



Адаптаційний потенціал серцево-судинної системи у школярів пубертатного віку

Тетяна Шевчук¹, Альона Романюк¹, Людмила Апончук¹, Віктор Романюк¹, Богдана Біла²

¹Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна

²Луцький ліцей № 14 імені Василя Сухомлинського Луцької міської ради, Луцьк, Україна

Адреса для листування: romaniuk.alona@vnu.edu.ua

Отримано: 28.04.23; прийнято до друку: 10.06.23; опубліковано: 29.06.23

Резюме. В роботі проведено дослідження фізичного розвитку та адаптаційних резервів серцево-судинної системи на початку та під час закінчення пубертатного періоду. Для цього обрано контингент обстежуваних 10–11 років (препубертатний період) та 15–16 років (постпубертатний період). Отримані результати показали, що за центильними таблицями фізичний розвиток школярів у препубертатному періоді був гіршим, ніж у постпубертатний період. У 15–16 років зафіксовано більше осіб з дуже високим, високим та вище середнього рівнями фізичного розвитку. Діти перед статевим дозріванням мають мезоморфну статуру. В кінці пубертату – з різним соматотипом. У хлопців відмічено дисгармонійний фізичний розвиток з відставанням росту (брахіморфний тип), а у дівчат переважають процеси витягування (доліхоморфний тип).

Ключові слова: адаптаційний потенціал, серцево-судинна система, фізичний розвиток, школярі препубертатного віку, школярі пубертатного віку.

Adaptation potential of the cardiovascular system in schoolchildren of pubertal age

Tetyana Shevchuk¹, Alona Romaniuk¹, Liudmyla Aponchuk¹, Viktor Romaniuk¹, Bogdana Bila²

¹Lesia Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine

²Lutsk Lyceum No. 14 named after Vasyl Sukhomlynsky of the Lutsk City Council, Lutsk, Ukraine

Correspondence: romaniuk.alona@vnu.edu.ua

Abstract. Knowledge about the physical development and adaptive capabilities of the cardiovascular system in schoolchildren is necessary to understand all the changes that can cause pathologies in adolescence. The ability to correctly find an approach to the study of the physical development of both an individual teenager and in a team, and dynamic monitoring of it in healthy and sick schoolchildren, will allow timely detection of probable symptoms of damage to the body and somatic diseases, which will contribute to the prevention of the development of the disease itself, as well as the prevention of complications at the preclinical stage.

The study of physical development and adaptive reserves of the body at the beginning and at the end of the puberty period was carried out in the work. For this, a contingent of subjects aged 10–11 years (prepubescent period) and 15–16 years old (post-pubertal period) was selected. A total of 61 students were examined.

The obtained results showed that, according to the centile tables, the physical development of schoolchildren in the prepubertal period was worse than in the postpubertal period. At the age of 15–16, there are more persons with very high, high and above average levels of physical development. Children before puberty have a 100% mesomorphic physique. At the end of puberty, individuals with different somatotypes were observed: 68 % (21 individuals) have an average harmonious development, or a mesomorphic body type. Disharmonious physical development with stunted growth (brachymorphic type) is noted in boys, while stretching processes prevail in girls (dolichomorphic type). The adaptive capabilities of the body deteriorate with age. 53 % of 5th graders have satisfactory adaptation capabilities, and only 33 % of 11th graders.

Thus, schoolchildren in the prepubertal period have better adaptation reserves of the body (there are no persons with unsatisfactory adaptation) than in the postpubertal period. Therefore, the adaptive capabilities of the body deteriorate with age. This is obviously influenced by hormonal changes during puberty, as well as systematic physical and mental stress.

Key words: adaptation potential, cardiovascular system, physical development, schoolchildren of prepubertal age, schoolchildren of pubertal age.

ВСТУП

Проблема збереження та зміцнення здоров'я дітей залишається однією з актуальних в сучасній медицині. Особливо гостро вона відчувається на фоні критично низького рівня стану популяційного здоров'я. Погіршення показників рівня здоров'я дітей фахівці пов'язують, як із погіршенням екологічної ситуації, зниженням рівня соціальної та медичної культури населення, так і з недостатніми можливостями методики оцінки стану здоров'я дітей на донозологічному етапі. Лікарями найчастіше використовуються антропометричні та окремі лабораторні показники, які дають змогу стверджувати, що на момент обстеження в конкретної дитини не має гострих або активності хронічних захворювань [2, 3].

