

ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ ПІДЛІТКІВ
РІЗНИХ МЕДИЧНИХ ГРУП ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ¹ Усова О.В., <https://orcid.org/0000-0002-6227-0597>¹ Сологуб О.В., <https://orcid.org/0000-0001-8275-4727>¹ Ульяницька Н.Я., <https://orcid.org/0000-0002-7369-8935>¹ Якобсон О.О., <https://orcid.org/0000-0002-7340-2014>² Ушко Я.А., <https://orcid.org/0000-0003-3017-7766>¹ Сітовський А.М., <https://orcid.org/0000-0002-7434-7475>¹ Гайдучик П.Д., <https://orcid.org/0000-0002-0598-8391>¹ Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна,² Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ, Україна

usova.oksana@vnu.edu.ua

Актуальність. Однією з систем людини, на яку особливо гостро впливають зовнішні чинники довкілля та оточуюче середовище є дихальна система. Особливо помітно ці порушення у підлітковому віці, коли відбуваються інтенсивні і кардинальні зміни в організмі дитини на шляху до біологічної зрілості.

Ціль. Метою нашого дослідження було оцінити функціональні показники зовнішнього дихання підлітків різних медичних груп фізичного виховання.

Матеріали і методи. Функціональні можливості дихальної системи оцінювали за результатами пневмотахографії та проб із затримкою дихання. Їх оцінювали за допомогою методів математичної статистики з використанням програми MedStat (Лях Ю.Є., 2006). Обстежено 76 учнів середнього шкільного віку (38 хлопців і 38 дівчат), які відносяться до підготовчої групи фізичного виховання і 40 однолітків (20 хлопців і 20 дівчат), які відвідують основну групу фізичного виховання. Для порівняння використовували показники норми згідно комп'ютерних висновків і даних наукової літератури

Результати. Нормальні показники ЖЄЛ за результатами комп'ютерних висновків, зареєстровані у 42 % учнів підготовчої групи фізичного виховання, вище від норми мають 21 % підлітків, 36% підлітків мають значні та вагомі порушення цього показника. Згідно з комп'ютерним заключенням ФЖЄЛ у 52% обстежуваних характеризується вкрай різким порушенням. Схожа закономірність відмічена і для показника у хлопців цієї групи. За результатами комп'ютерних висновків 69% учнів підготовчої групи фізичного виховання мають нормальні показники ПОШ, 21% мають вище норми, 10% легке зниження. Результати функціональної проби Штанге (затримка дихання на виху) показали те, що у підготовчій групі цей показник є нижчим від норми

Об'ємні показники стану зовнішнього дихання учнів підготовчої групи фізичного виховання у більшій половині підлітків вкрай різко порушенні. Об'ємні показники таких підлітків суттєво нижчі від норми, майже на 1л. Швидкісні показники дихальної системи МОШ 25, 50, 75% є нижчими від норми у 1,5 – 2 рази, а ПОШ не відрізняється від норми.

Висновки. Показники стану зовнішнього дихання у більшій половині обстежених учнів підготовчої групи фізичного виховання були порушені. Так, об'ємні показники зовнішнього дихання, швидкісні показники дихальної системи були суттєво нижчими від норми. Аналогічна тенденція прослідковувалась і щодо функціональних проб із затримкою дихання.

Ключові слова: підлітки, дихальна система, пневмотахографія, затримка дихання, медичні групи фізичного виховання.

Актуальність. Перспективи суспільства щодо здоров'я в найближчому майбутньому визначає стан здоров'я сучасних підлітків. Сьогодні спостерігаємо несприятливі демографічні тенденції. Простежуємо високі рівні захворюваності підліткового населення, посилену хронізацію хвороб у дитячому віці, зміни в структурі загальної захворюваності, збільшену кількість підлітків, які належать до груп високого медико-соціального ризику [8]. Інтенсифікація навчального

процесу, проведення дозвілля за комп'ютером у мережі Інтернет, біля екранів телевізорів призводять до зниження рухової активності, скорочення тривалості активного відпочинку учнів на свіжому повітрі, а це, зі свого боку, спричиняє небажані зміни в їхньому фізичному стані [7].

Рівень фізичного стану є інтегральним показником фізичного здоров'я, що характеризується нормальним станом фізіологічних функцій організму і їх резервними можливостями, котрі змінюються впродовж життя. Результати різноманітних досліджень свідчать про наявну тенденцію погіршення показників здоров'я дітей і підлітків в Україні [11].

