

УДК 612.17:572.784

**ПОКАЗНИКИ ДІЯЛЬНОСТІ  
КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ  
ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ****Вікторія ПАСІЧНИК, Мар'ян ПІТИН***Львівський державний університет  
фізичної культури, м. Львів, Україна,  
e-mail: vikapaska@gmail.com*

**Анотація.** На сучасному етапі є актуальним вивчення показників кардіореспіраторної системи дітей дошкільного віку, оскільки, як відомо, вони є предикторами здоров'я. У дослідженні взяли участь 1188 дітей дошкільного віку, серед них 418 дітей 4-го року життя, 350–5-го року та 420–6-го року. Програма містила дослідження функціональних показників серцево-судинної та дихальної систем, а саме частоти серцевих скорочень, систолічного, діастолічного артеріального тиску, розрахунок пульсового тиску, коефіцієнта витривалості, резервно-адаптаційних показників систолічного об'єму крові, хвилинного об'єму кровотоку, індексу функціональних змін, індексу Робінсона, частоти дихання, життєвої ємкості легень, життєвого індексу. Установлено, що основні показники діяльності системи кровообігу перебувають у межах середньовікової норми. При цьому частота серцевих скорочень закономірно зменшувалася, а рівень артеріального тиску поступово підвищувався з віком ( $p < 0,05$ – $0,001$ ). Значення показників коефіцієнта витривалості досліджуваних дітей вказують на достатню тренуваність серцево-судинної системи. Обстежена вибірка характеризується задовільним рівнем резервно-адаптаційних можливостей. Значення індексу Робінсона у дівчаток та хлопчиків віком 3–6 років засвідчувало якість регуляції системи кровообігу на рівні, нижчому за середній. Показники системи зовнішнього дихання у дітей обох статей відповідають середньому рівневі, причому слід зазначити позитивну достовірну зміну зазначених показників упродовж трьох років ( $p < 0,001$ ). Середній рівень життєвого індексу встановлений у дітей 5-го та 6-го років життя, проте у дітей 4-ого року значення цього показника вказує на слабкий розвиток функціональних можливостей системи зовнішнього дихання.

**Ключові слова:** функціональний стан, кардіореспіраторна система, дошкільний вік.

**Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Формування, збереження, зміцнення та відновлення здоров'я молодого покоління, забезпечення його життєдіяльності – одне з основних завдань держави [4, 5, 9, 11]. Передусім воно актуалізується в період дошкільного дитинства, для якого характерні незакінченість морфофункціонального розвитку усіх фізіологічних систем, висока реактивність організму на зовнішні дії, менша стійкість до чинників навколишнього середовища, нерівномірність процесів росту і розвитку [10, 18, 19, 20].

Серед окремих вікових груп населення захворюваність дітей за останні роки була найвищою. Так, захворюваність дітей була вищою, ніж у населення працездатного віку – у 2,6 рази. Поширеність хвороб серед дітей була вищою, ніж серед населення працездатного віку на 29,4% [17].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, у 2016 році 250 млн дітей мають затримку розвитку, а тому втрачають можливість повною мірою реалізувати власний потенціал. Це питання набуває особливої уваги, оскільки погіршення здоров'я в ранньому дитинстві має довготривалі та часто незворотні наслідки, серед них – хронічні захворювання в дорослому віці, низьку академічну успішність, погане матеріальне становище тощо [8, 19]. В усіх розвинутих країнах відбувається інтенсивна пропаганда здорового способу життя, який за оцінкою ВООЗ, забезпечує 50% здоров'я населення. Одним із найважливіших чинників, які сприяють цьому, може бути оптимальна рухова активність. Дослідження свідчать, що добові обсяги рухів дітей в енергетичних одиницях повинні становити 78,7%, а частка сидіння і стояння – лише 21,3% [13].

За таких обставин значно підвищується роль фізичного виховання в системі дошкільної освіти, потенціал якого не лише у впливі на рухову сферу, а й на духовну, особистісну

та соціальну [10, 11, 12, 21]. Забезпечення оптимального фізичного, психічного розвитку дитини передбачає врахування її фізіологічних характеристик. У зв'язку з цим, стають актуальними дослідження, спрямовані на вивчення функціональних показників, що є значущим при розробленні педагогічних дій, спрямованих на поліпшення фізичного стану дітей дошкільного віку.

**Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження виконано відповідно до теми НДР кафедри теорії і методики фізичної культури Львівського державного університету фізичної культури на 2017–2020 рр. «Теоретико-методичні аспекти оптимізації рухової активності різних груп населення» (протокол № 4 від 17.11.2016).

**Мета дослідження** – визначити особливості функціонального стану дітей дошкільного віку (3–6 років) за показниками діяльності кардіореспіраторної системи.

**Методи й організація.** У роботі застосовано такі методи дослідження: загальнонаукові (аналіз, узагальнення даних літературних джерел); педагогічні (констатувальний експеримент); медико-біологічні. Програма містила дослідження функціональних показників серцево-судинної та дихальної систем, а саме частоти серцевих скорочень (ЧСС), систолічного (САТ), діастолічного (ДАТ) артеріального тиску за методом Н. С. Короткова, розрахунків пульсового тиску (ПТ), коефіцієнта витривалості (КВ), резервно-адаптаційних показників систолічного об'єму крові (СОК), хвилинного об'єму кровотоку (ХОК) [7], індексу функціональних змін (ІФЗ) [1], індексу Робінсона (ІР) [7], частоти дихання (ЧД), життєвої ємкості легень (ЖЄЛ), життєвого індексу (ЖІ) [2]. Одержаний матеріал опрацьовували за допомогою стандартних методів параметричної статистики з використанням програми статистичного аналізу – IBM SPSS 20. Вірогідність відмінностей оцінювали за t-критерієм Стьюдента [16].

Дослідження проводили на базі дошкільних навчальних закладів м. Львова та Львівської області у 2017 році. Усього в дослідженні взяли участь 1188 дітей дошкільного віку, серед них 418 дітей (216 хлопчиків, 202 дівчинки) молодшого дошкільного віку (3–4 роки), 350 – (180 хлопчиків, 170 дівчаток) середнього дошкільного віку (4–5 років) та 420 – (211 хлопчиків, 209 дівчаток) старшого дошкільного віку (5–6 років).

**Результати дослідження та їх обговорення.** Серцево-судинну систему розглядають як найбільш інформативний індикатор функціонального стану всього організму. Численні дослідження [1, 6, 14] довели, що функціональні й резервні її можливості є підґрунтям для формування адекватних компенсаторних реакцій організму на впливи навколишнього середовища. За результатами функціонального тестування серцево-судинної системи обстеженого контингенту дітей (табл. 1) виявлено, що їхні середні значення були в межах середньовікової норми [3, 6, 14].

