нормою того самого віку, вираженого як частина стандартного відхилення. Значення показника T-Score вище 0 вказує на відсутність порушень мінеральної щільності кісткової тканини в дів-

Таблиця 1

Антропометричні показники дівчат основної групи і групи порівняння

Параметр, що визначався	Група		Рівень вірогідності (p)
	основна (n=47)	порівняння (n=40)	
Зріст (см)	169,5±5,21	162,9±6,35	<0,05
Маса тіла (кг)	56,7±6,36	51,8±6,72	<0,05
Довжина тулуба (см)	83,8±3,11	85,7±2,98	>0,05
Ширина плечей (см)	34,6±1,83	36,9±1,38	>0,05
Окружність грудної клітки (см)	82,4±5,77	88,1±6,04	<0,05
Окружність стегон (см)	86,5±6,94	92,9±5,85	<0,05
Окружність зап'ястя (см)	14,2±0,69	14,5±0,71	>0,05
Окружність гомілки (см)	23,8±1,76	24,5±2,19	>0,05

чат-підлітків (зелена зона результатів). Дефіцит кісткової маси менше 10%, тобто значення показника T-Score від 0 до -1,0, що також знаходиться в зеленій зоні, для підліткового віку вважається фізіологічним і вказує на активні процеси росту і ремоделювання кісткової тканини. Значення показника T-Score менше -1,0 означає недостатню мінеральну щільність кісткової тканини та вказує на остеопенію.

У протоколі дослідження наведено кольорове маркування отриманих результатів. Зелена зона свідчить про нормальну мінеральну щільність кісткової тканини. Жовта зона вказує на остеопенію I ступеня — дефіцит кісткової маси від 10% до 15% (показник T-score — від -1,0 до -1,5), II ступеня — дефіцит кісткової маси від 15% до 25% (показник T-score — від -1,5 до -2,5). Дефіцит кісткової маси від 25% до 30% вказує на остеопенію III ступеня, від 30% — на остеопороз (червона зона).

Отримані в процесі обстеження пацієнтів кількісні показники оброблено методами математичної статистики з розрахунком середніх вибірових значень (M), дисперсії ( $\sigma$ ) і помилок середніх значень (m) у групах обстежених осіб. Відмінності прийнято вірогідними за загальноприйнятою у медико-біологічних дослідженнях імовірністю помилки  $p < 0,05$ .

Для оцінювання вірогідності відмінностей напівкількісних та якісних показників розраховано непараметричний критерій U Манна-Уїтні як непараметричний аналог t-критерію Стьюдента.

Обчислення проведено на персональному комп'ютері з використанням програм «Microsoft Excel 2003» і «SPSS for Windows. Release 13.0».

На проведення дослідження в кожній дівчині віком від 15 років отримано письмову інформовану згоду, а в дівчат віком до 15 років, крім їхньої згоди, — письмову згоду батьків. Дослі-

дження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження погоджено Локальним етичним комітетом для всіх, хто брав участь.

### Результати дослідження та їх обговорення

Серед обстежених дівчат основної групи з аномальними матковими кровотечами було 36 (76,6%) дівчат (серед них 27 (57,5%) дівчат з ювенільними матковими кровотечами, 9 (19,1%) — з гіпоменструальним синдромом), 5 (10,6%) — з дисменореєю, із затримкою статевого розвитку — 6 (12,8%) осіб.

Проведено антропометричне дослідження дівчат обох груп, яке дало змогу визначити середні антропометричні показники будови тіла дівчат для оцінювання фізичного розвитку і визначення конституційного соматотипу. Отримані дані наведено в таблиці 1.

За отриманими даними, зріст, маса тіла, окружність грудної клітки та стегон дівчат обох груп мали вірогідні відмінності ( $p < 0,05$ ). Середні показники довжини тулуба, ширини плечей у дівчат основної групи хоча і були дещо меншими, проте вірогідної різниці між ними не встановлено. Між іншими вимірюваними антропометричними параметрами у двох групах дівчат чіткої вірогідної різниці не виявлено.

