

ФІЗІОЛОГІЯ

УДК 612.172-045.7

Коц С.М.: orcid.org/0000-0001-5016-7181

Коц В.П.: orcid.org/0000-0001-5365-9608

Коваленко П.Г.: orcid.org/0000-0003-4731-6902

ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДІТЕЙ 10-14 РОКІВ

© Коц С.М.¹, Коц В.П.¹ Коваленко П.Г.²

¹Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, м. Харків, Україна

²Донецький національний медичний університет м. Кропивницький, Україна

kots.suzanna@gmail.com,

kots.vitaliy@gmail.com,

polina.kovalenko27@gmail.com

<https://doi.org/10.34142/2708-5848.2021.24.1.04>

Проведено дослідження функціональних показників дихальної системи організму у дітей (197) різних вікових груп (9-14 років). Безпосередньо вимірювали фізіометричні показники, які характеризують функціональний стан дихальної системи, органів дихання та кровотоку, стійкість до гіпоксії –життєву ємність легенів, затримку дихання на вдиху (проба Штанге), затримка дихання на видиху (проба Генчі). У якості показника функціональних можливостей дихальної системи використовували розрахункову величину індекс Скибинського.

В результаті досліджень виявлено функціональні особливості дихальної системи в залежності від віку досліджуваних. Найбільше дітей з низьким рівнем показника проби Штанге серед дітей 10 років (29 %), а найменше – серед дітей 14 років (менше на 26%). Найбільша кількість дітей із відмінним та добрим рівнем стійкості до гіпоксії характерна для групи 14 років (88%).

Аналіз показників відсоткового співвідношення рівнів індексу Скибинського у дітей показав, що найкращі показники серед досліджених вікових груп характерні для дітей 9, 13 та 14 років. Найменша кількість дітей із високим та вище середнього рівнями функціональних можливостей системи органів дихання та кровообігу відмічена в групі 10 та 12 років (49% та 50%).

Отримані результати досліджень є підтвердженням позитивної динаміки функціонального стану респіраторної системи, стійкості до гіпоксії у дітей влітку, при умові відпочинку в оздоровчому літньому оздоровчому таборі. З метою поліпшення функціонального стану дихальної системи дітей, необхідне зниження впливу негативних факторів, в першу чергу стрессорів та гіподинамії, впровадження технологій здоров'язбереження, здоров'язберігаючих програм, пропаганда дієвих способів покращення стану дихальної системи та відповідно фізичної працездатності, потрібно проводити агітацію здорового способу життя, необхідності дбайливого ставлення до своєї дихальної системи.

Ключові слова: функціональний стан організму, дихальна система, Штанге, Генчі, гіпоксія, індекс Скибинського, рухова активність, здоров'язбережувальні технології

У системі цінностей, якими дорожить будь-яка цивілізована нація, особливе місце відводиться здоров'ю людей. Саме від стану здоров'я підростаючого покоління залежить розвиток суспільства у майбутньому.

Як стверджує статистика, майже 70% всіх дитячих хвороб припадає саме на захворювання дихальних шляхів. Повноцінний розвиток дихальна система людини отримує тільки до 14-15 років, і до цього віку ризик захворювань досить високий. Крім того, саме в дитячому віці найбільш сильно проявляється генетична схильність, природжені патології, несприятливі зовнішні фактори. Саме тому дуже важлива

профілактика захворювань органів дихання у дітей і підлітків.

Вченими приводяться дані по динаміці різних захворювань у різних вікових групах. Так дані щорічної доповіді про стан здоров'я населення України та епідемічну ситуацію поширеності хвороб вказують на зростання рівня захворюваності дихальної системи [25]. Також вказують, що у більшості дітей спостерігається погіршення функціональних показників дихальної системи [19].

Існуючий та діючий цілий ряд причин призводять до зниження функціональних можливостей дихальної системи, психологічні стреси, емоційна напруга при-

зводять до відхилень від норми, посилення навантаження на нейроімунний гомеостаз і виникнення хвороб респіраторної системи, як і інших систем.

Однією із складових здорового способу життя є саме рухова активність, і зараз проводяться дослідження стану функціональних систем, а також впливу на них різних рівнів рухової та фізичної активності, рівнів тривожності [8, 12, 19].

