

Наталія Лещій,

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри дефектології та фізичної реабілітації

Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського,

вул. Старопортофранківська, 26, м. Одеса, Україна

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ ЗІ СКЛАДНИМИ ПОРУШЕННЯМИ РОЗВИТКУ

Фізичний, функціональний та психологічний стан дитини є нерозривним цілим і будь-яке фізичне порушення, неодмінно викликає зміни психологічного і функціонального стану дитини, що потрібно враховувати під час розробки фізкультурно-оздоровчих заходів, які також будуть неодмінно позитивно впливати на психологічний стан дитини та її соціальну адаптацію. Наявність стійких поєднаних порушень слуху та інтелектуальної недостатності викликає вторинні, третинні відхилення в психофізичному розвитку та функціональних показниках таких дітей, ускладнюючи структуру дефекту, що неминуче призводить до виникнення характерних особливостей їхньої рухової сфери. Метою дослідження було визначення особливостей функціонального стану кардіореспіраторної системи дітей зі складними порушеннями розвитку. В роботі були використані такі методи дослідження як: теоретичний аналіз та узагальнення науково-методичної літератури; медико-біологічний метод (спірографія, функціональні проби Штанге, Генчі, Скібінського, визначення екскурсії грудної клітки, частоти серцевих скорочень, артеріального тиску); методи математичної статистики. Результати проведеного дослідження свідчать про порушення функціонального стану кардіореспіраторної системи дітей молодшого шкільного віку зі складними порушеннями розвитку. Встановлено, що у здорових хлопчиків значення життєвої ємності легень було вірогідно більшим, ніж у хлопчиків зі складними порушеннями на 120,40 мл ($p < 0,01$), форсованої життєвої ємності легень – на 200,69 мл ($p < 0,01$), об'єму форсованого видиху за першу секунду – на 250,59 мл ($p < 0,01$), пікової об'ємної швидкості – на 1,1 л/с ($p < 0,01$), максимальної вентиляції легень – на 19,55 л/хв ($p < 0,01$), екскурсії грудної клітки – на 2,9 см ($p < 0,001$), індексу Скібінського – на 5,08 у.о. ($p < 0,01$). У дівчаток, що мають складні порушення розвитку, значення життєвої ємності легень було вірогідно менше на 120,60 мл ($p < 0,01$) порівняно зі здоровими однолітками, форсованої життєвої ємності легень – на 200,39 мл ($p < 0,01$), об'єму форсованого видиху за першу секунду – на 255,59 мл ($p < 0,01$), пікової об'ємної швидкості – на 1,2 л/с ($p < 0,01$), максимальної вентиляції легень – на 19,65 л/хв ($p < 0,01$), екскурсії грудної клітки – на 2,9 см ($p < 0,001$), проби Штанге – на 11,00 с ($p < 0,01$), Генчі – на 5 с ($p < 0,01$), індексу Скібінського – на 3 у.о. ($p < 0,05$).

Ключові слова: функціональний стан, кардіореспіраторна система, діагностика, діти, складні порушення розвитку.

Вступ

На сучасному етапі розвитку спеціальної психології позначилася тенденція більш уважного і ретельного вивчення та аналізу структури складного дефекту з метою виявлення, опису та систематизації особливостей психофізичного розвитку дітей зі складними порушеннями розвитку (Лещій, 2016; Лещій, 2017). Діти зі складними порушеннями розвитку мають свої специфічні особливості психофізичного розвитку та функціонального стану кардіореспіраторної системи, що потрібно враховувати під час реалізації фізкультурно-оздоровчої роботи.

До складних порушень відносять поєднання двох або більше первинних психофізичних порушень, що в однаковій мірі визначають структуру аномального розвитку та труднощі соціальної адаптації дитини. Означені порушення зумовлюють відхилення від нормального ходу розвитку та пов'язані з порушен-

нями різних систем, кожне з яких існує в цьому комплексі з характерними для нього особливостями.

Своєрідність складних порушень, у яких поєднуються розлади зору, слуху, інтелектуальна недостатність, порушення опорно-рухової системи, мовленнєві порушення вимагає глибокого наукового обґрунтування загального процесу диференційованого навчання і виховання. Всебічне вивчення особливостей розвитку таких дітей буде сприяти уточненню принципів виділення різних дитячих категорій, направлення дітей в особливі групи і класи, а також встановлення більш дієвих шляхів корекційно-педагогічної роботи (Лещій, 2018).

Аналіз праць вітчизняних та зарубіжних науковців (Гладких, 2015; Bartlo, 2011; Ash, 2017; Collins, 2017; Frey, 2017) в галузі корекційної педагогіки, фізичного виховання, спорту і здоров'я людини дозволяє стверджувати, що одним із важливих засобів корекції психофізичного розвитку та функціонально-

го стану кардіореспіраторної системи дітей з особливими потребами є правильно організована фізкультурно-оздоровча робота, яка сприяє розвитку рухових здібностей, формуванню практичних спеціальних умінь і навичок, збагачує руховий досвід, що сприятиме активній інтеграції в соціальне життя.