Також розраховано ІМТ, що визначається співвідношенням маси тіла до зросту і дає змогу оцінити гармонію будови тіла дівчат. 15 (31,9%) дівчат основної групи мали значення ІМТ у межах норми —  $21,8 \pm 1,62$  кг/м<sup>2</sup>. У групі порівняння в більшості (33 (82,5%)) дівчат встановлено пропорційність зросту та маси тіла, ІМТ становив у середньому  $22,3 \pm 2,85$  кг/м<sup>2</sup>. За отриманими даними, нормальна маса тіла вірогідно частіше визначалася в дівчат без порушення формування статевої системи, при чому її поширеність перевищува-

Таблиця 2

## Особливості статевого дозрівання дівчат-підлітків основної групи і групи порівняння

Показник, що визначався (бали)	Група		Рівень вірогідності (р)
	основна (n=47)	порівняння (n=40)	
P – ріст волосся на лобку	1,0±0,2	1,1±0,3	>0,05
Ax – ріст волосся під пахвами	1,4±0,4	1,4±0,3	>0,05
Ma – розвиток молочних залоз	2,7±0,3	3,6±0,4	<0,05
Me – вік початку менархе	5,1±0,3	6,2±0,4	<0,05
Сумарний показник	10,2±1,0	12,3±1,4	<0,05

ла показники дівчат основної групи у 2,6 рази ( $p<0,01$ ).

У більшості (25 (53,2%)) осіб основної групи ІМТ був значно меншим за норму ( $17,6\pm 0,83$  кг/м<sup>2</sup>), що відповідало дефіциту маси тіла, а в групі порівняння таких дівчат було лише 5 (12,5%), про що свідчить середнє значення ІМТ, яке становило  $17,9\pm 0,54$  кг/м<sup>2</sup> ( $p<0,01$ ), тобто недостатність маси тіла відмічалася в 4,2 рази частіше в дівчат основної групи, ніж у групі порівняння ( $p<0,01$ ). Надлишкова маса тіла спостерігалася в 7 (14,9%) дівчат основної групи, у яких ІМТ в середньому становив  $28,3\pm 2,46$  кг/м<sup>2</sup>, та 2 (5%) особи групи порівняння мали надлишкову масу з показником ІМТ  $27,1\pm 0,96$  кг/м<sup>2</sup>, що майже в 3 рази рідше ( $p<0,01$ ).

За отриманими даними, серед дівчат основної групи найчастіше спостерігалися астенічний та нормостенічний соматотипи, найрідше – гіперстенічний. Нормостенічний конституційний тип проявлявся гармонійним статевим дозріванням. Так, у 24 (51,1%) дівчат відмічався астенічний тип статури (індекс Пінье –  $33,8\pm 3,07$ ), у 7 (14,9%) – гіперстенічний тип (індекс Пінье –  $8,4\pm 1,76$ ), у 16 (34%) – нормостенічний тип (індекс Пінье –  $22,1\pm 2,11$ ).

У групі порівняння нормостенічний тип (індекс Пінье –  $24,1\pm 1,98$ ) відмічався найчастіше – у 30 (75%) осіб, тоді як гіперстенічний (індекс Пінье –  $7,9\pm 1,84$ ) – у 5 (12,5%) дівчат, астенічний (індекс Пінье –  $32,5\pm 0,81$ ) – також у 5 (12,5%) осіб. За отриманими даними, дівчат астенічної статури було в 4 рази більше в основній групі, ніж у групі порівняння ( $p<0,01$ ), тоді як дівчат нормостенічної будови тіла було у 2,2 рази більше серед дівчат групи порівняння ( $p<0,01$ ). Гіперстенічний тип статури визначався з майже однаковою частотою ( $p>0,05$ ). Так, серед дівчат з астенічною будовою тіла превалювали дівчата з недостатністю маси тіла (18 (38,3%)) і траплялися дівчата з нормальним співвідношенням росту та маси

(7 (14,3%);  $p<0,05$ ). Не встановлено вірогідного кореляційного зв'язку між нормостенічним типом статури дівчат та ІМТ. Відмічено, що в дівчат нормостенічного соматотипу нейроендокринний і гіпоменструальний синдроми відмічались набагато рідше, що є одним із факторів їхнього гармонійного фізичного розвитку.