Отримані показники ЧСС у стані спокою у дітей 3–6 років перебували в діапазоні 72–122 уд./хв у хлопчиків та 78–124 уд./хв у дівчаток, що свідчить про нормальні межі цього показника. Ознак тахікардії не було виявлено в жодній віковій категорії дітей обох статей [21]. Порівнюючи величини ЧСС дівчаток і хлопчиків 4-го та 6-го року життя, виявлено статистично значущі відмінності ( $p < 0,05$  та  $p < 0,01$ ), проте віковий період 5-го року життя такої відмінності залежно від статі не має ( $p > 0,05$ ). Природним є той факт, що в обстежених дітей ЧСС зменшувалася з віком, при цьому достовірно ( $p < 0,05–0,001$ ).

Аналізуючи показники САТ, встановили нормальні його значення в обстеженій вибірці дітей [3, 21]. Закономірним є підвищення рівня САТ з віком ( $p < 0,05–0,001$ ). Така зміна САТ відображає стан функціонування великих судин при збільшеному хвилинному обсягові крові (ХОК), а одержані дані свідчать про позитивну зміну в стані функціонування серцево-судинної системи дівчаток і хлопчиків у період 3–6 років [4]. Гендерних відмінностей не простежувалось у віковому періоді 4–5 та 5–6 років ( $p > 0,05$ ), натомість у 3–4 роки ця відмінність була достовірною ( $p < 0,05–0,001$ ).

Поступовим підвищенням відповідно до віку відзначався також рівень ДАТ у дітей. Так, за проведеним аналізом, значення ДАТ достовірно поліпшилося у хлопчиків упродовж

3–6 років ( $p < 0,001$ ). У дівчаток спостерігаємо також зростання цього показника, проте достовірно лише в період від 3–4 до 4–5 років, а для періоду від 4–5 до 5–6 років характерна лише позитивна тенденція до зміни, адже достовірність розбіжності двох середніх відповідала значенню  $p > 0,05$ .

Одним із показників тренованості серцево-судинної системи є коефіцієнт витривалості. Отримані числові значення КВ (табл. 1) у дівчаток та хлопчиків упродовж трьох років відповідали середньому рівневі [3]. Характерною особливістю є те, що з віком значення КВ достовірно знижується ( $p < 0,001$ ), що свідчить про поступовий розвиток витривалості у дітей.

Таблиця 1

### Функціональні показники серцево-судинної системи дітей дошкільного віку (n=1188)

Показники	Статистичні хар-ки	Дівчатка n=581			Хлопчики n=607		
		3–4 роки, n=202	4–5 років, n=170	5–6 років, n=209	3–4 роки, n=216	4–5 років, n=180	5–6 років, n=211
ЧСС у спокої, уд./хв	$\bar{x}$	101,26	99,03*	94,11***	103,18	97,24***	90,16***
	S	9,76	10,44	10,54	8,63	9,86	8,58
	m	0,68	0,80	0,72	0,58	0,73	0,59
	Max	124	122	120	122	120	113
	Min	78	78	75	80	76	72
САТ, мм рт. ст.	$\bar{x}$	85,78	95,62***	97,60*	88,25	95,28***	98,34***
	S	6,54	7,59	8,28	6,23	8,30	8,01
	m	0,46	0,58	0,57	0,42	0,61	0,55
	Max	107	114	118	108	120	116
	Min	75	80	80	76	78	80
ДАТ, мм рт. ст.	$\bar{x}$	49,99	58,91***	60,02	52,63	59,67***	62,38***
	S	5,92	6,85	6,86	5,97	6,57	7,70
	m	0,41	0,52	0,47	0,40	0,48	0,53
	Max	70	78	75	70	77	79
	Min	43	46	46	44	48	46
ПТ, мм рт. ст.	$\bar{x}$	35,79	36,71**	37,57*	35,62	35,60	35,95
	S	2,97	2,98	4,40	3,20	3,43	3,54
	m	0,20	0,22	0,30	0,21	0,25	0,24
	Max	43	46	55	46	46	48
	Min	26	27	26	26	27	28
КВ, у. о.	$\bar{x}$	28,50	27,16***	25,18***	29,17	27,57***	25,17***
	S	3,76	3,80	2,56	3,41	3,93	2,15
	m	0,26	0,29	0,17	0,23	0,29	0,14
	Max	40,76	41,85	35,17	40,66	37,77	31,87
	Min	19,50	19,13	18,18	20,51	17,77	19,00

Примітки: \* – достовірність відмінностей за віком при  $p < 0,05$ ;

\*\* – при  $p < 0,01$ ;

\*\*\* – при  $p < 0,001$ .

Дослідження потенційних і резервних можливостей системи кровообігу дітей подано в табл. 2.

Визначені середні величин СОК і ХОК характеризували достатній рівень кровопостачання організму та витривалості системи кровообігу в дітей обох статей упродовж 3–6 років. При цьому вираженого статевого диморфізму за даними показниками у дітей не виявлено.

Таблиця 2

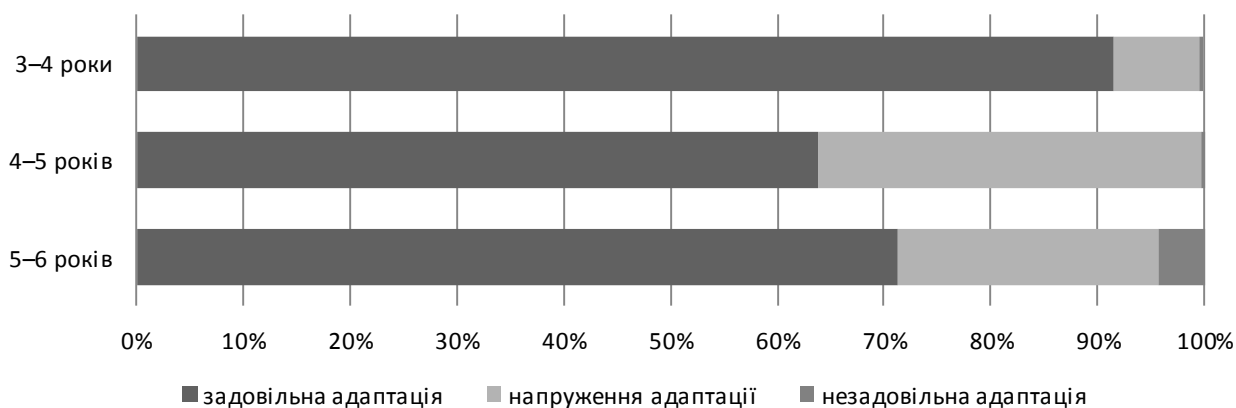
**Коефіцієнти функціонування серцево-судинної системи  
дітей дошкільного віку (n=1188)**