Згідно з даними (Назарова, 2013), сучасні дослідники в залежності від структури порушення поділяють дітей з поєднаними порушеннями на три основні групи:

- до першої входять діти з двома вираженими психофізичними порушеннями, кожне з яких може викликати аномалію розвитку, наприклад, сліпоглухі, розумово відсталі глухі, слабочуючі з первинною затримкою психічного розвитку;

- до другої групи входять діти, що мають одне істотне психофізичне порушення (провідне) і супутнє йому інше порушення, виражене в слабкому ступені, яке помітно обтяжує перебіг хвороби, наприклад, розумово відсталі діти з невеликим зниженням слуху;

- до третьої групи входять діти з так званими комплексними порушеннями, коли є три і більше первинних порушень, виражених у різному ступені і призводять до значних відхилень у розвитку дитини, наприклад, розумово відсталі, слабо зорі, глухі діти.

Система оперативного оцінювання функціонального стану кардіореспіраторної системи і контролю результатів фізкультурно-оздоровчої роботи є невід'ємною частиною планування та оцінювання ефективності розробленого плану корекційно-оздоровчої роботи з дітьми, які мають складні порушення розвитку.

З огляду на зазначене постає актуальна проблема визначення особливостей функціонального стану кардіореспіраторної системи дітей зі складними порушеннями розвитку.

Мета дослідження

Визначення особливостей функціонального стану кардіореспіраторної системи дітей зі складними порушеннями розвитку.

Завдання:

- 1) визначити діагностичний інструментарій, що дає змогу виявити особливості кардіореспіраторної системи дітей молодшого шкільного віку зі складними порушеннями розвитку;

- 2) порівняти результати оцінювання функціонального стану кардіореспіраторної системи дітей молодшого шкільного віку зі складними порушеннями розвитку зі здоровими однолітками.

Методи дослідження: теоретичний аналіз та узагальнення науково-методичної літератури; медико-біологічні методи: спірографія, функціональні проби Штанге, Генчі, Скібінського, визначення екскурсії грудної клітки, частоти серцевих скорочень, артеріального тиску; методи математичної статистики.

Спірографію використовували для об'єктивної оцінки функціонального стану системи зовнішнього дихання шляхом вимірювання легеневих дихальних об'ємів та визначення порушень і резервів дихальної функції.

Дослідження проводили на спірографі СМП-21/01-«Р-Д» науково-виробничого підприємства «Монітор». Вимірювання виконували згідно з інструкцією з експлуатації, доданою до спірографа. Для кожної дитини автоматично та індивідуально обчислювалися належні (показники норми) і фактичні параметри функції зовнішнього дихання. Отримані фактичні результати спірографії порівнювалися з автоматично розрахованими показниками норми для кожної дитини, враховуючи її вік та антропометричні дані (зріст та масу тіла); окрім цього програмою проводився розподіл показників спірографії за такими градаціями: норма, умовна норма, легке зниження, помірне зниження. Вимірювання проводилося в першій половині дня. Повторні дослідження проводилися в подібних умовах. Безпосередньо перед виконанням вимірювань був проведений інструктаж з демонстрацією способу виконання необхідних дихальних маневрів.

Вимірювання проводилося в положенні сидячи при вертикальному положенні грудної клітки дитини. Обов'язково зверталась увага на одяг, щоб нічого не стискувало груди й живіт.

У якості обов'язкового комплексу функціональних досліджень у спірографії виконувалася проба спокійного дихання та три спеціальні дихальні маневри для визначення життєвої ємності легенів (ЖЄЛ), форсованої життєвої ємності легенів (ФЖЄЛ) і максимальної вентиляції легень (МВЛ).

Реєстрація й обробка спірограми поділялася на такі етапи: вимірювання частоти дихання, вимірювання життєвої ємності легенів на вдиху, виконання форсованого видиху й вимірювання максимальної вентиляції легень.

За спірограмою оцінювалися такі показники: життєва ємність легень (ЖЄЛ), форсована життєва ємність (ФЖЄЛ), об'єм форсованого видиху за 1 секунду (ОФВ₁), пікова об'ємна швидкість (ПОШ), максимальна вентиляція легень (МВЛ):

- 1) життєва ємність легень — об'єм повітря, який дитина після максимально глибокого вдиху може видихнути (мл);

- 2) форсована життєва ємність — об'єм повітря, яке здатне видихнути досліджуваний при максимальному швидкому і повному видиху після попереднього максимального вдиху (мл);

- 3) об'єм форсованого видиху за одну секунду є тим об'ємом повітря, яке здатне видихнути досліджуваний при максимальному швидкому і повному видиху після попереднього максимального вдиху за 1 секунду (мл);

4) пікова об'ємна швидкість — максимальна швидкість потоку, що досягається в процесі форсованого видиху (л/с);

5) максимальна вентиляція легень — це об'єм повітря, який може пройти через легені за одну хвилину при максимально глибокому і частому диханні (л/хв).