Однією з систем людини, на яку особливо гостро впливають зовнішні чинники довкілля та оточуюче середовище, є дихальна система. Особливо помітно ці порушення у підлітковому віці, коли відбуваються інтенсивні і кардинальні зміни в організмі дитини на шляху до біологічної зрілості [5].

В період статевого дозрівання відбуваються тимчасові зміни регуляції дихання. Організм підлітка є менш стійким до недостатньої кількості кисню. В процесі росту і розвитку потреба в кисні забезпечується вдосконаленням регуляції дихального апарату. Дихання стає більш економним. З розвитком кори великих півкуль головного мозку вдосконалюється можливість довільно змінювати дихання – зупиняти дихання або здійснювати максимальну вентиляцію легень. Інтенсивна перебудова органів дихання підлітків повинна забезпечувати організм киснем, недостатність якого особливо відчувається під час інтенсивного фізичного навантаження. Знаючи і вміло використовуючи об'єктивні закономірності розвитку дихальної системи у підлітковому віці, можна спрямовувати спосіб життя в оптимальному для особистості і суспільства напрямку, забезпечити гармонійне вдосконалення форм і функцій організму, підвищити працездатність, «відсторонити» час природного старіння. Ці можливості доцільного керування фізичним розвитком реалізуються, за певних умов і в певних межах, у процесі формування навичок здорового способу життя [4].

Неоднакові темпи фізичного розвитку підлітків створюють своєрідний комплекс кількісних і якісних особливостей розвитку. У зв'язку з пубертатними процесами в організмі школярів відбуваються індивідуальні випередження або ж відставання від середніх величин, які за рівнем біологічного та функціонального розвитку можуть досягати 5 років [3].

Тривожні тенденції збільшення контингенту підлітків в спеціальних медичних групах свідчать не лише про проблематичність їх подальшого всебічного розвитку, а й про можливі перспективи зростання кількості молоді зі зниженою працездатністю та ранньою інвалідністю [11].

Ціль: дослідити функціональні можливості дихальної системи підлітків різних медичних груп фізичного виховання.

Матеріали і методи. Функціональні можливості дихальної системи оцінювали за результатами пневмотахографії та проб із затримкою дихання [1, 9, 10]. Відповідні дослідження проведені на базі лабораторії медичної біології та лабораторної діагностики Волинського національного університету імені Лесі Українки з використанням комплексу «Аскольд». Обстежено 76 підлітків (38 хлопців і 38 дівчат), які відносяться до підготовчої групи фізичного виховання (2-га група здоров'я зі зниженими функціональними можливостями організму) і 40 однолітків (20 хлопців і 20 дівчат), які відвідують основну групу фізичного виховання. Для порівняння використовували показники норми згідно комп'ютерних висновків і даних наукової літератури. Отримані результати оцінювали за допомогою методів математичної статистики з використанням програми MedStat (Лях Ю.Є., 2006) [8]. Участь у дослідженні підлітків та використання даних їх медичних карток відбувалося з дозволу батьків.

Результати та їх обговорення. Усі дихальні шляхи у дітей мають значно менші розміри та вузький просвіт, ніж у дорослих. Слизова оболонка більш тонка, ніжна, легко пошкоджується. Залози недостатньо розвинуті, продукція сурфактанту незначна. Це сприяє зниженню бар'єрної функції слизової оболонки, легшому

проникненню інфекційних та atopічних агентів у кров'яне русло, виникненню передумов до звуження дихальних шляхів за рахунок набряку. Плавна, з тенденцією до вікового збільшення, змінюються легеневі об'єми та об'ємні швидкості дихання [2].

Статеві відмінності функціональних показників дихальної системи з'являються з першими ознаками статевого дозрівання у дівчаток з 10-11 років, у хлопчиків з 12 років. Нерівномірність розвитку дихальної функції легень залишається особливістю цього етапу індивідуального розвитку організму дитини. З 10 років після відносної стабілізації функціональних показників, посилюються їх вікові перетворення: збільшуються легеневі об'єми, розтяжність легень, ще більше зменшуються відносні величини легеневої вентиляції і поглинання кисню легень, починають різнитися функціональні показники в хлопчиків та дівчаток. Як із збільшенням календарного віку підлітків, так і з наростанням стадій статевого дозрівання знижується бронхіальний опір, збільшується розтягненість легень і об'ємні швидкості дихання. Дослідження регіональних функцій легень, показало, що участь правої легені в сумарній вентиляції легень збільшується з біологічною зрілістю підлітків [9].