Показники	Статистичні хар-ки	Дівчатка n=581			Хлопчики n=607		
		3–4 роки, n=202	4–5 років, n=170	5–6 років, n=209	3–4 роки, n=216	4–5 років, n=180	5–6 років, n=211
СОК, мл	$\bar{x}$	39,42	37,41	40,36	38,10	36,39	38,14
	S	3,89	4,31	4,60	4,18	3,78	5,18
	m	0,27	0,33	0,31	0,28	0,28	0,35
	Max	47,22	46,20	51,70	47,48	43,50	51,60
	Min	27,52	25,60	25,30	25,88	25,00	25,30
ХОК, мл/хв	$\bar{x}$	3997,85	3719,20	3806,14	3937,11	3539,32	3439,24
	S	592,50	666,89	649,99	579,33	37,29	678,97
	m	41,68	51,44	44,95	39,41	0,20	46,74
	Max	5312,36	5436,00	6088,82	5697,60	5220,00	5263,21
	Min	2442,96	1996,80	2043,62	2536,24	1900,00	1897,52
ІФЗ, у. о.	$\bar{x}$	1,68	1,83	1,76	1,75	1,80	1,74
	S	0,15	0,16	0,23	0,15	0,19	0,19
	m	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	Max	2,17	2,14	2,29	2,12	2,32	2,25
	Min	1,33	1,41	1,28	1,40	1,38	1,26
ІР, у. о.	$\bar{x}$	86,73	94,42	92,29	91,04	92,60	88,66
	S	9,44	9,97	15,83	9,78	12,10	11,20
	m	0,66	0,76	1,09	0,66	0,90	0,77
	Max	116,55	113,3	134,43	116,60	126,56	126,56
	Min	65,36	70,40	61,62	68,80	68,80	61,92

Комплексним показником, що відображає рівень адаптаційних можливостей організму дитини, є адаптаційний, побудований на основі регресивних відношень частоти серцевих скорочень, систолічного та діастолічного артеріального тиску, віку, маси тіла й зросту. Доведено, що всі ці показники відіграють істотну роль у становленні, закріпленні адаптаційної діяльності організму, а рівні їх регресійних відношень можуть характеризувати рівень адаптації в цілому [1, 6].

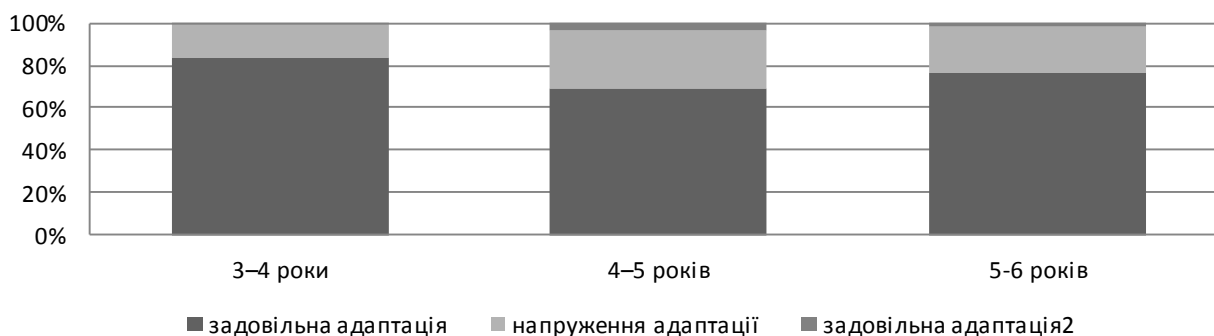
Розрахунок значень ІФЗ серед обстеженої вибірки оцінювали за модифікованою методикою, адаптованою для дитячого віку: задовільна адаптація до 1,89, напруження адаптації від 1,90 до 2,14, незадовільна адаптація – від 2,15 до 2,41, зрив адаптації – вище за 2,41 [6]. Отримані результати дали змогу констатувати, що середнє значення ІФЗ упродовж 3–6 років у дівчаток становило 1,68–1,83 у. о., у хлопчиків – 1,74–1,80 у. о., що вказує на задовільні адаптаційні можливості серцево-судинної системи у представників обох статей.

Вивчення адаптаційних можливостей організму дівчаток (рис. 1) показали, що задовільний рівень адаптаційного потенціалу характерний для 91,6% у 3–4 роки, 63,8% у 4–5 років та 71,3% у 5–6 років; напруження адаптаційних можливостей відповідно виявили у 7,9%, 35,9% та 24,4% випадків, незадовільний рівень – у 0,5%, 0,6% та 4,3%.



**Рис. 1. Розподіл дівчаток віком 3–6 років за рівнями адаптаційного потенціалу**

Серед обстежених хлопчиків дошкільного віку 83,3% 4-го року життя, 68,9% 5-го року та 76,3% 6-го року життя мали задовільний рівень адаптаційних можливостей, напруження механізмів адаптації виявили у 16,2%, 27,2% та 22,3% відповідно, незадовільна адаптація характерна для 0,5%, 3,9% та 1,4% (рис. 2).



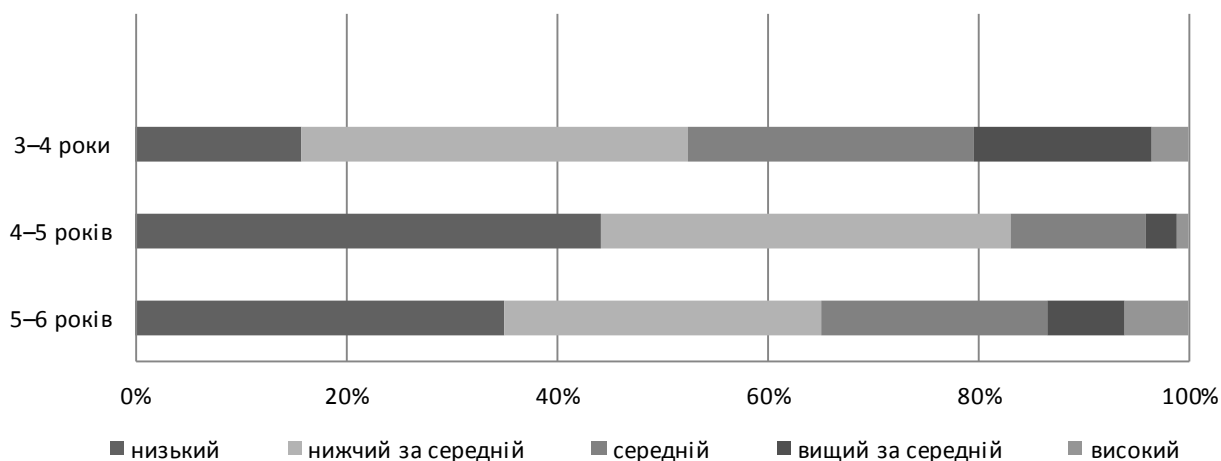
**Рис. 2. Розподіл хлопчиків віком 3–6 років за рівнями адаптаційного потенціалу**

Беручи до уваги наведені дані, можна припустити, що в дівчаток та хлопчиків молодшого дошкільного віку порівняно вищі адаптаційні можливості серцево-судинної системи, ніж у представників середнього та старшого дошкільного віку. Слід також зазначити, що рівень, який характеризує зрив адаптації, не встановлений у жодної дитини обстеженого контингенту.