Екскурсію грудної клітки вимірювали за допомогою сантиметрової стрічки, яку накладали ззаду на рівні кутів лопаток, а спереду — над молочними залозами (у дівчаток), потім обчислювали різницю між максимальним вдихом і видихом. У середньому вона дорівнює 2–3 см.

Функціональна проба Штанге визначає максимально можливий час затримки дихання у дитини після глибокого вдиху. Дитині пропонували після відпочинку в положенні сидячи зробити повний вдих і видих, а потім знову вдих (80–90 % від максимального) і затримати дихання на максимально можливий для неї час.

Функціональна проба Генчі визначає максимально можливий час затримки дихання на видиху. Дитині також пропонували після 3–5 хв відпочинку в положенні сидячи зробити повний видих і вдих, а потім знову видих і затримати дихання.

З метою узагальнення, інтерпретації та об'єктивного оцінювання отриманих результатів, ми проводили розрахунок індексів.

Розрахунок індексу Скібінського проводився з метою оцінювання функціонального стану кардіореспіраторної системи. Даний показник характеризує функціональний стан системи зовнішнього дихання, її стійкість до гіпоксії та рівень узгодженості функціонування з системою кровообігу.

$$\text{індекс Скібінського} = \frac{\text{ЖЄЛ}/100 \times \text{проба Штанге, с}}{\text{ЧСС}}$$

Результати оцінюються за наступною шкалою:

менше 5 – дуже погано;

5-10 – незадовільно;

10-30 – задовільно;

30-60 – добре;

60 і більше – дуже добре.

Частоту серцевих скорочень (ЧСС, уд./хв.) досліджували на променевої артерії, яка розміщена поверхнево і легко відчувається пальцями між шилоподібним відростком променевої кістки і сухожиллям внутрішнього променевого м'яза. Досліджуючи пульс на променевої артерії, долоню розміщували вище від променево-зап'ясткового суглоба таким чином, щоб великий палець знаходився на тильній поверхні передпліччя, а решта пальців – на променевої артерії біля основи першого пальця дитини. Підрахунок проводили протягом 1 хвилини.

Артеріальний тиск (АТ) вимірювали за допомогою тонометру Короткова. Дитина при вимірюванні АТ повинна сидіти спокійно, безпосередньо спиратися спиною на спинку стільця, її ноги повинні спиратися на підлогу, рука, на якій проводиться вимірювання, має лежати розслаблено на опорі долонею догори, манжета повинна знаходитися на рівні серця. Вимірювання проводили на одній і тій самій руці, накладаючи манжету на плече, при цьому її нижній край слід розміщували приблизно на 2-3 см вище внутрішньої складки ліктьового згину. Аналізували отримані значення систолічного та діастолічного артеріального тиску.

Отримані протягом усього періоду досліджень результати обробляли методами математичної статистики з використанням пакетів статистичних програм Microsoft Excel. Методи математичної статистики обробки даних містили розрахунок таких величин: середнє арифметичне значення (M); середнє квадратичне відхилення; похибку середнього арифметичного значення ($\pm m$). Перед застосуванням параметричних методів перевірки статистичних гіпотез (t-критерію Стьюдента) розраховували критерій Шапіро-Уілкі для визначення відповідності вибірки закону нормального розподілу. Враховуючи те, що отримані результати дослідження функціонального стану кардіореспіраторної системи відповідали закону нормального розподілу в обох групах дітей, то достовірність отриманих результатів була перевірена за допомогою t-критерія Стьюдента. Рівень істотності взято не більше, ніж $p \leq 0,05$ за умови заданого числа ступенів свободи.

В дослідженні приймали участь 76 дітей молодшого шкільного віку зі складними порушеннями розвитку (у досліджуваних дітей спостерігалась розумова відсталість з невеликим зниженням слуху, експериментальна група), серед яких 40 дівчаток та 36 хлопців та 78 здорових дітей (контрольна група), серед яких 40 дівчаток та 38 хлопців. Середній вік досліджуваних експериментальної групи $7,8 \pm 1,2$ роки, контрольної групи – $7,9 \pm 1,1$ роки. Групи були однорідними за віком та статтю.