На даний час продовжують проводитися дослідження змін сукупності функціональних показників основних систем організму, таких, як серцево-судинна [3, 5, 11, 13, 17, 20, 21, 26, 27] та дихальна системи [4, 8, 12, 18, 19, 22].

В період пандемії COVID19 наслідки після даного захворювання обумовлюють зниження можливостей дихальної системи, зниження імунітету. Період пандемії призвів до низки змін в способі життя різних груп населення, в тому числі і дітей. В дитинстві закладаються умови здоров'я чи хвороб [6, 23].

Актуальними є дослідження факторів, які негативно впливають та є пусковими провокаторами захворювань: психоемоційна напруга, стрес, нераціональне харчування, високий рівень холестерину, недостатність рухової та фізичної активності [1, 8, 14]. Малорухомиий спосіб життя позначається негативними змінами на діяльності дихальної системи: знижуються показники життєвої ємкості легенів, максимального споживання кисню.

В світлі останніх подій, внаслідок зміни режиму сну, якості харчування, порушення санітарно-гігієнічних норм, обумовлених на сучасному етапі війною, обстановкою переїздів, часто, проживання

у підвалах чи не дуже комфортних місцях, зріс негативний вплив на організм людини, як на фізичному, так і на психічному рівні. Постійний страх, очікування обстрілів, перечитування страшних новин війни викликають напруження вегетативної нервової системи, систем нейрогуморальної регуляції організму. На фоні різноманітних, в першу чергу, вище перерахованих факторів збільшується ризик захворювань верхніх дихальних шляхів. Прослідкувати зміну функціонального стану дихальної системи у дітей можна маючи матеріал для порівняння, отриманий в результаті моніторингу. Потрібен постійний моніторинг, з використанням лонгитюдного методу, та паралельним використанням поперечного методу дослідження. Отримавши інформацію про стан киснезабезпечуючих систем організму, функціональних можливостей дихальної системи дітей досліджуваних вікових груп, ми мали змогу зробити рекомендації батькам дітей. Дізнатися, який ефект (позитивний чи негативний) для досліджуваних систем несе відпочинок у оздоровчому літньому таборі.

Зниження стійкості до гіпоксії лімітує фізичну працездатність та позначається на адаптаційних можливостях організму. Поперечне дослідження функціонального стану дихальної системи та стійкості до гіпоксії у дітей молодшого та середнього шкільного віку доповнить інформацію про вікові анатомо-фізіологічні особливості розвитку дитячого організму та вік дітей, що мають погіршення адаптації.

Мета роботи: охарактеризувати функціональний стан дихальної системи та стійкості до гіпоксії у дітей 9-14 років.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У дослідженні прийняли 197 дітей шкільного віку, 9-14 років, що перебували у оздоровчому позаміському таборі. Дослідження проведено у 2019 році, відповідно до етичних принципів медичного дослідження, проведеного на людях. Робота була проведена відповідно

до Кодексу етики Всесвітньої медичної асоціації (Декларація Гельсінкі).

Для вирішення завдань використовувались наступні методи: антропометричні, фізіометричні, визначення індексу Скібінського [10, 14, 15], статистичні методи. Ми використовували відомі гіпоксичні проби, що відображають

загальний стан киснезабезпечуючих систем організму при виконанні затримки дихання на фоні глибокого вдиху (проба Штанге) та глибокого видиху (проба Генчі) з використанням секундоміра. Індекс Скибинського отримували на основі показників спірометрії та гіпоксичної проби на вдиху. Для аналізу, показники гіпоксичних проб та індексу Скибинського порівнювали із віковими шкалами [10, 15]. Для порівняння здійснили розподіл на три вікові групи

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для оцінки функціонального стану дихальної системи використовувалися функціональні дихальні проби за існуючими методиками [10, 14, 15].

При дослідженні показників проби Штанге було встановлено, що абсолютні значення показника у дітей 9 років склали 32.37 ± 5.32 сек (табл. 1). У дітей 10 років середнє значення проби Штанге найменше – 31.76 ± 4.48 сек.; дещо вище значення

згідно вікової періодизації: 9 років (n=35), 10 років (n=35), 11 років (n=34), 12 років (n=30), 13 років (n=31), 14 років (n=32).

