

**Н.В. Марюхніч,
В.В. Кляпчук**

ДИНАМІКА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ДІВЧАТ СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ З ОСЛАБЛЕНИМ ЗОРОМ ПІД ВПЛИВОМ АЕРОБНИХ ВПРАВ ПРИ КОМПЛЕКСНІЙ ФІЗИЧНІЙ РЕАБІЛІТАЦІЇ

*Запорізький національний технічний університет
кафедра спеціальної освіти та реабілітології
(зав. – д.мед.н., проф. В.В.Кляпчук)
вул. Жуковського, 64, Запоріжжя, 69063, Україна
Zaporizhia national technical university
Department of the special education and rehabilitation
Zhukovsky str., 64, Zaporizhia, 69063, Ukraine
e-mail: nadya.maryukhnich@hotmail.com*

Ключові слова: фізичний стан, дівчата, ослаблення зору, аеробні вправи, фізична реабілітація
Key words: physical condition, girls, weakening of vision, aerobic exercises, physical rehabilitation

Реферат. Динамика морфофункциональных показателей физического состояния девочек среднего школьного возраста с ослаблением зрения под воздействием аэробных упражнений при комплексной физической реабилитации. Марюхнич Н.В., Кляпчук В.В. С целью оценки воздействия реабилитационного комплекса на физическое состояние школьников было обследовано 90 девочек среднего школьного возраста с ослабленным зрением. Оценка физического состояния проводилась по экспресс-методике Г.Л.Апанасенко. Результаты первичного обследования показали, что средние показатели физического состояния девочек с ослабленным зрением находятся на низком уровне. Под воздействием реабилитационного комплекса произошли статистически значимые положительные изменения в показателях основных групп девочек, кроме этого возросла общая балльная оценка по всем исследованным критериям. В подростковом возрасте вариабельность антропометрических характеристик организма меняется в тесной связи с индивидуальными двигательными режимами. Исходя из этого, можно рекомендовать аэробные упражнения в комплексной физической реабилитации девочек среднего школьного возраста с ослабленным зрением.

Abstract. Dynamics of morphological and functional parameters of the physical condition of secondary-school age girls with impaired vision under the influence of aerobic exercises in a complex physical rehabilitation. Maryukhnich N.V., Klapchuk V.V. To assess the impact of the rehabilitation complex on the physical condition of schoolchildren, 90 girls of secondary school age with impaired vision were examined. The evaluation of the physical condition was carried out by the express method of G.L.Apanasenko. The results of the initial survey showed that average indicators of physical condition of girls with impaired vision are low. Under the influence of the rehabilitation complex, there were statistically significant positive changes in the indices of the main groups of girls, in addition to this, the total score in all investigated criteria increased. In adolescence, the variability of anthropometric characteristics of the organism changes in close connection with individual motor activities. On this basis aerobic exercises can be recommended in the complex physical rehabilitation of secondary-school age girls with poor vision.

Фізичний розвиток та функціональне вдосконалення кожної дитини відбувається своєрідно залежно від її індивідуальних та конституційних особливостей, умов навколишнього середовища та інших факторів ендogenous та екзогенного характеру. Фізичний розвиток відображає процеси росту й розвитку організму на окремих етапах постнатального онтогенезу, коли відбуваються перетворення генотипових потенцій у фенотипічні прояви. Під впливом факторів зовнішнього середовища генотип перетворюється у фенотипічні прояви. Фенотип змінюється

протягом усього життя, відображаючи вікову динаміку фізичного розвитку [2, 3].

Період онтогенезу від 6 до 18 років, коли організм дитини є найбільш чутливим до дії екзогенних та ендogenous чинників, на тлі яких відбувається формування здоров'я, співпадає з найважливішим соціальним етапом дитинства – отриманням дитиною загальної середньої освіти [1, 8].