Результати дослідження та їх обговорення

Більшість досліджуваних показників функціонального стану системи зовнішнього дихання в обстежених дітей молодшого шкільного віку зі складними порушеннями розвитку були зниженими порівняно з контрольною групою (таблиця 1).

Середній показник життєвої ємності легень в обстежуваних експериментальної групи перебував нижче норми (на підставі автоматично розрахованої норми програмою для комп'ютерної спірографії), в той час як у досліджуваних контрольної групи – у нормі. Детальний аналіз результатів дослідження життєвої ємності легень виявив, що у 30 % хлопчиків експери-

ментальної групи її значення були в нормі і в умовній нормі у 20 % – в легкому зниженні, у 50 % – у помірному зниженні; у здорових дітей контрольної групи у 80% значення життєвої ємності легень було в нормі і лише у 20% – в легкому зниженні.

Значення життєвої ємності легень також було вірогідно меншим у дітей зі складними порушеннями

розвитку порівняно зі здоровими однолітками на 120,40 мл ($p<0,01$), що свідчить про знижені адаптаційні можливості системи зовнішнього дихання та слабо розвинену силу дихальних м'язів у хлопчиків зі складними порушеннями розвитку.

Таблиця 1

Показники функціонального стану кардіореспіраторної системи хлопчиків експериментальної та контрольної групи ($M\pm m$)

Показник, одиниці вимірювання	Експериментальна група (n=36)	Контрольна група (n=38)	p
Життєва ємність легень (мл)	1300,50±27,14	1420,90±11,09	<0,01
Форсована життєва ємність легень (мл)	1200,21±25,08	1400,90±12,19	<0,01
Об'єм форсованого видиху за одну секунду (мл)	1000,11±18,11	1250,70±10,17	<0,01
Пікова об'ємна швидкість (л/с)	1,60±0,29	2,70±0,21	<0,01
Максимальна вентиляція легень (л/хв)	28,90±4,43	48,45±2,69	<0,01
Екскурсія грудної клітки (см)	1,90±0,33	4,80±0,37	<0,001
Проба Штанге (с)	30,30±2,03	42,21±0,37	<0,01
Проба Генчі (с)	14,50±1,67	20,22±0,17	<0,01
ЧСС (уд.хв)	79,50±1,14	73,80±1,14	<0,05
Артеріальний тиск систолічний (мм рт.ст.)	94,00±2,02	98,00±2,02	>0,05
Артеріальний тиск діастолічний (мм рт.ст.)	65,60±1,57	67,60±1,57	>0,05
Індекс Скібінського (у.о.)	5,04±0,83	10,12±0,57	<0,01

Детальний аналіз результатів показника форсованої життєвої ємності легень показав, у 20 % хлопчиків експериментальної групи її значення були в нормі і в умовній нормі, у 30 % – в легкому зниженні, у 50 % – у помірному зниженні; у здорових дітей контрольної групи у 80% значення форсованої життєвої ємності легень було в нормі і лише у 20% – в легкому зниженні. Середні значення форсованої життєвої ємності легень були статистично вищі у хлопчиків

контрольної групи порівняно з експериментальною на 200,69 мл ($p<0,01$), що може свідчити про наявність обструктивного типу порушення функції зовнішнього дихання у дітей зі складними порушеннями розвитку.

За показником об'єму форсованого видиху за 1 секунду також спостерігалися вірогідні відмінності між досліджуваними групами дітей ($p<0,01$), зокрема його значення було більшим у здорових однолітків на 250,59 мл.

Проведена оцінка пікової об'ємної швидкості в обох групах досліджуваних хлопчиків засвідчила наявність недостатньої сили експіраторних м'язів у дітей з важкими порушеннями розвитку, середнє значення його в експериментальній групі було вірогідно меншим порівняно з контрольною на 1,1 л/с ($p<0,01$).

Проведений аналіз показника максимальної вентиляції легень засвідчив його зниження в групі хлопчиків, що мали складні порушення розвитку, що свідчить про низькі функціональні можливості апарату зовнішнього дихання, а також недостатню мобілізацію резервів дихальної функції.

Значення життєвої ємності легень також було вірогідно меншим у дітей зі складними порушеннями розвитку порівняно зі здоровими однолітками на 120,40 мл ($p<0,01$), що свідчить про знижені адаптаційні можливості системи зовнішнього дихання та слабку розвинену силу дихальних м'язів у хлопчиків зі складними порушеннями розвитку.

Детальний аналіз результатів показника форсованої життєвої ємності легень показав, у 20 % хлопчиків експериментальної групи її значення були в нормі і в умовній нормі, у 30 % – в легкому зниженні, у 50 % – у помірному зниженні; у здорових дітей контрольної групи у 80% значення форсованої життєвої ємності легень було в нормі і лише у 20% – в легкому зниженні. Середні значення форсованої життєвої ємності легень були статистично вищі у хлопчиків контрольної групи порівняно з експериментальною на 200,69 мл ($p<0,01$), що може свідчити про наявність обструктивного типу порушення функції зовнішнього дихання у дітей зі складними порушеннями розвитку.