У ході клінічного обстеження дівчат обох груп оцінювався статевий розвиток відповідно до вікових стандартів. Дані про перебіг статевого дозрівання дівчат обох груп наведено в таблиці 2.

За показниками оволошіння під пахвами і на лобку дівчата групи порівняння дещо випереджали однолітків основної групи, проте різниця за цими показниками була не вірогідною ( $p>0,05$ ). За розвитком молочних залоз дівчата групи порівняння вірогідно відставали від осіб основної групи ( $p<0,05$ ). Найбільша різниця відмічалася за показником віку початку менархе, середній бал у дівчат основної групи порівняння становив  $5,1\pm 0,3$ , а в групі порівняння –  $6,2\pm 0,4$  ( $p<0,05$ ). У цілому оцінка вираження статевих ознак у дівчат основної групи в середньому становила  $10,2\pm 1,0$  бали, а в осіб групи порівняння –  $12,3\pm 1,4$  бали ( $p<0,05$ ). Таке відставання в підлітків основної групи можна пояснити тим, що серед них було більше (24 (49,0%)) дівчат з астенічною будовою тіла, ніж у групі порівняння (5 (11,9%) дівчат), а також було 6 (12,8%) осіб із затримкою статевого розвитку, у групі порівняння таких дівчат не було.

Проведено порівняльний аналіз клінічних проявів розладів формування репродуктивної системи залежно від типу будови тіла серед дівчат-підлітків основної групи.

Дані основних клінічних проявів порушення репродуктивної функції в дівчат основної групи наведено в таблиці 3. У дівчат із нормостенічною будовою тіла переважали функціональні порушення формування репродуктивної системи, що проявлялися ювенільними

Таблиця 3

**Основні клінічні прояви порушень формування репродуктивної системи дівчат-підлітків основної групи з різним типом будови тіла**

Параметр, що визначався	Тип будови тіла					
	астенічний (n=24)		нормостенічний (n=16)		гіперстенічний (n=7)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Ювенільні маткові кровотечі	12	50	12	75	3	42,5
Гіпоменструальний синдром	5	20,8	2	12,5	1	14,3
Дисменорея	3	12,5	2	12,5	1	14,3
Затримка статевого дозрівання	4	16,7	–	–	2	28,6
Усього	24	100	16	100	7	100

матковими кровотечами – у 12 (75%) осіб, дисменореєю – у 2 (12,5%) осіб. Більш виражені розлади репродуктивної функції відмічалися в дівчат астенічної будови тіла (гіпоменструальний синдром – у 5 (20,8%) дівчат, затримка статевого розвитку – у 4 (16,7%) осіб) та гіперстенічної статури (в 1 (14,3%) і 2 (28,6%) осіб, відповідно). У дівчат із нормостенічним типом будови тіла гіпоменструальний синдром спостерігався у 2 (12,5%) осіб, а затримка статевого дозрівання не спостерігалася взагалі.

Окремі дослідники відмічають, що в підлітків астенічної будови тіла частота порушень менструального циклу, ювенільних маткових кровотеч також вірогідно вища, причому дівчата астенічної тілобудови страждають переважно на порушення менструального циклу за типом гіперменореї, пройоменореї і альгоменореї; нормостенічної – за типом гіперменореї і опсоменореї; а гіперстенічного – за типом олігоменореї та альгоменореї. Однією з причин затримки формування репродуктивної системи може бути дефіцит маси тіла за рахунок зменшення маси жирового компонента тіла дівчат [20]. Відомо, що досягнення піку маси тіла (коли жировий прошарок становить 22% від загальної маси тіла) відбувається під впливом андрогенів, які продукуються наднирниками, та естрогенів, які виробляються яєчниками [8,13,18].

Окремі дослідники відмічають, що в підлітків астенічної будови тіла частота порушень менструального циклу, ювенільних маткових кровотеч також вірогідно вища, причому дівчата астенічної тілобудови страждають переважно на порушення менструального циклу за типом гіперменореї, пройоменореї і альгоменореї; нормостенічної – за типом гіперменореї і опсоменореї; а гіперстенічного – за типом олігоменореї та альгоменореї. Однією з причин затримки формування репродуктивної системи може бути дефіцит маси тіла за рахунок зменшення маси жирового компонен-

та тіла дівчат [20]. Відомо, що досягнення піку маси тіла (коли жировий прошарок становить 22% від загальної маси тіла) відбувається під впливом андрогенів, які продукуються наднирниками, та естрогенів, які виробляються яєчниками [8,13,18].