Для визначення резервно-функціональних можливостей кардіоваскулярної системи використовували індекс Робінсона, який характеризує систолічну роботу серця. Величини ІР розподілялися за рівнями резервів (що нижче від значення індексу в спокої, то вищі максимальні аеробні можливості організму): низький – більше ніж 96 у. о., нижчий за середній – 86–95 у. о., середній – 76–85 у. о., вищий за середній – 71–75 у. о., високий – менше ніж 70 у. о. [2].

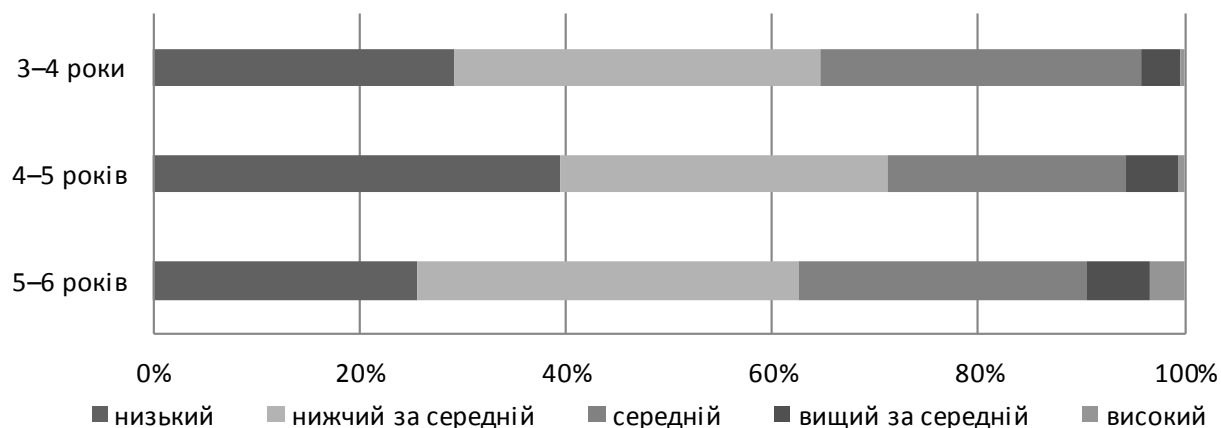
Значення ІР у обстежених дівчаток та хлопчиків віком 3–6 років становило 86,73–92,29 у. о. та 88,66–91,04 у. о. відповідно, що засвідчувало якість регуляції системи кровообігу на рівні, нижчому за середній.

Розподіл дівчаток віком 3–6 років за цим показником свідчить, що низький рівень мають 15,8% дівчаток 4-го року життя, 44,1% 5-го року життя та 34,9% 6-го року життя, нижчого за середній рівень – 36,6%, 38,9% та 30,2% дівчаток відповідно; середній рівень відзначено у 27,2%, 12,9% та 21,5%; вищий за середній установлено у 16,9% дівчаток 4-го року життя, 2,9% 5-го року життя та 7,2% дівчаток 6-го року. Дівчат, що мають високий рівень, визначено 3,5%, 1,2% та 6,2% відповідно (рис. 3).



**Рис. 3. Розподіл дівчаток віком 3–6 років за рівнями індексу Робінсона**

Розподіл хлопчиків віком 3–6 років за показниками індексу Робінсона представлено на рисунку 4.



**Рис. 4. Розподіл хлопчиків віком 3–6 років за рівнями індексу Робінсона**

Так, 29,1% хлопчиків 4-го року життя, 39,4% 5-го року та 25,6% 6-го року мають низький рівень, 35,6%, 31,7% та 37,0% відповідно – нижчий за середній рівень, 31,1%, 23,3% та 27,9% – середній рівень, вищий за середній рівень виявили у 3,7%, 5,0% та 6,2% упродовж 4-го, 5-го та 6-го років, високий рівень характерний для 0,5%, 0,6% та 3,3% відповідно.

Загалом отримані низькі показники ІР у обстежених дітей можуть бути пов'язані з невідповідністю темпів збільшення розмірів серця до росту тіла в цілому.

Наступним кроком дослідження був аналіз показників функціонального стану дихальної системи дітей дошкільного віку, що представлено в табл. 3.

Порівняння отриманих фактичних показників ЖЄЛ з належними величинами [15] дало змогу встановити, що вони відповідали належним для віку і статі та засвідчили середній рівень. Варто відзначити, що результати хлопчиків вищі, ніж у дівчаток, у всіх вікових категоріях ( $p < 0,05$ ), що підтверджують дані літературних джерел [3, 15, 21]

Таблиця 3

## Функціональні показники дихальної системи дітей дошкільного віку (n=1188)

Показники	Статистичні хар-ки	Дівчатка n=581			Хлопчики n=607		
		3–4 роки, n=202	4–5 років, n=170	5–6 років, n=209	3–4 роки, n=216	4–5 років, n=180	5–6 років, n=211
ЖЄЛ, мл	$\bar{x}$	789,80	974,38***	1185,00***	855,51	1021,27***	1231,68***
	S	127,66	179,71	198,13	161,31	161,63	215,17
	m	8,98	13,78	13,70	10,97	12,04	14,81
	Max	1225,00	1450,00	1780,00	1250,00	1400,00	1900,00
	Min	500,00	630,00	800,00	550,00	640,00	880,00
ЖІ, у. о.	$\bar{x}$	50,52	55,66***	58,48**	51,13	57,14***	60,47***
	S	8,75	9,06	11,00	9,43	8,92	9,97
	m	0,61	0,69	0,76	0,64	0,66	0,68
	Max	96,00	82,20	96,00	83,33	80,58	92,85
	Min	31,60	36,38	31,25	34,09	27,85	36,10
ЧД, цикли за хв	$\bar{x}$	26,87	24,48***	22,63***	26,12	24,02***	21,49***
	S	2,24	1,88	2,41	2,46	1,97	2,43
	m	0,15	0,14	0,16	0,16	0,14	0,16
	Max	32,00	28	28,00	32,00	29,00	27,00
	Min	21,00	19	17,00	21,00	19,00	17,00

Примітки: \*\* – достовірність відмінностей за віком – при  $p < 0,01$ ;

\*\*\* при  $p < 0,001$ .

У відсотковому співвідношенні серед дівчаток значно переважає середній рівень – 63,4% у молодшому дошкільному віці, 68,9% – у середньому та 42,2% – у старшому; високий рівень характерний для 29,7%, 13,5% та 19,1% відповідно, низький рівень встановлено у 6,9%, 17,6% та 38,7% (рис. 5).