Останнім часом умови життя дітей шкільного віку значно змінилися. Більшість з них зменшили свою рухову активність, особливо дівчата, що призвело до ослаблення їх м'язової діяльності [6,

9, 10]. При цьому їх зорове навантаження збільшилось, особливо на близькій відстані. Це призвело до ослаблення зору вдаль та розвитку короткозорості. Крім цього, в останні роки існує стійка тенденція до зниження рівня фізичної активності сучасних дітей і підлітків, а також погіршення стану їх здоров'я [4, 10]. Тому оптимізація фізичної активності підлітків є одним з найактуальніших завдань профілактичної медицини. Існує багато методик для визначення та оцінки фізичного стану організму людини. Вони дозволяють оцінити окремі його сторони: аеробну продуктивність, реакцію серцево-судинної системи на навантаження, рівень розвитку окремих фізичних якостей, фізичну працездатність та інші [8, 9, 10]. Серед методик експрес-оцінки фізичного стану дітей на особливу увагу заслуговують системи, які передбачають вивчення простих й одночасно інформативних морфофункціональних показників. Вони є найбільш прийнятними в повсякденній практиці реабілітолога, вчителя фізкультури, педіатра завдяки доступності виконання, відсутності складної техніки та спеціально навченого персоналу. Система створена на основі найпростіших клініко-фізіологічних показників, що мають задовільні кореляційні зв'язки з максимальною аеробною продуктивністю дитини та дають чітку інформацію про ступінь досконалості процесів розвитку та рівні фізичного стану (соматичного здоров'я) індивіда [2, 3].

Мета дослідження – визначити вплив реабілітаційного комплексу на фізичний стан дівчат середнього шкільного віку з ослабленим зором, який містить аеробні вправи для самостійних занять за завданням при комплексній фізичній реабілітації.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

На базі Запорізького класичного ліцею з вересня 2015 року по травень 2016 року під спостереженням знаходилось 90 дівчат віком 11-14 років, які мали ослаблення зорових функцій, але з правильним положенням очей, біокулярним характером зору і без органної патології органу зору. Серед них були дівчата з некорегованою гостротою зору 0,1-1,0 та з корекцією зору до 1,0. Ступінь астигматизму коливалася від 0,25 до 1,5 діоптрій. Розподіл дітей за ступенем астигматизму був однаковим у всіх вікових групах. Для занять з фізичного виховання вони були віднесені до основної медичної групи.

Оцінка фізичного стану проводилась за морфофункціональними показниками, запропонованими Г.Л. Апанасенком [2, 3]. Для оцінки

фізичного розвитку проводили антропометричні дослідження (зріст, маса тіла), на основі яких визначали трофічний індекс. Для оцінки функціонального стану серцево-судинної системи визначали частоту серцевих скорочень (ЧСС), систолічний та діастолічний артеріальний тиск, на підставі яких розраховували індекс Робінсона. З метою оцінки резервних можливостей дихальної системи були зареєстровані життєва ємність легенів (ЖЕЛ) і життєвий індекс. Для оцінки адаптивних можливостей визначався час відновлення ЧСС після навантаження у вигляді 30 присідань за 45 секунд. Для визначення статичної сили проводилась динамометрія обох рук, фіксувались найкращі показники та обчислювався силовий індекс. Всі показники оцінювались в абсолютних числах і в балах. Сумуючи бали за всіма показниками і зіставляючи їх зі шкалою, визначали п'ять рівнів фізичного стану: 1) низький (≤ 2 балів), 2) нижче середнього (3-5 балів), 3) середній (6-10 балів), 4) вище середнього (11-12 балів), 5) високий (≥ 13 балів) рівень [2, 3].

Усі обстежені були розподілені на три групи: контрольну та дві основні, які були придатні до порівняння й статистично не відрізнялись за віком та ступенем порушення зору. Вони займалися за загальноприйнятою шкільною програмою з фізичного виховання. Крім того, в обох основних групах додатково пропонувалась реабілітаційний комплекс, який містить аеробні вправи для самостійних занять за завданням у домашніх умовах. Вправи, що пропонуються, виконують відповідно до індивідуального рухового режиму: № 1 (обмеженої дії), № 2 (помірної дії) або № 3 (розширеної дії). Його обирають з урахуванням фізичного стану.