Отже, вторинні статеві ознаки в дівчат-підлітків основної групи з'являлися дещо пізніше та були виражені меншою мірою, ніж у групі порівняння ( $p < 0,05$ ). Дівчата астенічної будови тіла основної групи вірогідно частіше мали більше виражені розлади менструальної функції порівняно з дівчатами нормостенічного типу будови тіла ( $p < 0,05$ ). Отримані дані вказали на пізніший початок статевого дозрівання та засвідчили порушення формування репродуктивної системи в дівчат-підлітків основної групи.

Для визначення мінеральної щільності кісткової тканини в дівчат обох груп дослідження проведено ультразвукову денситометрію. За отриманими результатами, у дівчат групи порівняння швидкість поширення ультразвукової хвилі кістковою тканиною в середньому становила  $4112,3 \pm 31,6$  м/с. Показник T-score у цій групі коливався в межах від -0,7 до 1,4, а середнє значення становило  $+0,9 \pm 0,13$ . На рисунку 1 наведено протокол ультразвукової денситометрії проксимальної фаланги середнього пальця дівчини підліткового віку групи порівняння. За даними рисунку 1, не виявлено порушень мінеральної щільності кісткової тканини.

Показники мінеральної щільності кісткової тканини в основній групі були нижчими. Так, швидкість поширення ультразвуку кістковою тканиною становила  $3823,2 \pm 24,37$  м/с і була вірогідно нижчою за показники дівчат групи порівняння ( $p < 0,05$ ). Значення показника T-score у дівчат основної групи коливалися в межах від -4 (дефіцит мінеральної щільності кісткової тканини до 40%) до 0,2 (мінеральна щільність кісткової тканини на 2% біль-