За показником об'єму форсованого видиху за 1 секунду також спостерігалися вірогідні відмінності між досліджуваними групами дітей ($p<0,01$), зокрема його значення було більшим у здорових однолітків на 250,59 мл.

Проведена оцінка пікової об'ємної швидкості в обох групах досліджуваних хлопчиків засвідчила наявність недостатньої сили експіраторних м'язів у дітей з важкими порушеннями розвитку, середнє значення його в експериментальній групі було вірогідно меншим порівняно з контрольною на 1,1 л/с ($p<0,01$).

Проведений аналіз показника максимальної вентиляції легень засвідчив його зниження в групі хлопчиків, що мали складні порушення розвитку, що свідчить про низькі функціональні можливості апарату зовнішнього дихання, а також недостатню мобілізацію резервів дихальної функції.

Вихідні дані екскурсії грудної клітки (*див.* таблиця 1) були також меншими за норму (Безруких, 2009) у дітей зі складними порушеннями розвитку, що свідчить про наявність щадного типу дихання, низькою амплітудою рухів грудної клітки, а також недостатньо тренуваною дихальною мускулатурою. Зна-

чення екскурсії грудної клітки було вірогідно меншим у досліджуваних експериментальної групи порівняно з контрольною на 2,9 см ($p<0,001$).

Між гемодинамічними показниками (систолическим та діастолічним тиском) у досліджуваних хлопчиків обох груп не було встановлено наявності вірогідних відмінностей між ними.

Розрахунок індексу Скібінського свідчить про те, що у групі обстежуваних хлопчиків зі складними порушеннями розвитку його фактичне значення розцінювалось як дуже погане.

Результати дослідження функціонального стану кардіореспіраторної системи у дівчаток молодшого шкільного віку представлено в таблиці 2.

Середній показник життєвої ємності легень в дівчаток експериментальної групи перебував нижче норми, в той час як у досліджуваних контрольної групи – у нормі. Детальний аналіз результатів дослідження життєвої ємності легень виявив, що у 20 % дівчаток експериментальної групи її значення були в нормі і в умовній нормі, у 30 % – в легкому зниженні, у 50 % – у помірному зниженні; у здорових дівчаток молодшого шкільного віку у 90% значення життєвої ємності легень було в нормі і лише у 10% – в легкому зниженні.

Показник життєвої ємності легень також був вірогідно меншим у дівчаток зі складними порушеннями розвитку порівняно зі здоровими однолітками на 120,60 мл ($p<0,01$), що свідчить про недостатній розвиток дихальної системи. Детальний аналіз результатів показника форсованої життєвої ємності легень виявив, у 25 % дівчаток експериментальної групи її значення були в нормі і в умовній нормі, у 25 % – в легкому зниженні, у 50 % – у помірному зниженні; у здорових дітей контрольної групи у 85% значення форсованої життєвої ємності легень було в нормі і лише у 15% – в легкому зниженні.

Середні значення форсованої життєвої ємності легень були статистично вищі у дівчаток контрольної групи порівняно з експериментальною на 200,39 мл ($p<0,01$), що може свідчити про наявність обструктивного типу порушення функції зовнішнього дихання у дівчаток зі складними порушеннями розвитку.

Під час порівняння об'єму форсованого видиху за одну секунду також між досліджуваними групами спостерігалися вірогідні відмінності на користь здорових одноліток. Проведений аналіз об'єму форсованого видиху за одну секунду показав його менші значення у дівчаток експериментальної групи порівняно з контрольною на 255,59 мл ($p<0,01$).

Показник пікової об'ємної швидкості у досліджуваних дівчаток експериментальної групи був на 1,2 л/с ($p<0,01$) менше порівняно з контрольною, що також підтверджує знижені експіраторні можливості

системи зовнішнього дихання у дівчаток зі складними порушеннями розвитку.

Значення екскурсії грудної клітки було також вірогідно меншим у досліджуваних експериментальної групи порівняно з контрольною на 2,5 см ($p < 0,001$).

Проведені дихальні проби Штанге та Генчі дозволяють оцінити стійкість організму дітей зі складними порушеннями розвитку до змішаної гіперкапнії і гіпоксії та розкривають загальний стан кисневотранспортних систем організму під час затримки дихання на фазі глибокого вдиху чи видиху.