Статистичну обробку отриманих даних проводили з використанням програм «Statistica 6.0 for Windows» і «Microsoft Excel». Визначали середнє арифметичне ($\bar{x}_{\text{сер}}$) та похибку середнього арифметичного ($\pm SE$), достовірність різниці показників за t-критерієм Стьюдента

показника у групах 11, 12 років (33.84 ± 4.32 сек та 33.45 ± 4.01 сек). У 13-річних показник достовірно вищий ($p \leq 0.03$) на 8.37 сек. Значення показника проби Штанге у 14-річних дітей було вище на 7.7 сек. Результати досліджень показника проби Штанге у 10 річних дітей показують, що вони менші, ніж у групі 9 років, хоча і недостовірно.

Таблиця 1

Показники проби Штанге дітей 9-14 років (сек, $\bar{x}_{\text{сер}} \pm SE$)

Вік, роки, (n)	$\bar{x}_{\text{сер}} \pm SE$	p
9 (n=25)	32.37 ± 5.32	≤ 0.03
10 (n=35)	31.76 ± 4.48	≤ 0.03
11 (n=34)	33.84 ± 4.32	≤ 0.03
12 (n=30)	33.45 ± 4.01	≤ 0.03
13 (n=31)	41.82 ± 4.12	≤ 0.03
14 (n=32)	49.52 ± 3.41	≤ 0.03

Проводячи порівняння показників відсоткового співвідношення школярів за рівнями проби Штанге у різних групах виявлено, що найбільша кількість у відсотках дітей із відмінним показником, який відповідає високому рівню стійкості до гіпоксії, в групі 14 років (47%) (табл. 2). Для цих дітей характерні максимальні функціональні можливості органів дихання. У другій групі 9-річного віку показник зменшується на 31.9% (32%). Не показали результатів, що відповідають відмінному рівню стійкості до гіпоксії за пробою Штанге діти 11 років. У групі 13 років кількість дітей із високим показником Штанге дещо менша, в порівнянні із 9-

річними (на 6%), та більша, ніж у 10 річних на 9%. Зберігається дана тенденція і при порівнянні кількості дітей з поганим показником проби Штанге: найбільше таких дітей серед дітей 10 років (29 %), а найменше – серед дітей 14 років (менше на 26%). Відмінна та добра стійкість до гіпоксії характерна для найбільшої кількості (88%) дітей із групи 14 років; для 65 % 13-річних дітей та 56 % дітей із групи 9 років; найменшої кількості - у групі 12 років (30%) та 10 років (31%). Відповідно незадовільні та погані значення показника проби Штанге характерні для 69% 10-літок та 70% 12-літок, та лише 11 % 14-річних дітей.

Таблиця 2

Розподіл за показниками проби Штанге дітей 9-14 років

Вік, роки, (n)	Відмінно	Добре	Незадовільно	Погано
	Кількість, %	Кількість, %	Кількість, %	Кількість, %
9 (n=25)	32	24	28	16
10 (n=35)	17	14	40	29
11 (n=34)	0	32.4	38.2	29.4
12 (n=30)	3.3	26.7	43.3	26.7
13 (n=31)	26	39	16	19
14 (n=32)	47	41	9	3

У ході дослідження стійкості організму дітей до гіпоксії за допомогою затримки дихання на видиху (проба Генчі) виявлено, що відмінна та добра стійкість до гіпоксії характерна для 96% дітей 9 років, 80% дітей 11 років та 69% дітей 14 років (Табл. 3).

При порівнянні кількості дітей із поганим та незадовільним показником проби Генчі виявлено, що 82.3% їх у групі 10 років та 73.3 % у групі 12 років. Відповідно найменша кількість дітей із поганим та незадовільним показником

проби Генчі в групі віком 9 років (4%) та 14 років (31%).

Індекс Скибинського визначає функціональні можливості органів дихання і кровотоку та стійкість організму до гіпоксії. За його показниками можна говорити про достатні чи недостатні функціональні можливості органів дихання і кровотоку та рівень стійкості організму до гіпоксії. В осіб, які систематично займаються фізичною культурою і спортом, спостерігаються більш високі величини індексу Скибинського.