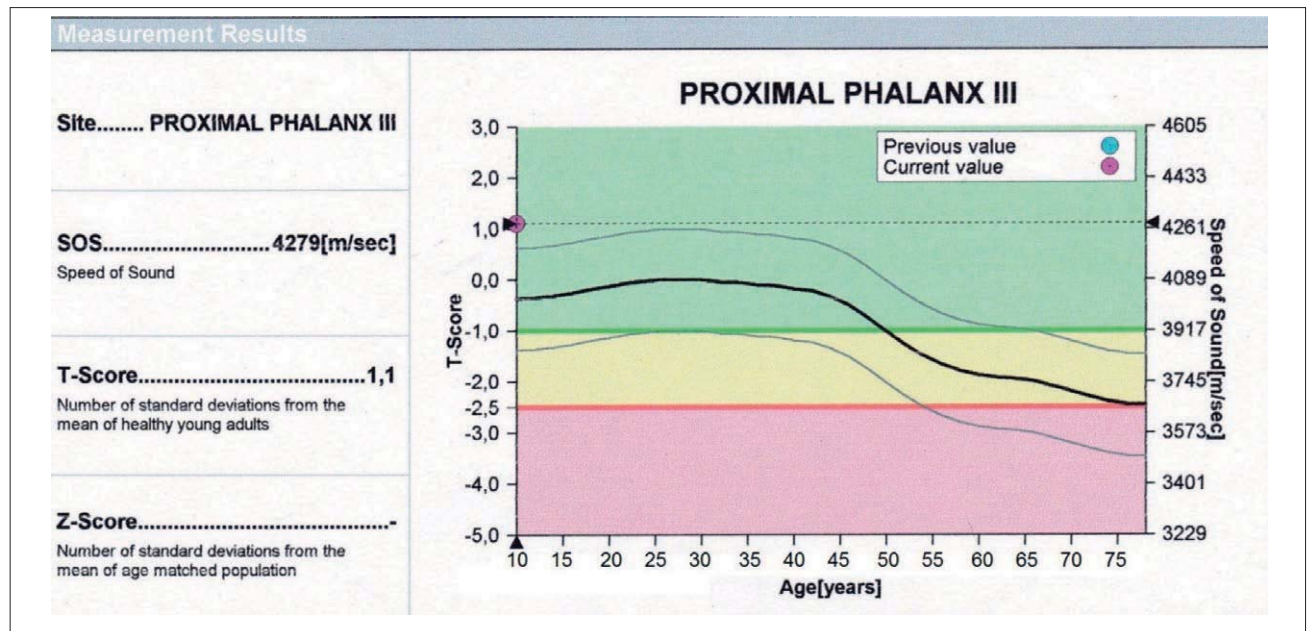


Рис. 1. Протокол денситометричного обстеження пацієнтки К., віком 15 років, група порівняння. Швидкість поширення ультразвукової хвилі — 4279 м/с, T-score = 1,1

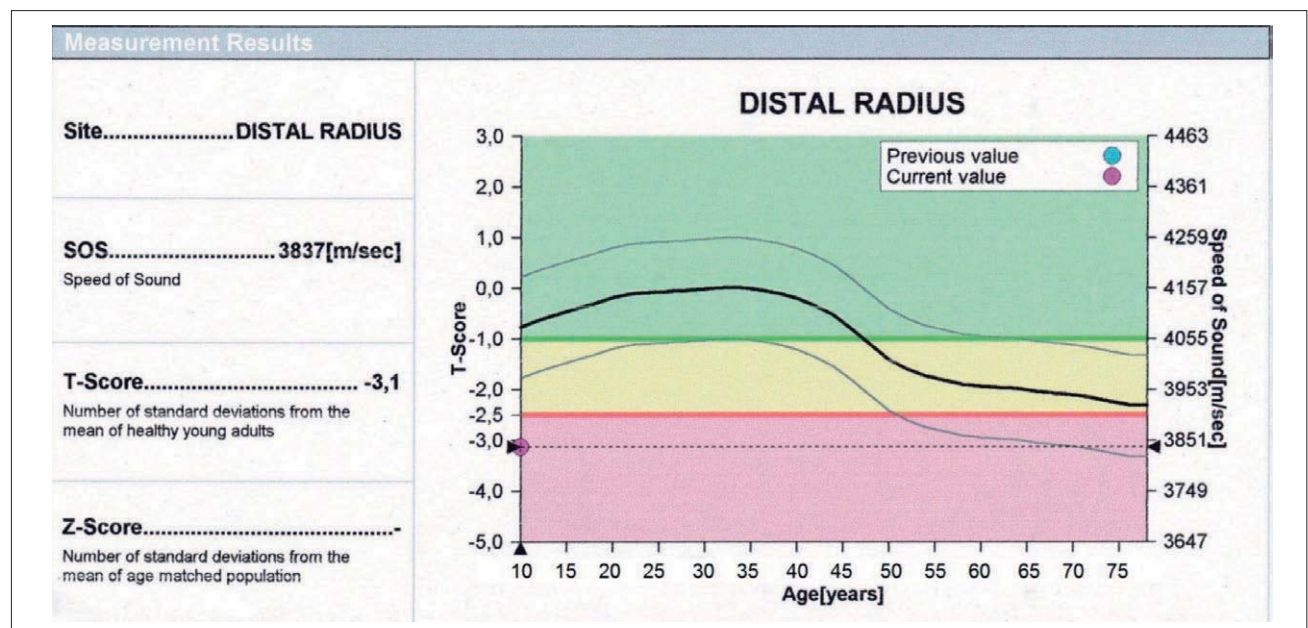


Рис. 2. Протокол денситометричного обстеження пацієнтки Н., віком 14 років, основна група. Швидкість поширення ультразвукової хвилі — 3851 м/с, T-score = -3,1. Знижена мінеральна щільність кісткової тканини. Дефіцит кісткової маси — 31%. Остеопенія II ступеня

ша за оптимальне значення) і в середньому становили  $-1,23 \pm 0,18$ . Такі значення показника в основній групі вказували на дефіцит кісткової маси, який виходив за межі фізіологічного для підліткового віку. Негативне значення показника T-score визначалося у 38 (80,8%) осіб основної групи, що вказує на знижену мінеральну щільність кісткової тканини для цього віку. Причому у 26 (55,3%) дівчат дефіцит кісткової маси становив більше 10%, що підтверджує наявність остеопенії. У групі порівняння лише в 15 (37,5%) дівчат спостерігалися від’ємні показ-

ники мінеральної щільності, але вони не виходили за межі фізіологічної норми для цього віку (дефіцит до 10%).