Таблиця 2

Показники функціонального стану кардіореспіраторної системи дівчаток експериментальної та контрольної групи ($M \pm m$)

Показник, одиниці вимірювання	Експериментальна група (n=40)	Контрольна група (n=40)	p
Життєва ємність легень (мл)	1200,30±20,14	1320,90±22,09	<0,01
Форсована життєва ємність легень (мл)	1100,41±17,08	1300,80±15,19	<0,01
Об'єм форсованого видиху за одну секунду (мл)	1000,11±18,11	1255,70±10,17	<0,01
Пікова об'ємна швидкість (л/с)	1,50±0,29	2,70±0,21	<0,01
Максимальна вентиляція легень (л/хв)	29,80±3,24	49,45±2,19	<0,01
Екскурсія грудної клітки (см)	2,20±0,33	4,70±0,39	<0,001
Проба Штанге (с)	32,70±1,46	43,70±1,41	<0,01
Проба Генчі (с)	14,20±1,45	19,20±1,11	<0,01
ЧСС (уд.хв)	78,90±1,09	76,99±1,07	>0,05
Артеріальний тиск систолічний (мм рт.ст.)	95,40±1,88	96,47±1,18	>0,05
Артеріальний тиск діастолічний (мм рт.ст.)	66,10±1,25	67,10±1,28	>0,05
Індекс Скібінського (у.о.)	8,82±0,83	11,82±0,83	<0,05

Це зумовлюється меншою резистентністю дихального центру до гіпоксії та зниженими адаптаційними можливостями системи зовнішнього дихання у дітей зі складними порушеннями розвитку. Зокрема, значення проби Штанге було вірогідно меншим у дівчаток експериментальної групи порівняно з контрольною на 11,00 с ($p < 0,01$), Генчі – на 5 с ($p < 0,01$), індексу Скібінського – на 3 у.о. ($p < 0,05$).

Таким чином, отримані результати аналізу функціонального стану кардіореспіраторної системи дітей зі складними порушеннями розвитку доповнюють дані Jonsson, Gustafsson, 2005; Zebrowska, Gawlik, Zwierzchowska, 2007 про те, що у дітей з порушенням слуху спостерігаються супутні обструктивні та рестриктивні типи порушення функції зовнішнього дихання, зменшення резистентності дихального центру

до гіпоксії та зниження витривалості кардіореспіраторної системи.

За результатами попередніх наукових досліджень доведено, що рухова активність та адаптивне фізичне виховання є рушійними силами, що здатні здійснювати корекційний і розвивальний вплив на психомоторну сферу дітей, що мають порушення розвитку. Таким чином, отримані результати констатувального експерименту є підґрунтям для подальшої розробки спеціальних фізкультурно-оздоровчих заходів для дітей, що мають складні порушення розвитку. Саме адекватна своєчасна допомога на фізкультурно-оздоровчих заняттях сприятиме розширенню їхніх контактів з оточуючим світом, інтеграції в сучасне суспільство з метою соціалізації, а також дозволить здійснити цілеспрямований вплив на порушені функції організму дітей зі складними порушеннями, корегуючи їх у потрібному напрямі, забезпечуючи тим самим безбар'єрне середовище їх життєдіяльності.

Висновки

Визначено діагностичний інструментарій для оцінювання функціонального стану кардіореспіраторної системи дітей зі складними порушеннями розвитку, що включає спірографію, функціональні проби Штанге, Генчі, індекс Скібінського, визначення екскурсії грудної клітки, частоти серцевих скорочень, артеріального тиску. Результати проведеного дослідження свідчать про порушення функціонального стану кардіореспіраторної системи дітей молодшого шкільного віку зі складними порушеннями розвитку. Встановлено, що у здорових хлопчиків значення життєвої ємності легень також було вірогідно більшим, ніж у хлопчиків зі складними порушеннями на 120,40 мл ($p < 0,01$), форсованої життєвої ємності легень – на 200,69 мл ($p < 0,01$), об'єму форсованого видиху за першу секунду – на 250,59 мл ($p < 0,01$), пікової об'ємної швидкості – на 1,1 л/с ($p < 0,01$), максимальної вентиляції легень – на 19,55 л/хв ($p < 0,01$), екскурсії грудної клітки – на 2,9 см ($p < 0,001$), індексу Скібінського – на 5,08 у.о. ($p < 0,01$).

У дівчаток, що мають складні порушення розвитку, значення життєвої ємності легень було вірогідно менше на 120,60 мл ($p < 0,01$) порівняно зі здоровими однолітками, форсованої життєвої ємності легень – на 200,39 мл ($p < 0,01$), об'єму форсованого видиху за першу секунду – на 255,59 мл ($p < 0,01$), пікової об'ємної швидкості – на 1,2 л/с ($p < 0,01$), максимальної вентиляції легень – на 19,65 л/хв ($p < 0,01$), екскурсії грудної клітки – на 2,9 см ($p < 0,001$), проби Штанге – на 11,00 с ($p < 0,01$), Генчі – на 5 с ($p < 0,01$), індексу Скібінського – на 3 у.о. ($p < 0,05$).