Проблеми зі здоров'ям підлітків можуть супроводжуватися розладами діяльності серцево-судинної і дихальної систем, зменшенням життєвої ємності легень, зниженням обміну речовин, появою головного болю, стомленням, зниженням апетиту тощо, відбувається зни-

ження фізіологічних резервів, які порушують адаптаційні можливості організму [3].

Для характеристики функціональних можливостей системи дихання підлітків підготовчої групи фізичного виховання у стані спокою використовувались показники форсованої життєвої ємності легень (ФЖЄЛ), життєвої ємності легень (ЖЄЛ), об'єму форсованого видиху (ОФВ), пікової об'ємної швидкості (ПОШ) і максимальної об'ємної швидкості (МОШ 25, 50, 75 %). Дані величини характеризують функціональні можливості апарату зовнішнього дихання, силу дихальних м'язів і довільну регуляцію дихання. Величина ЖЄЛ є важливим функціональним показником зовнішнього дихання. Вона залежить від статі, віку, розмірів і тренуваності [1].

У дівчат-підлітків підготовчої групи фізичного виховання показники ФЖЄЛ нижчі, ніж у основній групі ($1,7 \pm 0,17$ л і $2,8 \pm 0,11$ л відповідно, $p < 0,05$). Згідно з комп'ютерним заключенням ФЖЄЛ у 52% обстежуваних характеризується вкрай різким порушенням. Схожа закономірність відмічена і для показника у хлопців цієї групи (табл. 1, рис. 1).

Показники форсованих об'ємів видиху у дівчат-підлітків підготовчої групи фізичного виховання в середньому нижчі, ніж у основній групі ($1,7 \pm 0,17$ л і $2,8 \pm 0,11$ л відповідно, $p < 0,05$). Схожа тенденція відмічена і для показників хлопців. Згідно з комп'ютерним заключенням, 52 % обстежуваних мають вкрай різкі порушення ОФВ. Динаміка зміни об'єму форсованого видиху у учнів підготовчої групи

Таблиця 1

Об'ємні показники стану зовнішнього дихання у підлітків зі зниженими функціональними можливостями

Показники	дівчата		хлопці	
	Підготовча	Основна	Підготовча	Основна
ФЖЄЛ, л	$1,7 \pm 0,17$	$2,8 \pm 0,11$	$2,1 \pm 0,18$	$2,9 \pm 0,21$
	$p < 0,05$		$p < 0,05$	
ЖЄЛ, л	$2,7 \pm 0,23$	$3,1 \pm 0,15$	$2,9 \pm 0,17$	$3,2 \pm 0,19$
	$p > 0,05$		$p > 0,05$	
ОФВ, л	$1,7 \pm 0,17$	$2,8 \pm 0,11$	$2,1 \pm 0,19$	$2,7 \pm 0,07$
	$p < 0,05$		$p < 0,05$	

фізичного виховання є дещо нижчою (табл. 1, рис. 1).

Нормальні показники ЖЄЛ за результатами комп'ютерних висновків, зареєстровані у 42 % учнів підготовчої групи фізичного виховання, вищі від норми величини мають 21 % підлітків, 36% підлітків мають значні та вагомі порушення цього показника (рис. 1).

ЖЄЛ у підготовчій групі дівчат-підлітків майже не відрізняється від основної ($2,7 \pm 0,23$ л і $3,1 \pm 0,15$ л відповідно, $p > 0,05$) (табл. 1).

Серед учнів середнього шкільного віку, які відвідують підготовчу групу фізичного виховання, 52 % мали знижені показники бронхі-

альної прохідності, 21 % – легке порушення, у 26 % – нормальні показники (рис. 1).

Вищенаведені дані можуть свідчити про слабкість м'язової системи, зокрема дихальних м'язів. Об'ємні показники учнів підготовчої групи фізичного виховання суттєво нижчі від норми.