Під час шкільного навчання навіть мінімальний за силою, але тривалий вплив шкідливого фактору, може перевищити адаптаційні можливості дитини та призвести до потенціювання процесів дезадаптації, що в свою чергу викликає порушення соматичного, психічного, фізичного та репродуктивного здоров'я. Сучасні наукові дослідження та офіційні статистичні дані свідчать про підвищення рівня захворюваності, погіршення фізичного розвитку, зниження рівня фізичної підготовленості школярів нашої країни [4, 10, 12]. Варто підкреслити, що фізичне здоров'я дітей характеризується не тільки наявністю або відсутністю захворювань та схильністю до їх формування, але й гармонійним розвитком та нормальним рівнем функціональних можливостей, що відповідають віковій зміні [9].

Саме тому актуальним вважають дослідження, спрямовані на визначення особливостей морфофізіологічного стану здоров'я, та адаптаційних можливостей організму дітей шкільного віку [1, 3, 5]. Вміння правильно знайти підхід до комплексного вивчення адаптаційних можливостей організму як окремого підлітка, так і в колективі, та динамічне спостереження за ним у здорових і хворих школярів, дозволить своєчасно виявити ймовірні симптоми ураження організму, що сприятиме запобіганню розвитку самого захворювання, а також попередження ускладнень на доклінічному етапі [6, 7].

КОНТИНГЕНТ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У обстеженні взяли участь учні шкільного віку до пубертатного періоду (5 клас; віком 10–11 років) та учні після пубертатного періоду (10 клас; віком 15–16 років). В кожному класі є школярі обох статей. Всього обстежено 61 особу: 30 осіб віком 10–11 років та 31 особу віком 15–16 років. Обстеження проводили на добровольцях та за згоди їх батьків, при відсутності емоційних чи фізичних перенапру-

жень, з дотриманням усіх біомедичних норм дослідження.

Для визначення фізичного розвитку обстежуваних використовували загальноновизнану методику антропометрії, враховуючи соматометричні (зріст (Р, см), маса (МТ, кг), окружність грудної клітки (ОКГ)) та фізіометричні артеріальний тиск (АТ, мм рт. ст.), частоту серцевих скорочень (ЧСС, уд/хв.) показники [2, 9]. Дотримувались правил антропометрії: стандартний інструментарій; уніфікована методика вимірювань; точність вимірювальних приладів та належне їх утримання. Для оцінки фізичного розвитку використали центильні таблиці, враховуючи вік і стать досліджуваних.

Під час обстеження учнів, ми використовували такі матеріали та прилади, як: тонометр з фонендоскопом, медичні ваги, ростомір, секундомір. Провівши всі обстеження, ми обраховували адаптаційні можливості організму, використовуючи формулу адаптаційного потенціалу (АП).

Адаптаційний потенціал – це показник ступеня адаптації людини до умов життя, що постійно змінюються під впливом клімато-екологічних та соціально-економічних факторів. З різноманітних методів визначення адаптаційної здатності організму в наших умовах є найбільш доступним цей метод.

АП розраховується без проведення навантажувальних тестів і дозволяє давати попередню кількісну оцінку рівня здоров'я обстежуваних.

АП розраховується за формулою (за Р. М. Бавським та модифікацією формули авторським методом Н. В. Богдановською) [1]:

$$АП = 0,011 \times ЧСС + 0,014 \times АТс + 0,008 \times АТд + 0,014 \times (вік, роки) + 0,009 \times (маса тіла, кг) - 0,009 \times (зріст, см) - 0,27,$$

де: АП – адаптаційний потенціал; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд/хв; АТс – систолічний артеріальний тиск, мм рт. ст.; АТд – діастолічний артеріальний тиск, мм рт. ст.

Аналіз про можливості рівня адаптаційних можливостей учнів визначали за шкалою рівня адаптаційних можливостей за Н. В. Богдановською.