Таблиця 3

Розподіл за показниками проби Генчі у дітей 9-14 років

Вік, роки, (n)	Відмінно	Добре	Незадовільно	Погано
	кількість, %	кількість, %	кількість, %	кількість, %
9 (n=25)	40	56	4	0
10 (n=35)	11.8	5.9	44.1	38.2
11 (n=34)	23	57	20	0
12 (n=30)	10	16.7	30	43.3
13 (n=31)	39	13	35	13
14 (n=32)	66	3	25	6

Результати визначення показників відсоткового співвідношення школярів за рівнями індексу Скибинського приведено в таблиці 4. Проводячи порівняння показників відсоткового співвідношення школярів за рівнями індексу Скибинського у різних групах добре видно, найбільша кількість у відсотках дітей із низьким рівнем індексу Скибинського, що відповідає низькій стійкості до гіпоксії, в групі дітей 11 років (32.4%) та групі 12 років (26.6%).

Для цих дітей характерні мінімальні функціональні можливості органів дихання. У групі дітей 9 років та 13 років кількість зменшується у 2 рази (16%), а у групі дітей 10 та 14 років – найменша кількість (8% та 6% відповідно). При порівнянні кількості дітей з високим рівнем індексу Скибинського, тенденція така, що найбільше таких дітей серед 13 та 9 річних дітей (61% і 56%), а найменше (менше на 32%) серед 10-річних школярів. В 11 річній віковій групі низький показник індексу Скибинського був наявний у 32.4 %, що лише на 3 % менше, ніж з високим рівнем індексу Скибинського.

Високий та вище середнього рівень функціональних можливостей системи органів дихання та кровообігу характерний

для 71 % 13-річних школярів та 69% 14-річних, 64% 9-річних, 55.9% 11 річних школярів. Найменша кількість дітей із високим та вище середнього рівнями функціональних можливостей системи органів дихання та кровообігу в групі 10 та 12 років (49% та 50%).

При дослідженні показників індексу Скибинського було встановлено, що абсолютні значення показника у дітей 9 років найнижчі і склали 680.99 ± 115.81 ум. од. Індекс Скибинського, як показник рівня функціональних можливостей органів і дихання і кровотоку у групі дітей 10 років був відповідно вищим – на 146.19 ум.од. Така ж сама ситуація і зі значенням показника у групі дітей 11 річного віку – 1046.5 ± 177.3 , яке не мало достовірної різниці із показниками у 12-річних дітей (1127.9 ± 182.5 ум. од). Найвищі показники індексу Скибинського відповідно характерні для групи дітей 14 років (2189.32 ± 120.18 ум.од), при цьому відмічається достовірна різниця із групою 13 років (1562.06 ± 144.48 ум. од.). Результати досліджень абсолютних значень показників індексу Скибинського у вікових групах 13 та 14 років показують на відмінний рівень показника, а в групах 10, 12 років – на задовільний рівень.

Таблиця 4

Розподіл за показниками індексу Скибинського дітей 9-14 років

Вік, роки, (n)	Високий рівень	Вище-середнього рівень	Середній рівень	Нижче-середнього рівень	Низький рівень
	к-сть, %	к-сть, %	к-сть, %	к-сть, %	к-сть, %
9 (n=25)	56	8	12	8	16
10 (n=35)	29	20	17	26	8
11 (n=34)	35.3	20.6	11.7	0	32.4
12 (n=30)	43.3	6.7	16.7	6.7	26.6
13 (n=31)	61	10	10	3	16
14 (n=32)	53	16	25	0	6

ОБГОВОРЕННЯ

Аналізуючи результати досліджень показнику затримки дихання на вдику у

групі молодших школярів, можна констатувати, що у дітей віком 9, 10, 11, 12 років

функціональний стан дихальної системи незадовільний. У групах 13 та 14 років показники затримки дихання на вдиху характеризуються добрими та високими значеннями.

Про показники індексу Скибинського у групах дітей 9 та 12 років можна сказати, що вони дещо гірші серед усіх вікових категорій досліджуваних.