Таким чином, використаний діагностичний інструментарій може успішно застосовуватися для оцінювання функціонального стану кардіореспіраторної системи у дітей зі складними порушеннями розвитку.

Отримані результати підтверджують необхідність впровадження спеціальних фізкультурно-оздоровчих заходів для підвищення функціональних можливостей системи зовнішнього дихання, поліпшення адаптаційних можливостей серцево-судинної системи до фізичних навантажень, а також опірності організму.

Перспективи подальших пошуків передбачають впровадження експериментальної моніторингової технології фізкультурно-оздоровчої роботи в умовах навчально-реабілітаційного центру для дітей зі складними порушеннями розвитку та визначення її ефективності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Безруких М. М. Возрастная физиология (физиология развития ребенка) / М. М. Безруких, В. Д. Сонькин, Д. А. Фарбер. – М.: Академия, 2009. – 416 с.
2. Гладких Н. В. Діагностика стану розвитку загальної та дрібної моторики у дітей молодшого шкільного віку з комплексними порушеннями опорно-рухового апарату, інтелекту та зору / Н. В. Гладких // Актуальні питання корекційної освіти: зб. наук. праць: вип. 6, 2015. – Т. 2. – С. 26-41.
3. Лещій Н. П. Проблеми оптимізації української системи спеціальної освіти / Н. П. Лещій // Наука і освіта. – 2017. – № 2. – С. 5-9.
4. Лещій Н. П. Системний підхід до організації фізкультурно-оздоровчої роботи з дітьми зі складними порушеннями розвитку / Н. П. Лещій // Педагогічний процес: теорія і практика. – 2018. – № 1-2. – С. 161-167.
5. Лещій Н. Характеристика алгоритму планування фізкультурно-оздоровчої реабілітаційної програми для дітей із комплексними порушеннями психофізичного розвитку / Н. Лещій // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2016. – № 7 (61). – С. 254-262.
6. Назарова Н. М. Специальная педагогика : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Н. М. Назарова. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 384 с.
7. Ash T. Physical Activity Interventions for Children with Social, Emotional, and Behavioral Disabilities-A Systematic Review / T. Ash, A. Bowling, K. Davison, J. Garcia // J Dev Behav Pediatr. – 2017. – Vol. 38 (6). – P.431-445.
8. Bartlo P. Physical activity benefits and needs in adults with intellectual disabilities: systematic review of the literature / P. Bartlo, P. J. Klein // Am J Intellect Dev Disabil. – 2011. – Vol. 116 (3). – P. 220-232.
9. Collins K. The role of physical activity in improving physical fitness in children with intellectual and developmental disabilities / K. Collins, K. Staples // Res Dev Disabil. – 2017. – Vol. 69. – P. 49-60.

10. Frey G. C. Interventions to promote physical activity for youth with intellectual disabilities / G. C. Frey, V. A. Temple, H. I. Stanish // *Salud Publica Mex.* – 2017. – Vol. 59 (4). – P. 437-445

11. Jonsson O. Spirometry and lung function in children with congenital deafness / O. Jonsson, D. Gustafsson // *Acta Paediatr.* – 2005. – Vol. 94 (6). – P.723–725.

12. Zebrowska A. Spirometric measurements and physical efficiency in children and adolescents with hearing and visual impairments / A. Zebrowska, K. Gawlik, A. Zwierzchowska // *J Physiol Pharmacol.* – 2007. – Vol. 58 (2). – P. 847–857.

REFERENCES

1. Bezrukykh, M. M., Sonkyn D., Farber D. A. (2009). *Vozrastnaia fyziolohyia (fyziolohyia rozvytyia rebenka) [Age Physiology (Physiology of the child's development)]*. Moscow : Akademiya [in Russian].

2. Hladkykh, N. V. (2015). Diahnostyka stanu rozvytku zahalnoi ta dribnoi motoryky u ditei molodshoho shkilnoho viku z kompleksnymy porushenniamy oporno-rukhevoho aparatu, intelektu ta zoru [Diagnosis of the state of development of general and small motility in children of junior school age with complex disorders of the musculoskeletal system, intelligence and vision]. *Aktualni pytannia korektsiinoi osvity – Topical issues of correctional education*, 6 (2), 26-41 [in Ukrainian].

3. Leshchii, N. P. (2017). Problemy optymizatsii ukrainskoi systemy spetsialnoi osvity [Problems of optimization of the Ukrainian special education system]. *Nauka i osvita – Science and education*, 2, 5–9. [in Ukrainian].