Стосовно розподілу хлопчиків, то тут простежується аналогічна тенденція, де в більшості, а саме 68,6% у 3–4 роки, 71,7% у 4–5 років та 46,0% у 5–6 років констатували середній рівень, високий рівень виявили у 24,5%, 6,1% та 23,2% відповідно, низький – у 6,9%, 22,2% та 30,8% (рис. 5).

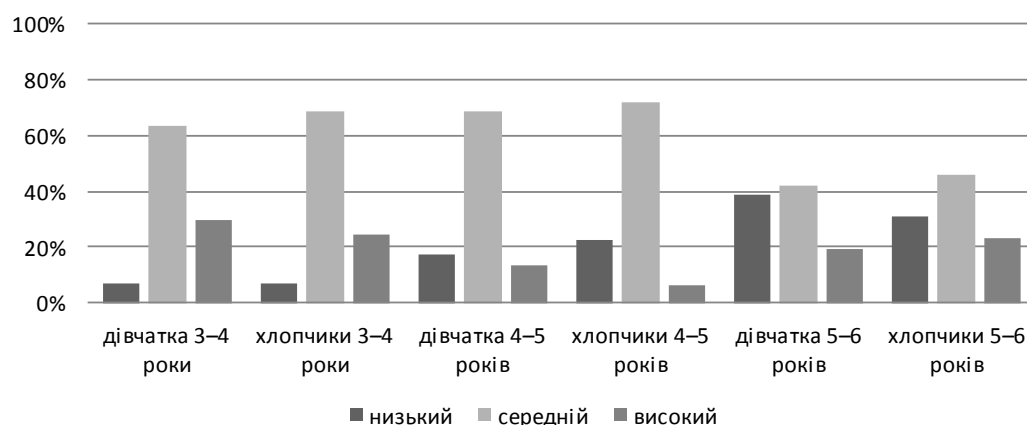


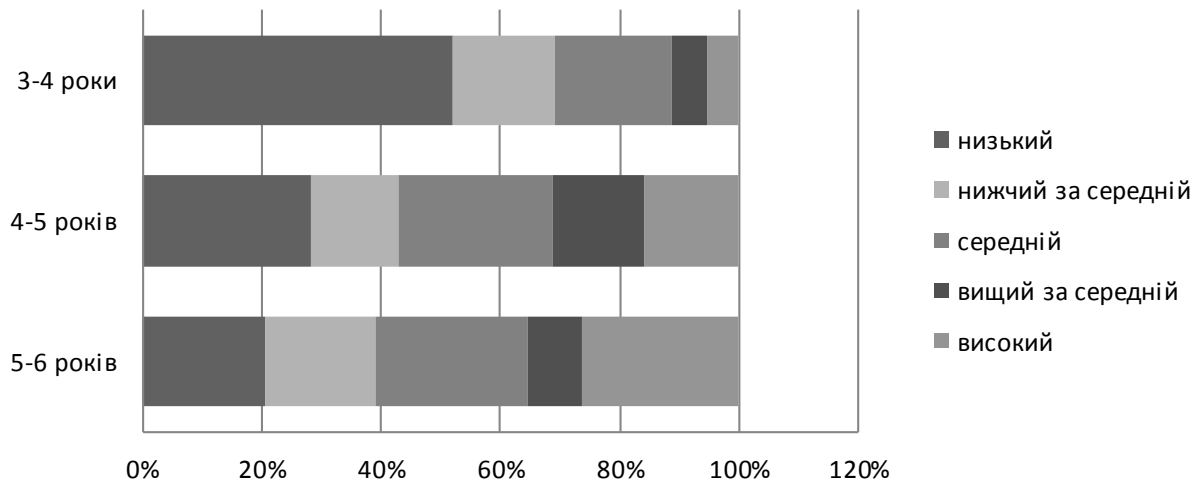
Рис. 5. Розподіл дітей віком 3–6 років за рівнем ЖЄЛ

Аналіз показників ЖЄЛ засвідчив їх зростання з віком ( $p < 0,001$ ) як у дівчаток, так і у хлопчиків. Було встановлено, що у хлопчиків упродовж трьох років цей показник зростає з 855,51 до 1231,68 мл. У дівчаток динаміка показників аналогічна, за винятком його величини, що є дещо меншою, ніж у хлопчиків – з 789,80 до 1185,00 мл.

Поряд із ЖЄЛ важливим показником гармонійного фізичного розвитку є життєвий індекс, який визначається співвідношенням між життєвою ємністю легень і масою тіла та

свідчить про функціональні можливості системи зовнішнього дихання на розвиток легень. Обстежені дівчатка та хлопчики 5-го та 6-го років життя мають середній рівень життєвого індексу. В обстежуваних дітей молодшого дошкільного віку середнє значення цього показника вказує на слабкий розвиток функціональних можливостей системи зовнішнього дихання як у дівчаток, так і у хлопчиків та засвічує рівень, нижчий за середній (табл. 3). Це, вочевидь, можна пов'язати з процесом адаптації дітей молодшого дошкільного віку до умов перебування у ДНЗ, що своєю чергою призводять до зниження дитячого імунітету і до частих захворювань дихальної системи.

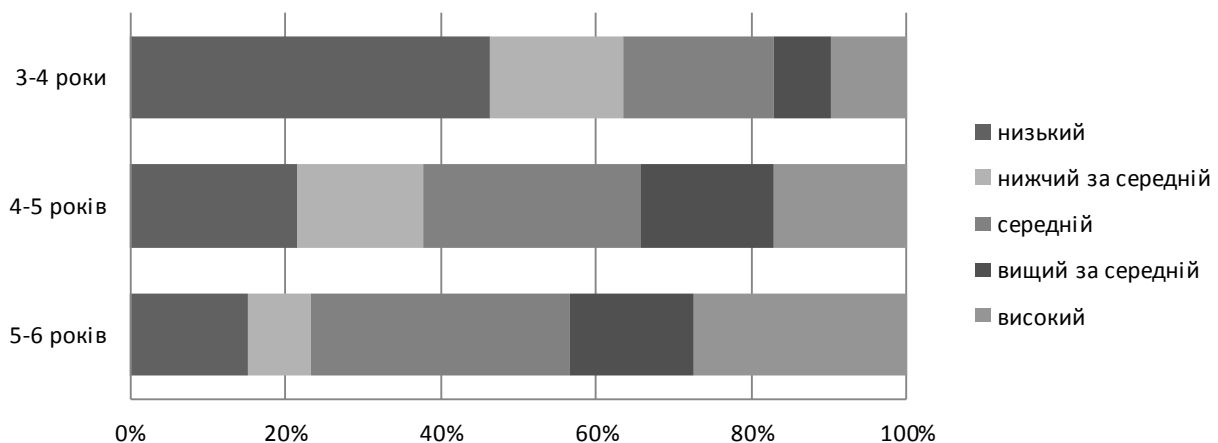
Діапазон значень результатів обстежених дівчаток за життєвим індексом представлено на рис. 6.