Аналіз швидкісних показників дихальної системи вказує про те, що МОШ 25, 50, 75% у хлопців підготовчої групи фізичного виховання є нижчими, ніж у учнів основної, і становлять ($5,7 \pm 0,42$ л/с і $5,2 \pm 0,21$ л/с, $4,8 \pm 0,37$ л/с і $3,6 \pm 0,17$ л/с, $3,7 \pm 0,29$ л/с і $1,8 \pm 0,09$ л/с відповідно. Серед показників дівчат виявлена подібна закономірність (табл. 2, рис. 2).

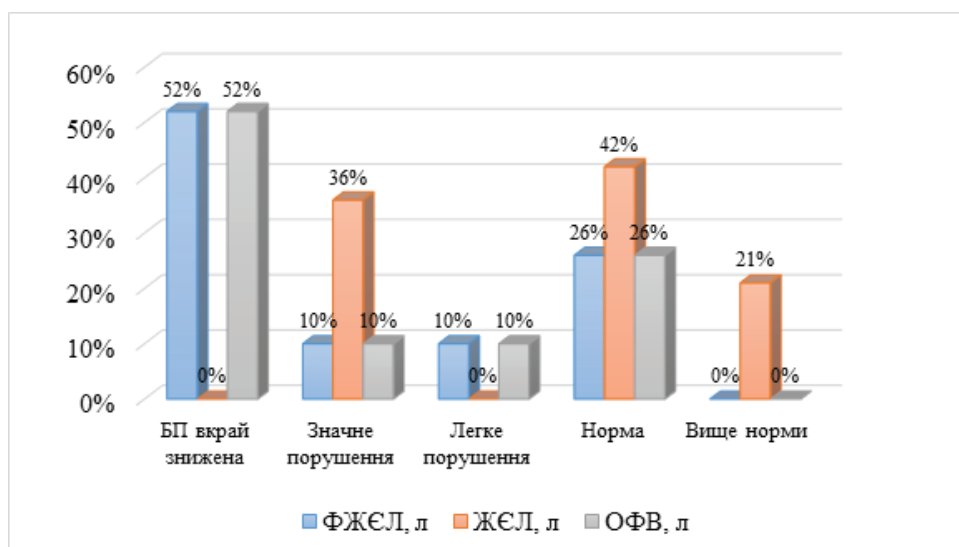


Рис. 1. Стан об'ємних показників зовнішнього дихання у підлітків зі зниженими функціональними можливостями

Таблиця 2

Швидкісні показники стану зовнішнього дихання у підлітків зі зниженими функціональними можливостями

Показники	хлопці		дівчата	
	підготовча	основна	підготовча	основна
МОШ 25% л/с	$5,2 \pm 0,21$	$5,7 \pm 0,42$	$5,3 \pm 0,43$	$5,8 \pm 0,56$
	$p > 0,05$		$p > 0,05$	
МОШ 50 %, л/с	$3,6 \pm 0,17$	$4,8 \pm 0,37$	$3,4 \pm 0,19$	$4,6 \pm 0,28$
	$p < 0,05$		$p < 0,05$	
МОШ 75 %, л/с	$1,8 \pm 0,09$	$3,7 \pm 0,29$	$2,2 \pm 0,1$	$3,2 \pm 0,31$
	$p < 0,05$		$p > 0,05$	
ПОШ, л/с	$6,0 \pm 0,46$	$6,2 \pm 0,22$	$6,1 \pm 0,56$	$6,2 \pm 0,43$
	$p > 0,05$		$p > 0,05$	

Показники пікової об'ємної швидкості (ПОШ) учнів підготовчої та основної груп фізичного виховання не відрізняються, до прикладу у хлопців дорівнюють $6,0 \pm 0,46$ л/с та $6,2 \pm 0,22$ л/с, відповідно, $p > 0,05$, (табл. 2)

За результатами комп'ютерних висновків 69% учнів підготовчої групи фізичного виховання мають нормальні показники ПОШ, 21% мають вище норми, 10% легке зниження (рис. 2).

Бронхіальну прохідність визначають за допомогою форсованої ЖЕЛ (ФЖЕЛ). ФЖЕЛ – це об'єм повітря, який видихається при форсованому видиху за 1 с (проба Тіфно-Вотчала). Ця проба свідчить про прохідність дихальних шляхів, про спротив в бронхіальних дихальних шляхах, про еластичність легеневої тканини, про силу дихальної мускулатури. У здорових людей ФЖЕЛ коливається в межах 70-80% дійсної ЖЕЛ [5].