Статистичну обробку даних здійснювали застосовуючи статистичний пакет MedStat [8].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Аналіз фізичного розвитку за центильними таблицями показав, що група учнів (хлопці 10 років) мали по 25 % дуже високий рівень розвитку, високий, вище середнього та середній. Учні групи дівчат цього ж віку дуже високий рівень фізичного розвитку був у 17 %, такий же відсоток зафіксований з високим рівнем фізичного розвитку. Проте, по 33 % дівчат мали вище середнього та середній рівень фізичного розвитку. В 11-річних хлопців фізичний

розвиток вище середнього відзначений у 33 %, 50 % – мають середній фізичний розвиток, 17 % – нижче середнього. У дівчат цього ж віку зафіксовані на-

ступні показники: 30 % – високий рівень, 10 % – вище середнього, 20 % – середній і 40 % – фізичний розвиток нижче середнього (рис. 1).

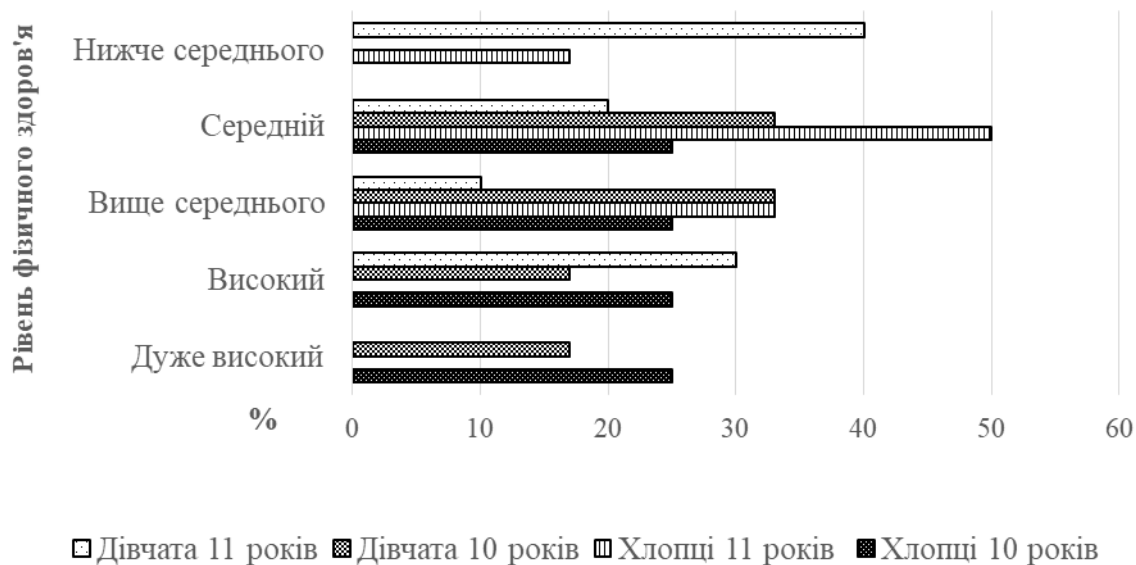


Рис. 1. Розподіл школярів 10–11 років за рівнем фізичного розвитку (%)

У школярів постпубертатного періоду (15–16 років) рівень фізичного розвитку за центильними таблицями встановлено: у 15-річних хлопців (6 осіб) 67 % мали дуже високий рівень, 17 % – середній та нижче середнього. У дівчат цього ж віку дуже високий рівень фізичного розвитку був у 18 %, високий – 36 %, вище середнього 10 %, середній та нижче

середнього – по 18 %. У 16 років у хлопців (4 особи) 50 % – мали середній рівень фізичного розвитку і по 25 % високий та вище середнього. У дівчат 16 років (10 осіб) спостерігали дуже високий та високий рівень – у 30 %, середній рівень – 20 % та вище і нижче середнього – 10 % (рис. 2).