**Рис. 6. Розподіл дівчаток віком 3–6 років за рівнем ЖІ**

Так, у дівчаток віком 3–4, 4–5 та 5–6 років 51,9%, 28,2% та 20,5% відповідно мають низький показник індексу. Менша частина дівчаток (17,3%, 14,7% та 18,6%) має нижчий за середній рівень функціонування дихальної систем. Середній рівень індексу спостерігається у 19,5% дівчаток віком 3–4 роки, 26,0% – 4–5 років, 25,5% – 5–6 років. Високий показник ЖІ мають 5,4% у 3–4 роки, 15,8% у 4–5 років та 26,3% у 5–6 років, вищий за середній рівень встановлено у 5,9%, 15,3% та 9,1% відповідно.

Розподіл хлопчиків за рівнем ЖІ (рис. 7) дав змогу виявити, що 46,3% дітей у 3–4 роки, 21,6% у 4–5 років та 15,1% у 5–6 років отримали низький рівень, нижчий за середній рівень індексу мають 17,1%, 16,1% та 8,1% відповідно. Середній рівень виявили у 19,5% у 3–4 роки, 27,9% у 4–5 років та 33,3% у 5–6 років, вищий за середній рівень спостерігається у 7,4%, 17,2% та 16,1% відповідно. Високий рівень ЖІ мають 9,7%, 17,2% та 27,4% у 3–4, 4–5 та 5–6 років відповідно.



**Рис. 7. Розподіл хлопчиків віком 3–6 років за рівнем ЖІ**



Аналіз змін показника ЖІ з віком засвідчив, що у хлопчиків упродовж трьох років показник збільшився на 9,34 у.о., у дівчаток – на 7,96 у.о. Це дає право констатувати про позитивне достовірне зростання ( $p < 0,01-0,001$ ) у дітей обох статей. Різниця в показниках ЖІ в гендерному аспекті не встановлено в жодній віковій категорії ( $p > 0,05$ ).

Підрахунок частоти дихання з даними обстеження дав змогу з'ясувати, що в дітей віком 3–6 років середні значення цього показника становлять 22,63–26,87 цикла у дівчаток та 21,49–26,12 цикла у хлопчиків, що, згідно з даними [15], відповідає віковим нормам. На основі наведених даних можна говорити про тенденцію до достовірного зменшення показника ЧД упродовж трьох років у дітей обох статей ( $p < 0,001$ ). Ознаки статевого диморфізму було виявлено в кожній віковій категорії, зокрема у 3–4 роки ( $p < 0,01$ ), 4–5 років ( $p < 0,05$ ) та 5–6 років ( $p < 0,001$ ). Загалом можна стверджувати, що показники діяльності дихальної системи дітей дошкільнят з віком змінювалися закономірно.

**Висновки.** На сучасному етапі актуальним питанням залишається вивчення показників морфофункціонального статусу дітей дошкільного віку, оскільки, як відомо, вони є предикторами здоров'я. Узагальнення отриманих даних дає можливість стверджувати, що основні показники діяльності системи кровообігу (ЧСС, АТ) перебувають у межах середньовікової норми. При цьому ЧСС закономірно зменшувалася, а рівень АТ поступово підвищувався з віком ( $p < 0,05-0,001$ ). Значення показників коефіцієнта витривалості досліджуваних дітей вказують на достатню тренуваність серцево-судинної системи. З віком спостерігаємо достовірне зниження КВ ( $p < 0,001$ ), що вказує на поступовий розвиток витривалості. Обстежена вибірка характеризується задовільним рівнем резервно-адаптаційних можливостей серцево-судинної системи. Значення індексу Робінсона у дівчаток та хлопчиків віком 3–6 років засвідчило якість регуляції системи кровообігу на нижчому за середній рівні. Показники системи зовнішнього дихання (ЧД, ЖЄЛ) у дітей обох статей відповідають середньому рівневі, причому слід зазначити позитивну достовірну зміну цих показників упродовж трьох років ( $p < 0,001$ ). Середній рівень життєвого індексу встановлений у дітей 5-го та 6-го років життя, проте в обстежених дітей 4-го року значення цього показника вказує на слабкий розвиток функціональних можливостей системи зовнішнього дихання.

**Перспективи подальших досліджень** вбачаємо в дослідженні психологічного розвитку зазначеного контингенту дітей.

### Список літератури

1. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – Москва : Медицина, 1997. – 283 с.
2. Ветошкина Е.А. Повышение уровня физического состояния детей 5–7 лет в условиях дошкольного образовательного учреждения на основе преимущественного развития выносливости : монография / Е.А. Ветошкина, А.Н. Ключникова. – Хабаровск : ДВГАФК, 2009. – 144 с.
3. Вільчковський Е.С. Організація рухового режиму дітей у дошкільних навчальних закладах: навч.-метод. посіб. / Е.С. Вільчковський, Н.Ф. Денисенко. – Тернопіль : Мандрівець, 2011. – 128 с.
4. Галаманжук Л.Л. Динаміка показників фізичного стану дітей у період 3–6 років / Л.Л. Галаманжук, Г.А. Єдинак, Л.А. Балацька, Г.В. Кубай // Молодий вчений. – 2017. – № 3 (43). – С. 143–145.
5. Галаманжук Л.Л. Організація і методика фізичної активності дітей дошкільного віку з формування рухового потенціалу: навч. посіб. / Галаманжук Л.Л., Балацька Л.В., Єдинак Г.А. – Кам'янець-Подільський : Друкарня Рута, 2014. – 160 с.
6. Квашніна Л.В. Своєчасна діагностика здоров'я дітей: оцінка адаптаційних можливостей / Л.В. Квашніна, Ю.А. Маковкіна // Мистецтво лікування. – 2005. – № 10 (26). – С. 12–15.
7. Маликов Н.В. Функциональная диагностика в физическом воспитании и спорте / Н.В. Маликов, Н.В. Богдановская, А.В. Сватъев. – Запорожье, 2006. – 245 с.