Наші дані про значення показників проби Штанге – відрізняються від даних, отриманих на початку літа, одразу після школи [18]. При порівнянні із цими даними - там маємо набагато більший відсоток дітей із незадовільними та поганими показниками проби Штанге у дітей шкільного віку (73%). Кількість дітей із незадовільними та поганими значеннями стійкості до гіпоксії в серпні (після 2 місяців літніх канікул) набагато менша (47.7%). Порівняння показників функціонального стану дихальної системи, стійкості до гіпоксії досліджень наприкінці навчального року та в серпні вказує на загальну позитивну динаміку протягом канікул при відпочинку у дитячому оздоровчому позаміському таборі.

Вказується, що ті хто має вищий рівень рухової активності [12], мають більші функціональні резерви систем організму і вищу фізичну працездатність, у порівнянні з тими, що менш активні. Процеси урбанізації, розвитку цифрових технологій, комп'ютеризація, збільшення часу перебування сидячи, збільшення часу на користування електронними пристроями вносять свої корективи, знижуючи рівень рухової активності [1, 8, 12].

Чим вищий рівень значення показника індексу Скибинського, тим вищий рівень функціональних можливостей органів дихання і кровотоку та стійкості організму до гіпоксії. За результатами наших досліджень середній рівень індексу Скибинського наявний для дітей 10 та 12 років. Це свідчить про задовільні функціональні можливості органів дихання та стійкості організму до гіпоксії, середні функціональні можливості у них кровотоку. Високий показник індексу Скибинського в групі дітей середнього шкільного віку 13 і 14 років, свідчить про добрі функціональні можли-

вості органів дихання та кровотоку і стійкість організму до гіпоксії.

Значна кількість дітей з низькими показниками функціональних можливостей дихальної системи, про що свідчать результати наших досліджень після завершення навчального року [18]. Наші дослідження індексу Скибинського в серпні показали, що їх кількість значно менша (34.51%) у порівнянні із кількістю дітей із низьким та нижче середнього рівнем функціонального стану респіраторної системи та стійкістю до гіпоксії в кінці навчального року (майже 44%). Позитивна динаміка функціонального стану респіраторної системи, стійкості до гіпоксії у дітей влітку пояснюється позитивним впливом складових програми оздоровлення та відпочинку у дитячому оздоровчому таборі [17, 18]. В тому числі і високою руховою активністю, на відміну від тої, що була у дітей у період навчання. В дитячому оздоровчому таборі «Зелена гірка» поєднується оптимальний руховий режим, оздоровчі процедури, виховно-розважальні заходи, спортивні заходи [9].

Більш негативні показники функціонального стану органів дихання та стійкості до гіпоксії, що відмічені при аналізі значень різних показників у віці 10, 12 років серед усіх досліджуваних вікових категорій, на нашу думку, можуть бути обумовлені і фізіолого-анатомічними віковими перебудовами кардіореспіраторної систем (критичний період 12-13 років). А також напруженням механізмів адаптації у 10-річному віці, яке викликане комплексом факторів. Відмічається високий рівень тривожності у дітей та низький рівень стресостійкості [9, 16]. Негативні переживання, домінування негативних емоцій над позитивними обумовлюють психологічний стрес. Можливо у дітей 10 років навчальне навантаження на фоні супутніх факторів створює тиск на резервні можливості функціональних систем.

Нестача фізичної активності негативно позначається на функціональному стані організму, здоров'я населення. В теперішній час знижена рухова активність, на що вказують дослідники [1, 2, 7, 12, 27]. Це обумовлено розповсюдженням та

захворюваністю на COVID19 та карантинними заходами. Дефіцит фізичної рухової активності негативно позначається на функціональному стані здоров'я різних груп населення. Зниження рівня рухової активності та гіподинамія може обумовлювати і зниження функціональних можливостей органів дихання. Тому потребується моніторинг показників функціонального стану дихальної системи сучасних дітей.