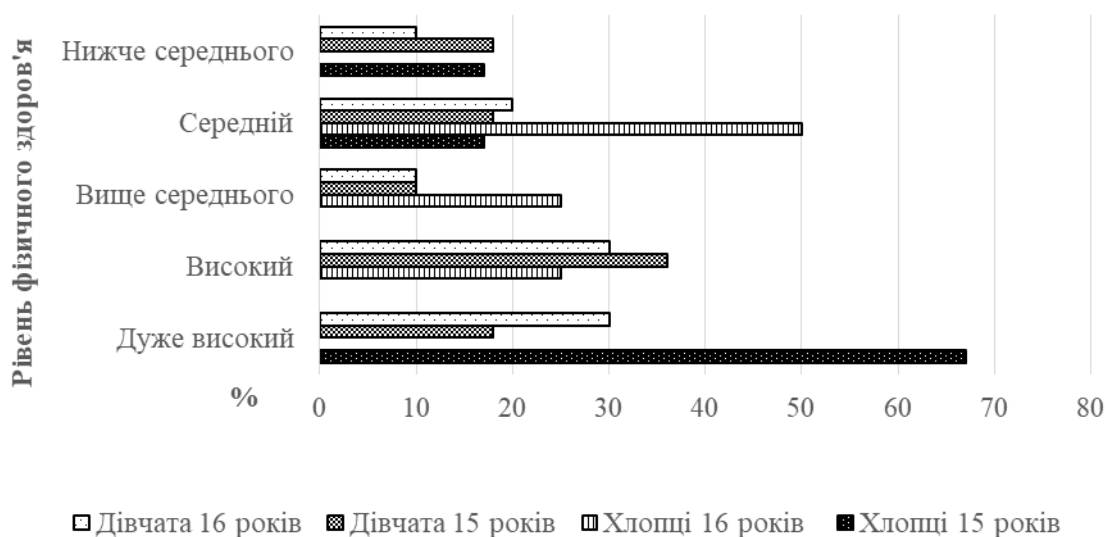


Рис. 2. Розподіл школярів 15–16 років за рівнем фізичного розвитку (%)

Завдяки індексу Вервека-Воронцова (ІВВ) визначили конституцію тіла або соматотип, що відповідає певним категоріям: 1,25–1,35 – доліхоморфний тип (довге тіло, шия та кінцівки, порівняно короткий тулуб, вузькі плечі), 0,75–0,85 – брахіморфний тип (широкі плечі, таз і шия, кінцівки короткі, а тулуб порівняно довгий), 0,85–1,25 –

мезоморфний тип (між доліхоморфним і брахіморфним) [11].

У 100 % обстежених дітей 10–11 років обох статей відмічений середній гармонійний розвиток або мезоморфний соматотип.

Спостерігаючи за даними дослідження індексу Вервека-Воронцова серед 15-річних учнів (рис. 3),

бачимо, що у 72 % дівчат спостерігали – мезоморфний тип або середній гармонійний фізичний розвиток, а у хлопців 72 % мають мезоморфний тип,

а 17 % – відставання в рості або брахіморфний тип конституції тіла.

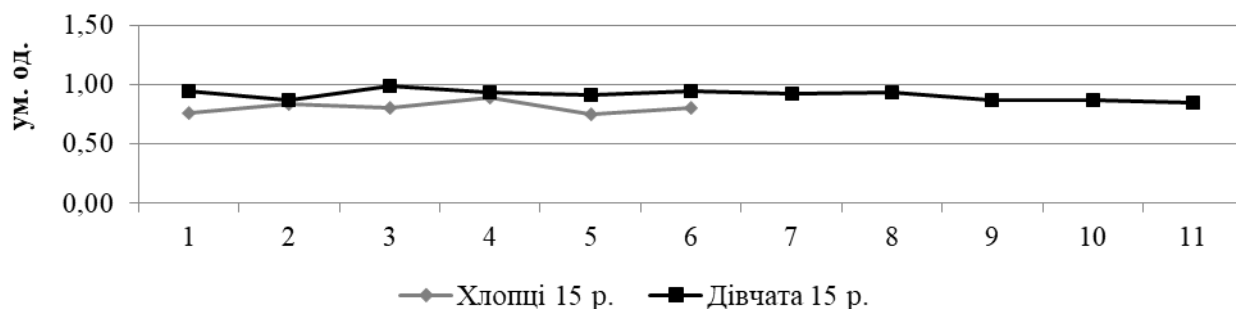


Рис. 3. Розподіл школярів 15 років за індексом Вервека-Воронцова (ум. од.)

У хлопців 16-ти років у 75 % зафіксоване відставання в рості або брахіморфний тип фізичного розвитку, а у дівчат цього ж віку 70 % – мезо-

морфний (гармонійний розвиток) тип, а в 30 % – дисгармонійний розвиток з перевагою процесів витягування – доліхоморфний тип (рис. 4).