На рисунку 2 і 3 наведено протоколи ультразвукової денситометрії дівчат-підлітків основної групи.

Аналіз результатів проведеного дослідження виявив відмінності мінеральної щільності кісткової тканини в дівчат обох груп спостереження. У 38 (80,8%) підлітків основної групи спостерігалася зниження мінеральної щільності кісткової тканини відносно групи порівняння

## ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

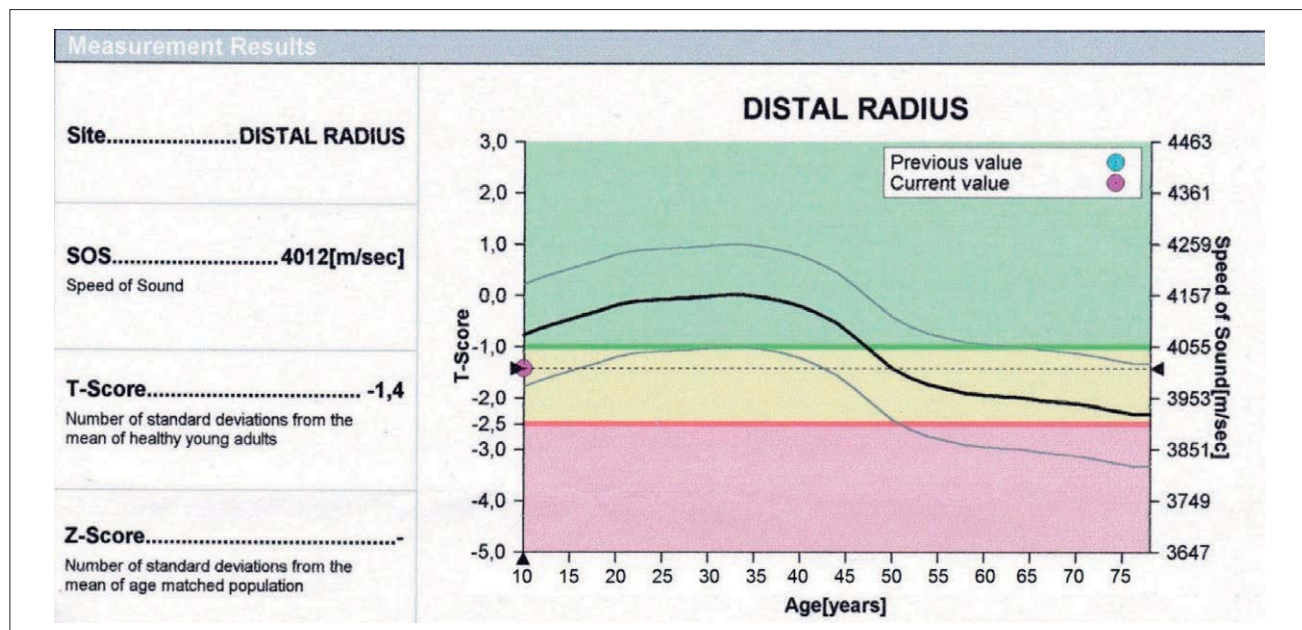


Рис. 3. Протокол денситометричного обстеження пацієнтки Ц., віком 16 років, основна група. Швидкість поширення ультразвукової хвилі — 4015 м/с, T-score = -1,4. Дефіцит кісткової маси — 14%. Остеопенія I ступеня

( $p < 0,01$ ). Остеопенія різного ступеня тяжкості визначалася у 26 (55,3%) дівчат із порушенням формування репродуктивної системи.