4. Leshchii, N. P. (2018). Systemnyi pidkhid do orhanizatsii fizkulturno-ozdorovchoi roboty z ditmy zi skladnymy porushenniamy rozvytku [A systematic approach to the organization of physical and health work with children with complex developmental disorders]. *Pedahohichnyi protses: teoriia i praktyka – Pedagogical*

process: theory and practice, 1-2, 161–167 [in Ukrainian].

5. Leshchii, N. (2016). Kharakterystyka alhorytmu planuvannia fizkulturno-ozdorovchoi rehabilitatsiinoi prohramy dlia ditei iz kompleksnymy porushenniamy psikhofizychnoho rozvytku [Characterization of the algorithm of planning of the physical-fitness rehabilitation program for children with complex disorders of psychophysical development]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii – Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies*, 7 (61), 254–262 [in Ukrainian].

6. Nazarova, N. M. (2013). *Spetsialnaya pedagogika [Special pedagogy]*. Moscow : Akademiya [in Russian].

7. Ash, T., Bowling, A., Davison, K., & Garcia, J. (2017). Physical Activity Interventions for Children with Social, Emotional, and Behavioral Disabilities-A Systematic Review. *J Dev Behav Pediatr*, 38 (6), 431-445 [in English].

8. Bartlo, P., & Klein P. J. (2011). Physical activity benefits and needs in adults with intellectual disabilities: systematic review of the literature. *Am J Intellect Dev Disabil*, 116 (3), 220–232 [in English].

9. Collins, K., & Staples K. (2017). The role of physical activity in improving physical fitness in children with intellectual and developmental disabilities. *Res Dev Disabil*, 69, 49-60 [in English].

10. Frey, G. C., Temple, V. A., & Stanish, H. I. (2017). Interventions to promote physical activity for youth with intellectual disabilities. *Salud Publica Mex*, 59 (4), 437-445 [in English].

11. Jonsson, O., & Gustafsson, D. (2005). Spirometry and lung function in children with congenital deafness. *Acta Paediatr*, 94 (6), 723-725 [in English].

12. Zebrowska, A., Gawlik, K., & Zwierzchowska, A. (2007). Spirometric measurements and physical efficiency in children and adolescents with hearing and visual impairments. *J Physiol Pharmacol*, 58 (2), 847-857 [in English].

Nataliia Leshchii

*PhD (Candidate of Pedagogical Sciences), associate professor,
Department of Defectology and Physical Rehabilitation,
South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky,
26, Staroportofransivska, Odesa, Ukraine*

FUNCTIONAL STATE OF THE CARDIORESPIRATORY SYSTEM OF YOUTH CHILDREN WITH COMPLEX DEVELOPMENTAL DISORDERS

The article deals with the problem of diagnostics of functional state of the cardiorespiratory system of youth children who have complex developmental disorders. The physical, functional and psychological state of the child are an integral whole and any physical disturbance necessarily causes changes in the psychological and functional status of the child, which must be taken into account during performing physical education and health measures. The system of operational assessment of physical development and the results of physical culture and recreational work is an integral part of planning and evaluation of the effectiveness of the developed plan of correctional and recreational work with children who have complex developmental disorders. The aim of the study is to determine the features of the functional state of the cardiorespiratory system of children with complex developmental disorders. The methods of research are the following: theoretical analysis and generalization of scientific and methodical literature; medical and biological methods: spirometry, functional tests of Shtange, Genchy, Skibinsky, definition of chest excursion, heart rate, arterial pressure; methods of mathematical statistics. It was found that healthy boys have a significantly higher value of vital capacity of lungs than boys who have the complex developmental disorders by 120,40 ml ($p < 0,01$), forced lung capacity – by 200,69 ml ($p < 0,01$), volume of forced exhalation for the first second – by 250,59 ml ($p < 0,01$), peak volume – by 1,1 l/s ($p < 0,01$), maximum ventilation of the lungs – by 19,55 l/min ($p < 0,01$), excursion of the chest – by 2,9 cm ($p < 0,001$), the Skibinsky index – by 5,08 c.u. ($p < 0,01$). The girls who have the complex developmental disorders, the vital capacity was probably less than 120,60 ml ($p < 0,01$) compared with healthy peers, the forced vital capacity – by 200,39 ml ($p < 0,01$), volume of forced exhalation for the first second – by 255,59 ml ($p < 0,01$), peak volume – by 1,2 l/s ($p < 0,01$), maximum ventilation of the lungs – by 19,65 l/min ($p < 0,01$), chest excursion – by 2,9 cm ($p < 0,001$), Stange test – by 11,00 sec ($p < 0,01$), Genchi test – by 5 seconds ($p < 0,01$), Skibinsky index – by 3 c.u. ($p < 0,05$).

Keywords: functional state, cardiorespiratory system, diagnosis, children, complex developmental disorders.

Подано до редакції 30.07.2019