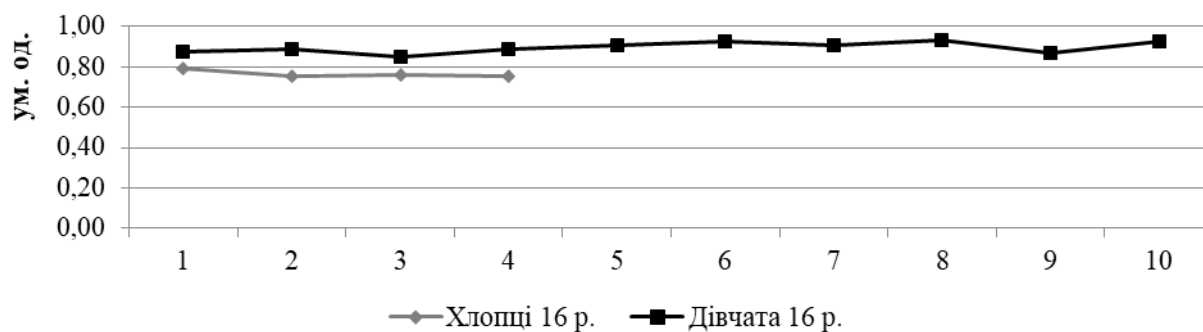


Рис. 4. Розподіл школярів 16 років за індексом Вервека-Воронцова (ум. од.)

Порівняння центральних тенденцій (W-критерій Вількоксона) значень адаптаційного потенціалу школярів 15–16 років характеризувалися статистич-

но значущими відмінностями між значеннями обстежуваних 10–11 років (на рівні значущості $p < 0,001$, табл. 1).

Таблиця 1

Адаптаційний потенціал серцево-судинної системи школярів віком 10–11 та 15–16 років

| Група | К-кість | Медіана | I кuartиль | III кuartиль | Пох. медіани | Лів. (95% ВІ) | Прав. (95% ВІ) |
|-------|---------|---------|------------|--------------|--------------|---------------|----------------|
| I | 31 | 1,2017 | 1,1006 | 1,2398 | 0,02179 | 1,1629 | 1,2216 |
| II | 30 | 1,0933 | 1,0356 | 1,1274 | 0,0137 | 1,0464 | 1,1233 |

Примітка до табл. 1: I – група учнів 15–16 років; II – група учнів 10–11 років.

На рис. 5 зображено розподіл учнів 10–11 та 15–16 років за різним рівнем адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи. Визначення адаптаційного потенціалу ССС у обстежуваних мали лише середній, вище середнього та високий рівень адаптації.

Також ми визначили адаптаційні резервні можливості у школярів і за сумарною оцінкою індексів Робінсона, який характеризує якість регуляції серцево-судинної системи, індекс Рорера, який вказує на співвідношення маси відносно зросту та вегетативний індекс Кердо, який вказує на регуляцію ССС. Отримані результати показали, що у хлопців 10 років у 75 % обстежуваних – задовільна

адаптація, а у 25 % спостерігали напруження механізмів адаптації. В осіб 11 років 83 % хлопців мали задовільну адаптацію, що відповідало фізіологічній нормі в діяльності ССС, а 17% – напруження механізмів адаптації. Серед дівчат 10 років 100 % мали напруження механізмів адаптації, а в 11 років серед дівчат були особи з задовільною адаптацією 60 % та 40 % з напруженими механізмами адаптації.

В учнів 15–16 років адаптаційні можливості організму такі: 15 років у 33 % хлопців – задовільна адаптація, а у 67 % зафіксовано напруження механізмів адаптації. У 16-річних юнаків відмічено 75 % – напруження механізмів адаптації, 25 % – задовільна адаптація. Серед дівчат 15 років, 73 %

показали напруження механізмів адаптації, 18 % мали задовільну адаптацію і 9 % – незадовільну адаптація. У 16 років у 50 % дівчат – задовільна

адаптація, 40 % – напруження механізмів адаптації і 10 % – незадовільна адаптація.