8. Павлова Ю. Засоби фізичного виховання у програмах раннього розвитку дитини [Електронний ресурс] / Ю. Павлова, О. Федечко // Спортивна наука України. – 2017. – № 3 (79). – С. 26–33. – Режим доступу: <http://sportsscience.ldufk.edu.ua/index.php/snu/article/view/608/588>
9. Пасічник В.М. Структура захворюваності дітей дошкільного віку (на прикладі м. Львова та Львівської області) / В.М. Пасічник, М.П. Пітин, О.О. Волошин // Науковий часопис нац. пед. ун-ту імені М.П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт): [зб. наук. пр.] / за ред. О.В. Тимошенка. – Київ, 2017. – Вип. 5 К (86) 17. – С. 245–249.
10. Пасічник В.М. Удосконалення фізичних і розумових здібностей у фізичному вихованні дітей старшого дошкільного віку з використанням інтегрально-розвивальних м'ячів : дис. ... канд. наук з фіз. виховання та спорту: 24.00.02 / Пасічник Вікторія Михайлівна. – Львів, 2014. – 298 с.
11. Пасічник В. Напрями удосконалення змісту фізичного виховання дітей дошкільного віку за допомогою ігрових засобів [Електронний ресурс] / В. Пасічник // Спортивна наука України. – 2016. – № 4 (74). – С. 17–25. – Режим доступу: <http://sportsscience.ldufk.edu.ua/index.php/snu/article/view/442/425>
12. Пасічник В. Удосконалення системи контролю фізичної підготовленості дітей дошкільного віку (теоретичний аналіз) / В. Пасічник // Фізична культура, спорт та здоров'я нації. – 2017. – Вип. 3. – С. 599–606.
13. Решіков В.А. Стан здоров'я дітей в промисловому регіоні та шляхи його поліпшення : автореф. ... дис. канд. мед. наук: 14.01.10 «Педіатрія» / Решіков Віталій Анатолійович. – Харків, 2007. – 16 с.
14. Особливості стану здоров'я та адаптаційних можливостей дітей дошкільного віку в сучасних умовах / О.Є. Федорців, Т.О. Воронцова, Н.Ю. Лучишин, І.В. Кубей, М.І. Кінаш, П.В. Гощинський, Н.Б. Галіяш, В.С. Ревчук, Т.А. Ковальчук // Здобутки клінічної і експериментальної медицини. – 2010. – № 1. – С. 139–142.
15. Швецов А.Г. Формирование здоровья в дошкольных учреждениях / А.Г. Швецов. – Москва: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2006. – 174 с.
16. Шиян Б.М. Наукові дослідження у фізичному вихованні та спорті : навч. посіб. / Шиян Б.М., Єдинак Г.А., Петришин Ю.В. – Кам'янець-Подільський : Рута, 2012. – 280 с.
17. Щорічна доповідь про стан здоров'я населення, санітарно-епідемічну ситуацію та результати діяльності системи охорони здоров'я України. 2015 рік / за ред. Шафранського В.В. ; МОЗ України. – Київ, 2016. – 452 с.
18. Child development: risk factors for adverse outcomes in developing countries / S. P. Walker, T. D. Wachs, J. M. Gardner [et al.] // Lancet. – 2007. – Vol. 369. – P. 145–157.
19. Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries / S. Grantham-McGregor, Y. B. Cheung, S. Cueto [et al.] // Lancet. – 2007. – Vol. 369. – P. 60–70.
20. Strategies to avoid the loss of developmental potential in more than 200 million children in the developing world / P. L. Engle, M. M. Black, J. R. Behrman [et al.] // Lancet. – 2007. – Vol. 369. – P. 229–242.
21. Wilczkowski E. Wychowanie fizyczne dzieci w wieku przedszkolnym / E. Wilczkowski. – Piotrkow Trybunalski, 2012. – 286 p.

## ПОКАЗАТЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Виктория ПАСИЧНИК, Марьян ПИТЫН

*Львовский государственный университет  
физической культуры, г. Львов, Украина,  
e-mail: vikapaska@gmail.com*

**Аннотация.** На современном этапе является актуальным изучение показателей кардиореспираторной системы детей дошкольного возраста, поскольку, как известно, они являются предикторами здоровья. В исследовании приняли участие 1188 детей дошкольного возраста, среди них 418 детей четвертого года жизни, 350 – пятого года и 420 – шестого года. Программа включала исследование функциональных показателей сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а именно частоты сердечных сокращений, систолического, диастолического артериального давления, расчет пульсового давления, коэффициента выносливости, резервно-адаптационных показателей систолического объема крови, минутного объема кровотока, индекса функциональных изменений, индекса Робинсона, частоты дыхания, жизненной емкости легких, жизненного индекса. Установлено, что основные показатели деятельности системы кровообращения (частота сердечных сокращений, артериальное давление) находятся в пределах средневозрастной нормы. При этом частота сердечных сокращений закономерно уменьшалась, а уровень артериального давления постепенно повышался с возрастом ( $p < 0,05 - 0,001$ ). Значения показателей коэффициента выносливости исследуемых детей указывают на достаточную тренированность сердечно-сосудистой системы. Обследуемая выборка характеризуется удовлетворительным уровнем резервно-адаптационных возможностей. Значение индекса Робинсона у девочек и мальчиков 3–6 лет свидетельствовало о качестве регуляции системы кровообращения на уровне, ниже среднего. Показатели системы внешнего дыхания у детей соответствуют среднему уровню, причем следует отметить положительное достоверное изменение указанных показателей в течение трех лет ( $p < 0,001$ ). Средний уровень жизненного индекса установлен у детей пятого и шестого года жизни, однако у детей четвертого года значение этого показателя указывает на слабое развитие функциональных возможностей системы внешнего дыхания.

**Ключевые слова:** функциональное состояние, кардиореспираторная система, дошкольный возраст.

## PERFORMANCE INDICATORS OF CARDIORESPIRATORY SYSTEM IN PRESCHOOL CHILDREN

Victoriya PASICHNYK, Maryan PITYN

*Lviv State University of Physical Culture, Lviv,  
Ukraine, e-mail: vikapaska@gmail.com*

**Abstract.** At the present stage, it is important to study the parameters of the cardiorespiratory system of preschool children, since, as is known, they are predictors of health. The study involved 1188 pre-school children, among them 418 children of the fourth year of life, 350 – the fifth year and 420 – the sixth year. The program included a study of the functional parameters of the cardiovascular and respiratory systems, namely heart rate, systolic, diastolic blood pressure, calculation of pulse pressure, endurance factor, reserve-adaptive parameters systolic blood volume, minute volume of blood flow, index of functional changes, Robinson index, respiratory rate, vital capacity, vital index. It is established that the main indicators of the circulatory system are within

the average age norm. At the same time, the heart rate naturally decreased, and the blood pressure level gradually increased with age ( $p < 0.05-0.001$ ). The values of the indices of endurance factor of the children under study indicate a sufficient training of the cardiovascular system. The survey sample is characterized by a satisfactory level of reserve-adaptive capacity. The value of the Robinson index in girls and boys aged 3–6 years was indicative of the quality of regulation of the circulatory system at a level below the average. The parameters of the external respiratory system in children correspond to the average level, with a positive significant change in these indicators within three years ( $p < 0.001$ ). The average level of the vital index is established in children of the fifth and sixth years of life, but in children of the fourth year the value of this indicator indicates a weak development of the functionality of the external respiration system.