Таким чином, було визначено дітей із поганими та незадовільними показниками

ПІДСУМОК

Підсумовуючи, можна констатувати наявність дітей із низьким та недостатнім рівнем функціональних можливостей респіраторної системи. Це вимагає певної концентрації уваги до даної проблеми

Найбільше дітей з низьким рівнем показника проби Штанге серед дітей 10 років, а найменше – серед дітей 14 років. Найбільша кількість дітей із відмінним та добрим рівнем стійкості до гіпоксії характерна для групи 14 років.

Аналіз показників відсоткового співвідношення рівнів індексу Скибинського у дітей показав, що найкращі показники серед досліджених вікових груп характерні для дітей 9, 13 та 14 років. Найменша кількість дітей із високим та вище середнього рівнями функціональних можливостей системи органів дихання та кровообігу відмічена в групі 10 та 12 років.

У дитячому оздоровчому таборі весь світловий день спланований похвилинно, поєднується рухова активність з використанням музики, танців, повітря, води, клімато-географічних впливів, та оптимальний режим бадьорості-відпочинку, занять різними видами спорту, оздоровчі процедури (сеанси геліотерапії, фітотерапії, спеліотерапії, ароматерапії і акваерапії, масажу, арттерапії, медитації), дихальна гімнастика, прийом вітамінів та харчових комплексів. Отримані нами результати досліджень функціонального стану дихальної системи досліджуваних груп дітей є підтвердженням позитивної динаміки функціонального стану респіра-

стійкості до гіпоксії, що в майбутньому може призводити до подальшого зниження функціональних можливостей респіраторної системи, працездатності, позначатися на самопочутті, призводити до порушень розвитку, гіпоксичних явищ і, навіть, захворювань. Цій категорії було надано рекомендації для покращення показників та прийнято до уваги для удосконалення оздоровчих програм дитячого оздоровчого літнього табору.

торної системи, стійкості до гіпоксії у дітей влітку, при умові відпочинку в оздоровчому літньому таборі.

З метою поліпшення функціонального стану дихальної системи дітей, необхідне зниження впливу негативних факторів, в першу чергу стресорів та гіподинамії, впровадження технологій здоров'язбереження, здоров'язберігаючих програм, пропаганда дієвих способів покращення стану дихальної системи та відповідно фізичної працездатності, потрібно проводити агітацію здорового способу життя, необхідності дбайливого ставлення до своєї дихальної системи.

Отримавши інформацію про стан киснезабезпечуючих систем організму, функціональних можливостей дихальної системи дітей досліджуваних вікових груп, ми маємо змогу також у майбутньому оцінити динаміку цих характеристик під впливом оздоровчих процедур, фізичних вправ, комплексних різних оздоровчих програм, що включають артерепевтичний, фітотерапевтичний та спелеотерапевтичний та інші впливи (наприклад, AVS1).

У перспективі є проведення моніторингу функціонального стану дихальної системи дітей до та після дії різних здоров'язберігаючих та оздоровчих програм, різних варіантів терапій та фізкультурних комплексів, що використовуються у дитячому оздоровчому таборі.