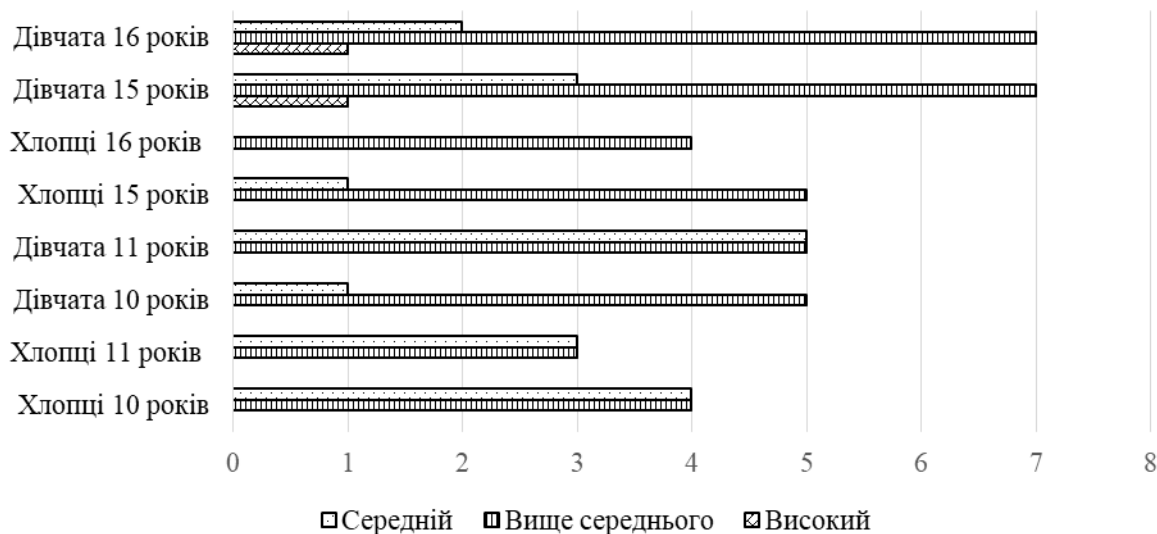


Рис. 5. Розподіл школярів 10–11 та 15–16 років за рівнем адаптаційного потенціалу (кількість)

За допомогою методу оцінки адаптаційного потенціалу можна визначити адаптаційні можливості та рівень здоров'я учнів і виявити донозологічні стани з функціональним перенапруженням гомеостазу, що можуть спричинювати зрив адаптації і хворобу. Знання механізмів адаптації і цілеспрямованої регуляції функцій організму приведе до зміцнення здоров'я, що в свою чергу є своєрідною здоров'збержувальною технологією учнів шкільного віку.

ОБГОВОРЕННЯ

Адаптаційні можливості організму є дуже важливими для кожного, адже під адаптацією розуміють усі види пристосувальної діяльності людини, забезпечені реакціями, які відбуваються на клітинному, органному, системному, організовому рівнях [1, 4, 9]. Дослідження адаптаційних можливостей ССС учнів на сьогодні є досить актуальною проблемою, оскільки спостерігається ускладнення системи освіти, здійснюється її вимушене реформування. Навчальне навантаження, інтенсивність програм навчання – зростає, збільшується час на виконання домашнього навчання, а кількість часу, який витрачається на вивчення матеріалу, підготовку до занять, виконання завдань значно зростає. Отже, зростає кількість часу, проведеного сидячи, не в русі – як наслідок маємо – гіподинамія, гіпокінезія. Дуже активно в сучасних умовах розвивається напрямок, що базується на оцінці рівня здоров'я з точки зору теорії адаптації [2].

Наші дослідження показали, що у препубертатному періоді фізичний розвиток у школярів був середнім та вище середнього рівня, а також зафіксований дисгармонійний розвиток у цій віковій категорії. Учні пубертатного віку характеризувалися фізичним розвитком, який був вище середнього,

середнього та високого рівнів. Лише деякі з них мали дисгармонійний розвиток, нижче середнього. Отже, у старшокласників фізичний розвиток є на вищому рівні, ніж в учнів препубертатного періоду, що пояснюється фізичними змінами організму для цього вікового періоду.