**Keywords:** functional state, cardiorespiratory system, preschool age.

### References

1. Baevskyy R. M., Berseneva A. P. Otsenka adaptatsyonnykh vozmozhnostey orhanyzma i ryska razvytyya zabolevany [Assessment of the adaptive capacity of the body and the risk of developing diseases]. Moskva, Medytsyna, 1997. 283 s. (*in Russian*)
2. Vetoshkina E. A., Kljuchnikova A. N. Povyshenie urovnja fizicheskogo sostojanija detej 5–7 let v uslovijah doskol'noho obrazovatel'nogo uchrezhdenija na osnove preimushhestvennogo razvitija vynoslivosti [Increase in the level of physical condition of children 5–7 years in the conditions of preschool educational institutions on the basis of the predominant development of endurance]. Habarovsk, 2009. 144 s. (*in Russian*)
3. Vilchkovskiy E. S., Denysenko N. F. Orhanizatsiia rukhovoho rezhymu ditei u doshkilnykh navchalnykh zakladakh [Organization of motor regime for children in pre-school educational institutions]. Ternopil, Mandrivets, 2011. 128 s. (*in Ukrainian*)
4. Halamanzhuk L. L., Yedynak H. A., L., Balatska L. A., Kubai H. V. Dynamika pokaznykiv fizychnoho stanu ditei u period 3–6 rokiv [Dynamics of indicators of physical condition of children in the period of 3–6 years] // Molodyi vchenyi. 2017. № 3 (43). S. 143–145. (*in Ukrainian*)
5. Halamanzhuk L. L., Yedynak H. A., L., Balatska L. A. Orhanizatsiia i metodyka fizychnoi aktyvnosti ditei doshkilnoho viku z formuvannia rukhovoho potentsialu: navch. posib. [Organization and methods of physical activity of children of preschool age for the formation of motor potential] Kam'ianets-Podilskiy: TOV «Drukarnia Ruta», 2014. 160 s. (*in Ukrainian*)
6. Kvashnina L. V., Makovkina Iu. A. Svoiechasna diahnostyka zdorov'ia ditei: otsinka adaptatsiinykh mozhlyvostei [Timely Diagnosis of Children's Health: An Assessment of Adaptation Opportunities] // Mystetstvo likuvannia. 2005. № 10 (26). S. 12–15. (*in Ukrainian*)
7. Malikov N. V. Funkcional'naja diagnostika v fizicheskom vospitanii i sporte [Functional diagnostics in physical education and sport]. Zaporozh'e, 2006. 245 s. (*in Russian*)
8. Pavlova Iu., Fedechko O. Zasoby fizychnoho vykhovannia u prohramakh rannoho rozvytku dytyny [Means of physical education in early childhood development programs] // Sportyvna nauka Ukrainy. 2017. № 3 (79). S. 26–33. (*in Ukrainian*)
9. Pasichnyk V. M., Pityn M. P., Voloshyn O. O. Struktura zakhvoriuvanosti ditei doshkilnoho viku (na prykladi m. Lvova ta Lvivskoi oblasti) [Structure of the morbidity of children of preschool age (for example, Lviv and Lviv oblast)] // Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahogichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova, Vyp. 5 K (86) 17, S. 245–249. (*in Ukrainian*)
10. Pasichnyk V. M. Udoskonalennia fizychnykh i rozumovykh zdbnostei u fizychnomu vykhovanni ditei starshoho doshkilnoho viku z vykorystanniam intehralno-rozvyvalnykh miachiv [Improvement of physical and mental abilities in the physical education of children of the senior preschool age using integral-developing balls]: dys. ... kand. nauk z fiz. vykhovannia ta sportu: 24.00.02 / Pasichnyk Viktoriia Mykhailivna. L., 2014. 298 s. (*in Ukrainian*)
11. Pasichnyk V. Napriamy udoskonalennia zmistu fizychnoho vykhovannia ditei doshkilnoho viku za dopomohoiu ihrovykh zasobiv [Directions of improvement of the content of physical

education of preschool age children by means of gaming means] // Sportyvna nauka Ukrainy. 2016. № 4 (74). S. 17–25. (in Ukrainian)

12. Pasichnyk V. Udoskonalennia systemy kontroliu fizychnoi pidhotovlenosti ditei doshkil'noho viku (teoretychnyi analiz) [Improvement of the system of control of physical preparedness of children of preschool age (theoretical analysis)] // Fizychna kultura, sport ta zdorov'ia natsii. 2017. Vyp. 3. S. 599–606. (in Ukrainian)

13. Reshchikov V.A. Stan zdorov'ya ditey doshkil'noho viku v promyslovomu rehioni ta shlyakhy yoho polipshennya [The state of health of children in the industrial region and ways to improve it]: avtoref. dys ... kand. med. nauk: 14.01.10 «Pediatriia». Reshchikov Vitaliy Anatoliyovych. Kharkiv, 2007. 16 s. (in Ukrainian)

14. Fedortsiv O. Ie., Vorontsova T. O., Luchyshyn N. Iu., Kubei I. V., Kinash M. I., Hoshchynskiy P. V., Haliash N. B., Revchuk V. S., Kovalchuk T. A. Osoblyvosti stanu zdorov'ia ta adaptatsiinykh mozhlyvostei ditei doshkil'noho viku v suchasnykh umovakh [Features of the state of health and adaptation possibilities of children of preschool age in modern conditions] // Zdobutky klinichnoi i eksperymentalnoi medytsyny. 2010. № 1. S. 139–142. (in Ukrainian)

15. Shvecov A. G. Formirovanie zdorov'ja v doshkol'nyh uchrezhdenijah [Formation of health in preschool institutions] Moskva: Vlados-press, 2006. 174 s. (in Russian)

16. Shyian B. M., Yedynak H. A., Petryshyn Iu. V. Naukovi doslidzhennia u fizychnomu vykhovannia ta sporti: navch. posib. [Scientific research in physical education and sports] Kam'ianets-Podilskyi: Ruta, 2012. 280 s. (in Ukrainian)

17. Shchorichna dopovid pro stan zdorov'ia naselennia, sanitarno-epidymichnu sytuatsiiu ta rezultaty diialnosti systemy okhorony zdorov'ia Ukrainy. 2015 rik [Annual report on the state of health of the population, sanitary and epidemiological situation and results of the health care system of Ukraine. 2015 year] / za red. Shafranskoho V. V.; MOZ Ukrainy. Kyiv, 2016. 452 s. (in Ukrainian)

18. Walker S. P., Wachs T. D., Gardner J. M. [et al.] Child development: risk factors for adverse outcomes in developing countries // Lancet. 2007. Vol. 369. P. 145–157.

19. Grantham-McGregor S., Cheung Y. B., Cueto S. [et al.] Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries // Lancet. 2007. Vol. 369. P. 60–70.

20. Engle P. L., Black M. M., Behrman J. R. [et al.] Strategies to avoid the loss of developmental potential in more than 200 million children in the developing world // Lancet. 2007. Vol. 369. P. 229–242.

21. Wilczkowski E. Wychowanil fizyczne dzieci w wieku przedszkolnym [physical education of children of preschool age]. Piotrkow Trybunalski, 2012. 286 p. (in Polish)

Стаття надійшла до редколегії 5.06.2017

Прийнята до друку 20.06.2017

Підписана до друку 30.06.2017