Показники розрахунку індексу Тіфно (відношення ОФВ до ФЖЕЛ) дають змогу оцінити в динаміці ефективність зовнішнього дихання обстежуваних (табл. 3).

У дівчат-підлітків підготовчої групи фізичного виховання спостерігається нижча ефективність дихальних актів: $65,7 \pm 3,1$ % і $85,6 \pm 2,5$ % відповідно, $p < 0,05$. Схожа тенденція характерна і для хлопців (табл. 3). Нормальні показники індексу Тіфно реєстрували лише у 36% підлітків підготовчої групи (рис. 3).

Аналізуючи рівень функціонування будь-якої фізіологічної системи організму, велике значення має застосування функціональних проб, які визначають характер реакції зазначеної системи на певну дію ззовні. Отримані результати дають змогу оцінити такі якості фізіологічної системи, як її лабільність чи, навпаки, стійкість, а також норму реакції системи, її потенційні можливості, а отже, і організму в цілому тощо. Не є винятком у цьому відношенні і система зовнішнього дихання, для оцінки якої розроблено чимало функціональних проб. Для оцінки фізіологічних резервів організму доцільно використовувати функціональні проби з фізичним навантаженням, які передусім посилюють діяльність органів ди-

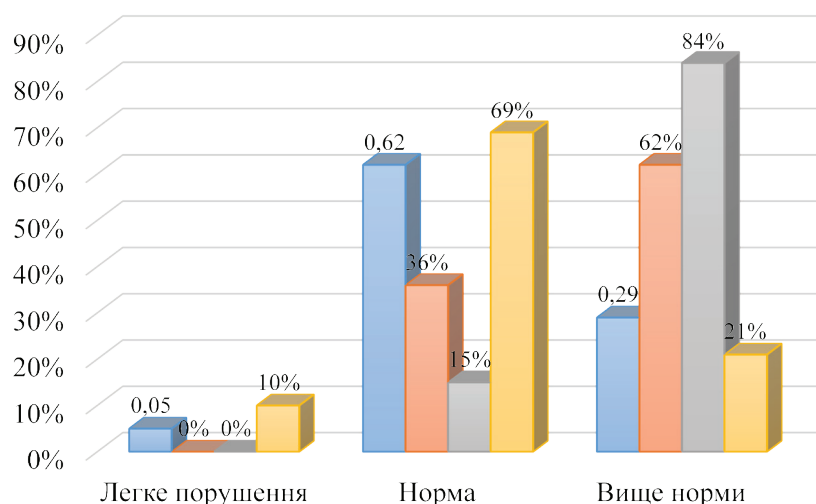


Рис. 2. Стан швидкісних показників у підлітків зі зниженими функціональними можливостями організму

Таблиця 3

Показники проби Тіфно підлітків зі зниженими функціональними можливостями організму

показник	дівчата		хлопці	
	підготовча	основна	підготовча	основна
Індекс Тіфно, %	$65,7 \pm 3,1$	$85,6 \pm 2,5$	$75,8 \pm 6,1$	$89,6 \pm 1,8$
	$p < 0,05$		$p < 0,05$	

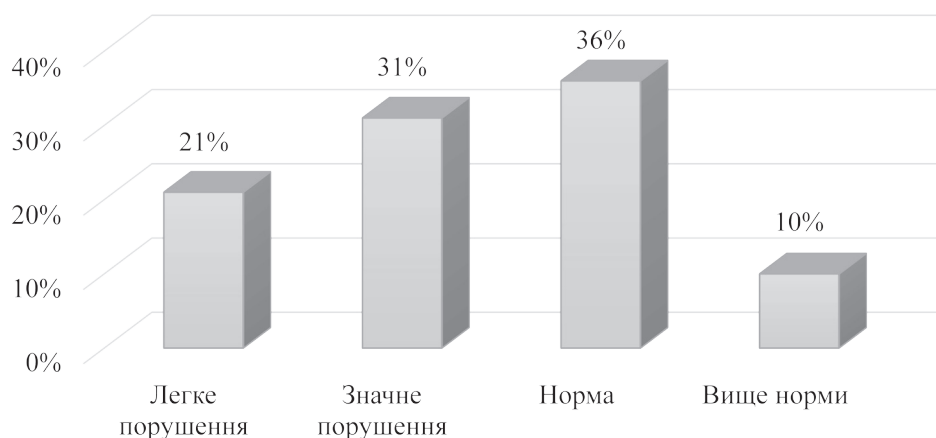


Рис. 3. Стан індексу Тіфно у підлітків зі зниженими функціональними можливостями організму