Література

1. Alves J.G.B., Alves G.V. (2019) Effects of physical activity on children's growth J Pediatr. Vol. 95 (Suppl. 1): 72-78.
2. Lee I.M., Shiroma E.J., Lobelo F., Puska P., Blair S.N., Katzmarzyk P.T. (2012) Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. Lancet. Vol. 380: 219-229.
3. Dudina O.O., Tereshchenko A.V. (2018) Sytuatsiyni analiz stanu zdorovia dytiachoho naselennia. Visnyk sotsialnoi hihiieny ta orhanizatsii okhorony zdorovia Ukrainy 2(60): 49–57.
4. Gennadii Iedynak, Lesia Galamandjuk, Oksana Kyselytsia, Larisa Balatska, Ihor Nakonechny, Valerii Mazur. (2017) Physiological characteristics of pubertal schoolchildren with chronic diseases. Journal of Physical Education and Sport 17(4), Art 275: 2462–2466.
5. Herasyenko, S.Yu., Zhyhulova E.O. (2016) Vyznachennia rivnia fizychnoho rozvytku i somatychnoho zdorovia shkoliariv. Visnyk Kamianets-Podilskoho natsionalnogo universytetu imeni Ivana Ohienka. Fizychno vykhovannia, sport i zdorovia liudyny: 98-107.
6. Hozak S.V., Parats A.M., Yelizarova O.T., Shumak O.V., Filonenko O.O. (2017) Hihiienichne obhruntuvannia hranychno dopustymoho navchalnogo navantazhennia uchniv u zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladakh. Aktualni pytannia zakhystu dovkillia ta zdorovia naselennia ukrain, (vypusk 3): 203-249.
7. Kadyhrob D.M., Kots S.M., Kots V.P. (2020) Vyvchennia fizychnoi aktyvnosti u chasnoi molodi. Suchasni naukovi innovatsii (chastyna I): materialy IV Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii. (30-31 bereznia, 2020, Kyiv, Ukraina). Kyiv: ICND, p.5-6.
8. Kots S.M., Kots V.P. (2014) Vyznachennia pokaznykiv funktsional'nogo stanu dykhal'noyi systemy. Biolohiya ta valeolohiya (15): 98-104.
9. Kots S.M., Kots V.P. (2015) Realizatsiia vyrishennia problemy vysokoi tryvozhnosti u ditei ta pidlitkiv pedahohichnym kolektyvom u dytiachomu ozdorovchomu pozamiskomu tabori. Psykholohiia ta pedahohika suchasnosti: problemy ta stan rozvytku nauky i praktyky v Ukraini. (21-22 August, 2015, Lviv, Ukraina). Lviv: Lviv pedagogical community, p. 57-61.
10. Kots S.M., Kots V.P. (2015) Fizioloheia liudyny: navchalnyi posibnyk. Kharkiv: KhNPU imeni H. S. Skovorody.
11. Kots S.M., Kots V.P. (2019) Doslidzhennia funktsionalnogo stanu sertsevo-sudynnoi systemy ditei shkilnoho viku. Almanakh nauky № 11/1 (32): 4-8.
12. Kots S.M., Kots V.P., Krat YE.S. (2021) Porivnyannia fizychnoi aktyvnosti u studentiv. Aktual'ni pytannia pryrodnychkh nauk: teoretychni ta prykladni doslidzhennia: materialy I Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsiyi (23 kvitnya 2021, Kyiv, Ukraina). Kyiv: ICND, p. 6-11.
13. Kots S.M., Kots V.P., Udovik T.H. (2021) Adaptatsiyni potentsial suchasnykh ditei vikom 10-11 rokiv. Formation of innovative potential of world science: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the I International Scientific and Theoretical Conference (Vol. 2) (May 7, 2021. Tel Aviv, Israel). Tel Aviv: State of: European Scientific Platform, p. 97-100.
14. Kots V.P., Kots S.M. (2016). Kharakterystyka funktsionalnykh pokaznykiv sertsevo-sudynnoi systemy orhanizmu ditei shkilnoho viku. Bioloheia ta valeolohiia, (18): 125-134.
15. Kots V.P. Kots S.M. (2014) Fizioloheia liudyny: navchalnyi posibnyk. Ch.2. Kharkiv: Petrov.
16. Kots S. M., Kots V.P., Luhans'ka V.O. Doslidzhennia rivnia osobystisnoi tryvozhnosti u suchasnoi molodi. The World During a Pandemic: New Challenges for Science: zbirnyk naukovykh prats Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (19 – 20 April, 2021, Ottawa, Canada). Ottawa: Pegas Publishing, P. 63-68.
17. Kots S.M., Kots V.P, Kovalenko P.H. (2021) Kharakterystyka funktsional'nogo stanu sertsevo-sudynnoi systemy ditei shkil'noho viku. Bioriznomanittya, ekolohiya ta eksperymental'na bioloheia, 23 (№1): 68-76. Kots S.M., Kots V.P., Kondratenko A. O. (2021) Doslidzhennia rivnia funktsional'nykh pokaznykiv dykhal'noyi systemy ditei shkil'noho viku. Hraal' nauky, Mizhnarodnyy naukovyy zhurnal, № 9: 160-164.
18. Kots S.M., Krat YE. S., Kots V. P. (2020). Doslidzhennia vplyvu ozdorovchykh program na pokaznyky funktsional'nogo stanu dykhal'noyi systemy. Teoriya i praktyka suchasnoi nauky ta osvity: materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsiyi (chastyna I) (23-24 bereznia, 2020, L'viv., Ukraina). L'viv: Lviv pedagogical community, p. 10-12.
19. Kots S.M., Kots V.P, Kovalenko P.H. (2021-2022) Characteristics of the functional condition of the cardiovascular system of children 11, 12 years old. Collective Scientific Monograph. Synthesis of medicine, pharmacy sciences and biological researches: analysis and trends. №1, Dallas: Primedia eLaunch. P. 1-16.
20. Kots V.P. Kots S.M. (2017). Kharakterystyka variabelnosti sertsevoho rytmu u molodykh liudei z riznym rivnem rukhvoi aktyvnosti. Bioloheia ta valeolohiia, (Vyp. 19.): 125-133.
21. Mameshyna, M.A. (2016), Condition of physical health of pupils of the 7th-8th classes of the