Окремі дослідники вважають, що мінералізація кісток і мінеральна кісткова щільність корелюють із показниками фізичного розвитку, стадіями статевого дозрівання і віком початку менструації. Проте такі дані в літературі малочисельні і стосуються дівчат-підлітків, які професійно займаються спортом. У цих дівчат вірогідно частіше спостерігається порушення менструального циклу, оліго-, аменорея, затримка пубертатного стрибка росту і зниження мінеральної щільності кісткової тканини [1,9]. Інші дослідники, навпаки, зазначають, що при різних варіантах порушення періоду статевого дозрівання мінеральна щільність кісткової тканини вірогідно нижча, ніж у здорових дівчат відповідного віку [7,8]. Отримані нами результати співпадають із даними, які вказують на наявність зв'язків між порушенням менструальної функції та знижен-

ням мінеральної щільності кісткової тканини [1,10,11].

### Висновки

Проведений аналіз показав, що в дівчат основної групи вторинні статеві ознаки з'являлися дещо пізніше і мали менший ступінь вираження відповідно до групи порівняння ( $p < 0,05$ ). В основній групі вірогідно частіше траплялися підлітки з астеничною будовою тіла, у яких були більше виражені розлади менструальної функції порівняно з дівчатами нормостенічного типу будови тіла ( $p < 0,05$ ). У 80,8% дівчат-підлітків із порушенням формування репродуктивної системи мінеральна щільність кісткової тканини була вірогідно меншою, ніж у фізіологічно здорових підлітків. Отримані дані свідчать про пізніший початок статевого дозрівання та вказують на порушення формування репродуктивної системи в дівчат основної групи.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

### References/Література

- Barron E, Cano Sokoloff N, Maffazioli GDN, Ackerman KE, Woolley R, Holmes TM et al. (2016, Mar). Diets High in Fiber and Vegetable Protein Are Associated with Low Lumbar Bone Mineral Density in Young Athletes with Oligoamenorrhea. *J Acad Nutr Diet.* 116(3): 481–489. doi: 10.1016/j.jand.2015.10.022.
- Berga S, Genazzani AR, Naftolin F, Petraglia F. (2019). Menstrual Cycle Related Disorders. *Frontiers in Gynecological Endocrinology.* 7(1): 225.
- Chaykivska EF, Tatarchuk TF, Zanko OV, Zakharenko NF, Silina NK. (2020). Statevyy rozvytok ta menstrualna funktsiya u divchat-pidlitkiv, yaki perenesly virusnyy hepatyt. *Reproduktyvna endokrynolohiya.* 5(55): 38–41. doi: 10.18370/2309-4117.2020.55.38-41.
- Fortuna IO. (2010). Stukturno-funktsionalniy stan kistkovoyi tkanyny i dynamika fizychnoho rozvytku u divchat pubertatnoho viku. *Zbirnyk naukovykh prats Asotsiatsiyi akusheriv-hinekologiv Ukrayiny:* 836-843.