Таблиця 4

Функціональні проби Штанге та Генчі у підлітків зі зниженими функціональними можливостями організму

Показники	дівчата		хлопці	
	Підготовча	Основна	Підготовча	Основна
Проба Штанге, с	30,8 ± 2,2	42,5 ± 2,4	35,2 ± 1,8	48,2 ± 2,1
	p < 0,05		p < 0,05	
Проба Генчі, с	20,4 ± 2,1	22,1 ± 1,2	22,0 ± 1,4	23,4 ± 2,1
	p > 0,05		p > 0,05	

хання і кровообігу, що забезпечують організм киснем [10, 12].

Результати функціональної проби Штанге (затримка дихання на вдиху) показали те, що у підготовчій групі цей показник є нижчим від норми і становить 30,8 с ± 2,2 при нормі 60 с (Войнов В.Б., 2002.) [1, 12]. Затримка дихання на видиху не суттєво відрізняється від норми (табл. 4).

Показники стану зовнішнього дихання у більшій половини учнів підготовчої групи фізичного виховання фізичного виховання були різко порушені. Так, об'ємні показники зовнішнього дихання суттєво нижчі від норми, майже на 1л. Швидкісні показники дихальної системи МОШ 25, 50, 75% є нижчими від норми у 1,5 – 2 рази. Результати функціональних проб із затримкою дихання є нижчі від норми.

Висновок: Показники стану зовнішнього дихання у більшій половини обстежених учнів підготовчої групи фізичного виховання були

порушені. Так, об'ємні показники зовнішнього дихання, швидкісні показники дихальної системи були суттєво нижчими від норми. Аналогічна тенденція прослідковувалась і щодо функціональних проб із затримкою дихання.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Джерела фінансування. Робота виконана відповідно до плану науково-дослідної роботи кафедри фізичної терапії та ерготерапії Волинського національного університету імені Лесі Українки № 0119U001190 «Розробка моделей реабілітаційних впливів у фізичній терапії і ерготерапії та оцінка їх ефективності з позицій доказової медицини». Автори не отримали додаткової фінансової підтримки.

REFERENCES

1. Boychuk T, Holubeva M, Levandovskyi O, Voychyshyn L. [Fundamentals of diagnostic research in physical rehabilitation]: Lviv: ZUKTS, 2010. 240 p. [in Ukrainian].
2. Chebotaryova VD, Maidanny VG. [Propaedeutic pediatrics]. K. 1999. 162–170, 329–357. [in Ukrainian]. View at: URL: <http://ir.library.nmu.com/handle/123456789/3095>
3. Dugina NG, Mohova IV, Borisova JJ. [Estimation of teenager's physical body condition at the age of 13-14 years]. Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports = Pedagogika, psykholohiya ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannya i sportu. Kharkiv: HOVNOKU-KhDADM, 2011; 1: 51-53. [in Ukrainian]. View at: URL: <https://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2011-01/11dngaoy.pdf>
4. Hodun N.I. [Dependence of functional state of respiratory system from teenagers life-style]. Young scientist = Molodyy vchenyy. 2016; 7 (34):166-170 [in Ukrainian]. View at: URL: <http://ephsheir.phdpdpu.edu.ua:8081/xmlui/handle/8989898989/1855>
5. Kots SM, Kots VP, Kondratenko GO. [Research of the level of functional indicators of the respiratory system of school-age children]. International scientific journal «Grail of Science». October, 2021; 9: 160-163. [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.22.10.2021.25> View at: URL: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/grail-of-science/article/view/15543>
6. Lyah YuE, Guryanov VG, Homenko VN, Panchenko OA. [Fundamentals of computer biostatistics: analysis of information in biology, medicine and pharmacy with the statistical package MedStat]. Donetsk: Papakitsa EK., 2006. 214 p. [in Russian]
7. Lyakh Yu, Shevchuk T, Usova O. [Model of classification of the distribution of schoolchildren into medical groups in physical education]. Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society = Fizychno vykhovannya, sport i kul'tura zdorov'ya u suchasnomu suspil'stvi. 2014; 4: 70-74. [in Ukrainian]. View at: URL: <http://sport.vnu.edu.ua/index.php/sport/article/view/266/243>
8. Peresyphkina TV. [Health Status Dynamics in Adolescents of Ukraine]. Child's health = Zdorov'e rebenka. 2014; 1: 12–15. DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0551.1.52.2014.75600> View at: URL: <https://childshealth.zaslavsky.com.ua/index.php/journal/article/view/371/387>
9. [Physical, rehabilitation and sports medicine]; edited by V. M. Sokrut. Kramatorsk: Kashtan, 2019. T. 1. 478 p. [in Ukrainian]
10. Shevchuk VG, Moroz VM, Belan SM, Grzegotskyi MR, Yoltukhivskyi MV. [Physiology]; edited by V. G. Shevchuk. Vinnytsia: New Book, 2012. 338-357. [in Ukrainian] View at: <https://chmnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/07/za-red.-V.G.Shevchuka-Fiziologiya.pdf>
11. Usova Oksana, Solohub Oleksandr, Shabala Maryana, Zakhosha Nataliia [The problem of studying the features of the physical condition of the adolescents body] Knowledge, Education, Law, Management. 2020; 2 (30): 275-296. [in Ukrainian]. DOI:10.5281/zenodo.4318897 View at: URL: <https://kelmczasopisma.com/viewpdf/871>
12. Yazlovetskyi VS. [Physical education of students with health disorders]. Kirovohrad: KDPU named after Vinnichenko, 2004. 352 p. [in Ukrainian].