- comprehensive school. Slobozans`kij naukovo-sportivnij visnik. № 5(55): 47-52.
23. Senatorova H.S., Honchar M. O., Chaichenko T. V. ta in. (2011) Epidemiolohichne doslidzhennia sertsevo-sudynnoi systemy u shkoliariv Kharkivskoi oblasti (persnyi etap). Suchasna pediatriia. 6(40): 87-90.
24. Shchorichna dopovid pro stan zdorovia naseleння Ukrainy ta sanitarno-epidemichnu sytuatsiiu. 2017 rik: kolektyvna monohrafiia (MOZ Ukrainy, Ukrainyski in-t stratehichnykh doslidzhen). (2018). Kyiv. p. 103.
22. Moiseienko R.O. (2009) Chastota ta struktura zakhvoriuvanosti ditei v Ukraini ta shliakhy yii znyzhennia. Sovremennaia pedyatryia: 56-67.
25. Stroi O.A., Slipachuk L.V., Kazakova L.M., Reznikov Yu. P. (2016) Otsinka adaptatsiinykh mozhlyvostei shkoliariv mista Kyieva z yododefitsytom Zdobutky klinichnoi i eksperymentalnoi medytsyny. (3): 92-95.
- Elizabeth Anderson, J. Larry Durstine. (2019) Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. Sports Medicine and Health Science. Vol.1 (Issue 1): 3-10.

UDC 612.172-045

CHARACTERISTICS OF THE FUNCTIONAL CONDITION OF THE RESPIRATORY SYSTEM OF CHILDREN 10-14 YEARS OLD

Kots S.M., Kots V.P., Kovalenko P.G.

The purpose of the work - to characterize the functional state of the respiratory system of children 9-14 years. The study of functional indicators of the respiratory system in children (197) of different age groups (9-14 years). Physiometric parameters characterizing the functional state of the respiratory system, respiratory organs and blood flow, resistance to hypoxia - vital capacity of the lungs, respiratory arrest on inhalation (Stange test), respiratory arrest on exhalation (Genchi test) were directly measured. The Skibinsky index was used as an indicator of the functionality of the respiratory system.

As a result of researches functional features of respiratory system depending on age of subjects are revealed. Most children with a low level of the Barbell test among children aged 10 (29%), and the least - among children aged 14 (down 26%). The largest number of children with excellent and good levels of resistance to hypoxia is characteristic of the 14-year group (88%).

The analysis of the indicators of the percentage of Skibinsky index levels in children showed that the best indicators among the studied age groups are characteristic of children aged 9, 13 and 14. The lowest number of children with high and above average levels of functionality of the respiratory and circulatory system was observed in the group of 10 and 12 years (49% and 50%).

The obtained research results are a confirmation of the positive dynamics of the functional state of the respiratory system, resistance to hypoxia in children in summer, provided rest in the summer health camp.

In order to improve the functional state of the respiratory system of children, it is necessary to reduce the impact of negative factors, especially stressors and hypodynamics, the introduction of health technologies, health programs, promotion of effective ways to improve the respiratory system and physical performance. life, the need to take care of your respiratory system.

Key words: functional state of the organism, respiratory system, Shtanhe, Genchi, hypoxia, Skibinsky index, motor activity, health-preserving technologies.