Для самостійних занять обстежені основних груп отримували розроблену нами пам'ятку [5], яка мала й рекомендації щодо самоконтролю. Школярі обирали вправи, починаючи з простих, поступово ускладнюючи та періодично замінюючи їх з таким розрахунком, щоб на виконання комплексу йшло щонайменше 20-30 хв. 4-5 разів на тиждень. Поряд з цим, у другій основній групі проводились індивідуальні тренування акомодційних м'язів, з урахуванням резервів акомодції.

Отримані дані оброблені на IBM-PC пакетом прикладних і статистичних програм «Microsoft Excel 2003» та «Statistica 6.0». Розраховували середнє (M), його стандартну помилку (m). Достовірність відмінностей (p) оцінювали за t-критерієм Стьюдента. При $p < 0,05$ відмінності вважали статистично достовірними [7].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Порівняльна характеристика результатів оцінювання фізичного стану на початку та наприкінці реабілітаційного курсу дівчат контрольної групи наведена в таблиці 1, а двох основних груп – у таблиці 2.

Результати первинного обстеження показали, що середні показники фізичного стану дівчат контрольної групи отримали загальну оцінку в $1,64 \pm 0,06$ бала, де 29% було на рівні нижче середнього, а 71% - на низькому рівні.

Таблиця 1

Динаміка показників фізичного стану дівчат з ослабленим зором контрольної групи під впливом реабілітаційного комплексу ($M \pm m$)

Показники	Контрольна група (n=30)		Статичні показники	
	первинне обстеження	прикінцеве обстеження	t	p
Трофічний індекс (кг/м ²)	15,76±0,32	16,22±0,54	0,73	>0,05
Силовий індекс (%)	42,14±1,82	44,46±1,94	0,87	>0,05
Життєвий індекс (мл/кг)	39,18±0,97	40,68±1,27	0,93	>0,05
Індекс Робінсона (ум.од.)	83,48±2,39	78,50±2,14	1,53	>0,05
Відновлення ЧСС (сек.)	196,45±5,35	187,95±5,05	1,18	>0,05
Загальна оцінка (бали)	1,64±0,06	1,76±0,08	1,2	>0,05

Дослідження трофічного індексу дівчат дозволило виділити й оцінити із загальної кількості обстежених тих, хто має надлишкову масу тіла (-1 бал) та яким загрожує ожиріння (-3 бали) від дівчат з нормальною вагою (0 балів). Середні показники трофічного індексу дівчат знаходяться на рівні $15,91 \pm 0,43$ кг/м², який є низьким, що можна пов'язати зі зниженою руховою активністю обстежуваних.

Оцінка силового індексу знаходиться на рівні нижче середнього ($0,42 \pm 0,02$ бала) та в середньому становить $42,79 \pm 1,54\%$, що підтверджує недостатню фізичну активність дівчат з ослабленим зором і, як наслідок, зниження здатності до виконання силових зусиль.

Критерієм резерву функції зовнішнього дихання є життєвий індекс, який при оцінюванні отримав низький рівень ($-0,57 \pm 0,01$ бала) та в середньому становив $39,05 \pm 0,43$ мл/кг, що може обмежувати фізичні можливості дівчат.

Оцінка індексу Робінсона знаходиться на рівні вище середнього ($1,94 \pm 0,08$ бала) та становить $83,14 \pm 0,43$ ум.од., що демонструє достатню функціональну здатність серцевого м'яза та достатні резервні й адаптаційні можливості серцево-судинної системи.

Крім цього, про рівень адаптаційних резервів серцево-судинної та дихальної систем також

свідчить час відновлення ЧСС після фізичного навантаження, який у середньому становить $194,26 \pm 5,28$ с., що відповідає рівню нижче середнього ($0,94 \pm 0,04$ бала).

При порівнянні результатів первинного обстеження між контрольною та основними групами статистично значущих відмінностей в оцінюваних показниках фізичного стану не спостерігалось ($p > 0,05$). Після реабілітаційного курсу зазначені зміни усіх досліджених нами показників у контрольній групі також були статистично недостовірними ($p > 0,05$).