Article history:

Received: 14.03.2023

Revision requested: 20.03.2023

Revision received: 21.03.2023

Accepted: 25.03.2023

Published: 30.03.2023

FEATURES OF EXTERNAL RESPIRATION OF ADOLESCENTS OF DIFFERENT MEDICAL GROUPS OF PHYSICAL EDUCATION

¹ *Usova O. V, ¹ Sologub O.V., ¹ Ulianytska N.Y., ¹ Yakobson O.O., ² Ushko Ia.A., ¹ Sitovskiy A.M.,
¹ Haiduchyk P.D.*

¹ *Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine*

² *Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine*

usova.oksana@vnu.edu.ua

Relevance. One of the human systems, which is particularly acutely affected by external environmental factors is the respiratory system. These disorders in adolescence are especially noticeable when intense and dramatic changes in the child's body on the path to biological maturity occur.

Goal. The purpose of our study was to evaluate the functional indexes of the external respiration of adolescents of different medical groups of physical training.

Materials and methods. The functionality of the respiratory system was evaluated by the results of pneumothorgraphy and respiratory retention. They were evaluated using mathematical statistics using the Medstat program (Yu.E.E., 2006). 76 middle school age pupils (38 boys and 38 girls) were surveyed, which belong to the preparatory group of physical training and 40 peers (20 boys and 20 girls) who attend the main physical education group. For comparison, normal indexes were used according to computer conclusions and scientific literature data

Results. The normal performance of the VC according to the results of computer conclusions, registered in 42 % of pupils of the preparatory group of physical education, higher than the norm have 21 % of adolescents, 36 % of adolescents have significant violations of this index. According to the computer's conclusion, 52% of the subjects are characterized by extremely significant changes of FVC. A similar pattern is also noted for the index in the boys of this group. According to the results of computer findings 69% of pupils of the preparatory group have normal indexes of PEF, 21% have a higher then norm, 10% a slight decrease. The results of the functional test of Shtanger (delay in inhalation) showed that in the preparatory group this index is lower than the norm

Volumetric indicators of the external respiration of pupils of the preparatory group in more than half of adolescents are significant changes. The volumetric indexes of such adolescents are significantly lower than the norm, by almost 1 liter. The rates of the respiratory system of the MEF 25, 50, 75% are lower than the norm by 1.5 - 2 times, and PEF does not differ from the norm.

Conclusions. Indexes of external respiration in more than half of the examined pupils of the preparatory group were changed. The volumetric and flow rates of the respiratory system were significantly lower **than the norm. A similar trend was followed by functional respiratory tests.**

Keywords: adolescents, respiratory system, pneumothorgraphy, inhaling delay, medical groups of physical training