Вивчення адаптаційних резервів організму в наших обстежуваних показало, що учні препубертатного періоду мають кращі показники (немає осіб з незадовільною адаптацією), ніж у пубертатний період, припускаємо, що адаптаційні можливості організму погіршуються з віком. На це, очевидно, впливають гормональні перебудови під час статевого дозрівання, а також систематичні фізичні та розумові навантаження. Нами також встановлено, що значення напруженості регуляторних систем вище у хлопців та дівчат 15–16 років, порівняно із дівчатами та хлопцями 10–11 років, що вказує на нижчі адаптаційні можливості у досліджуваних 15–16 років, пов'язані із їх віковими функціональними перебудовами в організмі.

ВИСНОВКИ

1. В учнів пубертатного віку, порівняно з препубертатним зафіксовано більше осіб з дуже високим, високим та вище середнього рівнями фізичного розвитку.

2. Діти препубертатного віку мають мезоморфну статуру. В кінці пубертату спостерігались особи з різним соматотипом. У хлопців відмічено дисгармонійний фізичний розвиток з відставанням росту (брахіморфний тип), а у дівчат переважають процеси витягування (доліхоморфний тип).

3. Адаптаційний потенціал серцево-судинної системи у школярів пубертатного віку характеризувався переважно задовільною адаптацією.

ЛІТЕРАТУРА

1. Богдановська, Н. В.; Бойченко, Ю. Б. Динаміка адаптивних можливостей організму дітей шкільного віку протягом навчального року. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт*; 2014. № 1, С. 112–120.
2. Горбань, Д.; Юсупова, О. Функціональні можливості кардіореспіраторної системи в осію юнацького віку у період пандемії Covid-19. *Нотатки сучасної біології*, 2022, № 1, С. 63–68.
3. Калініченко, І. О. Інформативність індексних способів оцінки соматотипів у дітей. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*: збірник наукових праць, 2009. № 3, С. 72–75.
4. Коц, С. М.; Коц, В. П.; & Луганська, В. О. Адаптаційний потенціал сучасних дітей віком 10–11 років. *Освіта і здоров'я підростаючого покоління: Матеріали третього міжнародного симпозиуму*: Зб. наук. праць в 2-х частинах / За ред. Страшка С. В. 3.(1). К.: Алатон, 2021, С. 94.
5. Коц, С. М.; Коц, В. П.; Коваленко, П. Г. Динаміка показників функціонального стану серцево-судинної системи дітей шкільного віку під впливом корекційного комплексу. *Природничий альманах (біологічні науки)*, 2021, 31: 35–44.
6. Коц, С.; Коц, В.; Удовик, Т. Адаптаційний потенціал сучасних дітей віком 10–11 років. *Збірник наукових праць SCIENTIA*; 2021. вилучено із <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/scientia/article/view/12429>
7. Литвиненко, О. Д. Адаптаційний потенціал як система адаптивностей особистості. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Психологічні науки»*, 2018. 1(2), 74–81.
8. Лях, Ю. Є.; Гур'янов, В. Г.; Грицай, О. С. *Комп'ютерна техніка та методи математичної статистики*. Науково-доказова практична діяльність у фізичній терапії: метод рек. для самостійної підготовки до практ. занять. Луцьк: Вежа-Друк, 2017. 97 с.
9. Майорова, О. Р. Моніторинг адаптаційних можливостей у сучасних дітей. *Концептуальні шляхи розвитку науки та освіти (частина I)*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції м. Львів, (12–13 лютого 2020 року). Львів: Львівський науковий форум, 2020. С. 44.
10. Палевич, С.; Піддубний, О.; Сіяно, О.; Цимбалюк, Ж.; Козєв, І., & Шип, Н. Порівняльний аналіз адаптивних можливостей організму школярів 10–12 років. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини*, 2021, (21), 21–28.
11. Полька, Н. С.; Гозак, С. В.; Станкевич, Т. В. Удосконалення медико-профілактичного забезпечення дітей у загально-освітніх навчальних закладах – вимога часу. *Довкілля та здоров'я*, 2009, 1, 52–54.
12. Романюк, А. П.; Шевчук, Т. Я.; Апончук, Л. С. Особливості адаптаційних можливостей серцево-судинної системи у дітей молодшого шкільного віку. *Acta Paedagogica Volynienses*, 2023, 2. С. 69–78.