5. Herasymova TV. (2017). Anomalni matkovi krovotechi pubertatnoho periodu. Medychni aspekty zdorovya zhinky. 6(111): 9–18.
6. Hromova AM, Liakhovska TYU, Ketova OM. (2023). Osnovy dytyachoyi ta pidlitkovoyi hinekologiyi. Poltava: 157.
7. Levenets SO, Nachotova TA, Novokhatska SV, Udovikova NO, Byelyayeva OE, Orlichenko VH. (2016). Diahnostyka i profilaktyka olihomenoreyi ta vtorynnoyi amenoreyi u divchat-pidlitkiv: metodychni rekomendatsiyi. Kyiv: Derzhavna ustanova «Instytut okhorony zdorovya ditey ta pidlitkiv Natsionalnoyi akademiyi medychnykh nauk Ukrayiny»: 28.
8. Liakhovska AV. (2015). Stan zubo-shchelepnoyi dilyanky u divchat z rozladamy reproduktyvnoyi funktsiyi z urakhuvanniam stanu kistkovoyi tkanyny. Visnyk problem biolohiyi i medytsyny. 2; 1(118): 34–40.
9. Maimoun L, Georgopoulos NA, Sultan C. (2019). Endocrine disorders in adolescent and young female athletes: impact on growth, menstrual cycles, and bone mass acquisition. J Clin Endocrinol Metab. 99(11): 4037–4050.
10. Mitchell DM, Tuck P, Ackerman KE, Cano Sokoloff N, Woolley R, Slattery M et al. (2015, Dec). Altered trabecular bone morphology in adolescent and young adult athletes with menstrual dysfunction. Bone. 81: 24–30. doi: 10.1016/j.bone.2015.06.021.
11. Peña AS, Witchel SF, Hoeger KM, Oberfield SE, Vogiatzi MG, Misso M et al. (2020, Mar). Adolescent polycystic ovary syndrome according to the international evidence-based guideline. BMC Med. 24; 18(1): 72. doi: 10.1186/s12916-020-01516-x.
12. Rathod AD. (2016). Gynecological problems of adolescent girls attending outpatient department at tertiary care center with evaluation of cases of puberty menorrhagia requiring hospitalization. J Obstet Gynaecol India. 66(1): 400–406.
13. Silina NK. (2015). Dysmenoreya u populyatsiyi pidlitkiv. Reproduktyvna endokrynologiya. 4(24): 26–30.
14. Smahlyuk LV, Voronkova HV, Karasyunok AU, Liakhovska AV, Soloveyu KO. (2019). Mizdisciplinarniy pidhdo diagnostiki nepravilnogo prikusu (oglyad). Wiad Lek. 72(5): 918–922.
15. Tatarчук TF, Shkiryak–Nyzhnyk ZA, Silina NK, Kaluhina LV. (2014). Aktualni pytannya zdorovya divchat-pidlitkiv Ukrayiny. Zbirnyk naukovykh prats Asotsiatsiyi akusheriv-hinekologiv Ukrayiny. 1–2: 297–300.
16. Tatarчук TF. (2018). Predyktory porushennya reproduktyvnoho zdorovya. Reproduktyvna endokrynologiya. 5(43): 62–67.
17. Tritos NA, Klibanski A. (2019). Prolactin and Its Role in Human Reproduction. Yen Jaffe’s Reprod Endocrinol: 58–74.e8. doi: 10.1016/B978-0-323-47912-7.00003-2.
18. Tsytsar YV. (2018). Peculiarities of the course of puberty age of girls with menstrual dysfunction. Bukovynian Medical Bulletin. 22(2): 109–112.
19. Vescovi JD, Van Heest JL. (2016, Aug). Case study: impact of inter- and intra-day energy parameters on bone health, menstrual function, and hormones in an elite juniorfemale triathlete. Int J Sport Nutr. Exerc. Metab. 26 (4): 363–369.
20. Vovk IB, Kornatska AH, Peterburzhska BF. (2019). Normalizatsiya porushen menstrualnoyi funktsiyi u divchat-pidlitkiv – zaporuka zberezheniya reproduktyvnoho zdorovya u zhinok. Zdorovya Ukrayiny. 2: 27–35.
21. Yuzko OM. (2016). Reproduktyvne zdorovya zhinky: medykosotsialni aspekty. Zdorove. 6: 3–6.

#### Відомості про авторів:

**Ляховська Тетяна Юрійвна** — к.мед.н., доц. каф. акушерства і гінекології № 1 Полтавського ДМУ. Адреса: м. Полтава, вул. Шевченка, 23.

<https://orcid.org/0000-0002-5001-406X>.

**Громова Антоніна Макарівна** — д.мед.н., проф., зав. каф. акушерства і гінекології № 1 Полтавського ДМУ. Адреса: м. Полтава, вул. Шевченка, 23.

<https://orcid.org/0000-0002-7396-7023>.

**Кетова Олена Миколаївна** — к.мед.н., доц. каф. акушерства і гінекології № 1 Полтавського ДМУ. Адреса: м. Полтава, вул. Шевченка, 23.

<https://orcid.org/0000-0002-9538-0784>.

**Смаглюк Любов Вікентіївна** — д.мед.н., проф., зав. каф. ортодонції Полтавського ДМУ. Адреса: м. Полтава, вул. Шевченка, 23. <https://orcid.org/0000-0002-7030-8313>.

**Ляховська Анастасія Віталіївна** — к.мед.н., доц. каф. ортодонції Полтавського ДМУ. Адреса: м. Полтава, вул. Шевченка, 23. <https://orcid.org/0000-0002-7268-9551>.

Стаття надійшла до редакції 06.09.2023 р.; прийнята до друку 15.12.2023 р.