З таблиці 2 видно, що після реабілітаційного курсу в основних групах під час прикінцевого обстеження відзначені статистично значущі позитивні зміни за більшістю показників. А саме: трофічний індекс збільшився в основних групах на 10,02% та 12,06% і становив $17,78 \pm 0,62$ кг/м² ($t=2,14$; $p < 0,05$) та $17,74 \pm 0,64$ кг/м² ($t=2,22$; $p < 0,05$), а в контрольній групі він збільшився на 2,91%. Силовий індекс збільшився в основних групах на 10,22% та 10,45%, а в контрольній групі на 5,50%. А життєвий індекс збільшився в основних групах на 8,52% та 8,75%, а в контрольній групі на 3,82%. Збільшення силового та життєвого індексів у основних групах не мало статистичної значущості, але до цього спостерігалась позитивна тенденція. Зменшення

величини індексу Робінсона (що є позитивним) під впливом аеробних вправ має статистичну значущість та свідчить про збільшення резервів серцево-судинної системи, максимальної аеробної можливості та систолічної роботи серця школярів. Зменшення цього показника в основних групах відбулось на 10,42% та 9,37% і становило $74,52 \pm 3,11$ ум.од. ($t=2,05$; $p<0,05$) та $74,62 \pm 3,05$ ум.од. ($t=2,06$; $p<0,05$). У контрольній групі він зменшився на 5,97%. Час відновлення ЧСС після фізичного навантаження скоротився в

основних групах на 12,86% та 16,99% і становив $168,35 \pm 5,05$ с. ($t=3,10$; $p<0,005$) та $164,74 \pm 7,12$ с. ($t=3,18$; $p<0,005$). У контрольній групі він скоротився на 4,33%. Загальна оцінка рівня фізичного стану дівчат під впливом аеробних вправ покращилась та мала статистично достовірне збільшення в основних групах на 21,56% та 22,61% і становила $1,86 \pm 0,08$ бала ($t=3,49$; $p<0,005$) та $2,06 \pm 0,08$ бала ($t=3,80$; $p<0,001$). У контрольній групі загальна оцінка в балах збільшилась лише на 7,31%, що не мало статистично значущої різниці.

Таблиця 2

Динаміка показників фізичного стану дівчат з ослабленим зором основних груп під впливом реабілітаційного комплексу ($M \pm m$)

Показники	Основна група-1 (n=30)		Основна група-2 (n=30)		Статичні показники			
	первинне обстеження	прикінцеве обстеження	первинне обстеження	прикінцеве обстеження	t1	p1	t2	p2
Трофічний індекс (кг/м ²)	16,16±0,43	17,78±0,62	15,83±0,57	17,74±0,64	2,14	<0,05	2,22	<0,05
Силовий індекс (%)	43,31±1,34	47,74±1,94	42,93±1,77	47,42±1,85	1,87	>0,05	1,75	>0,05
Життєвий індекс (мл/кг)	38,83±1,47	42,14±1,27	39,74±1,35	43,22±1,58	1,70	>0,05	1,67	>0,05
Індекс Робінсона (ум.од.)	83,18±2,86	74,52±3,11	82,33±2,17	74,62±3,05	2,05	<0,05	2,06	<0,05
Відновлення ЧСС (сек.)	193,18±6,21	168,35±5,05	198,45±7,83	164,74±7,12	3,10	<0,001	3,18	<0,001
Загальна оцінка (бали)	1,53±0,05	1,86±0,08	1,68±0,06	2,06±0,08	3,49	<0,001	3,80	<0,001

Примітки: t1, p1 – для основної групи-1; t2, p2 – для основної групи-2 при порівнянні результатів первинного і прикінцевого досліджень.

ВИСНОВКИ

1. Результати первинного обстеження показали, що середні морфофункціональні показники фізичного стану дівчат з ослабленим зором контрольної групи отримали загальну оцінку в $1,64 \pm 0,06$ бала, де 29% було на рівні нижче середнього, а 71% – на низькому рівні.

2. При порівнянні результатів первинного обстеження між контрольною та основними групами статистично значущих відмінностей в оцінюваних показниках фізичного стану не спостерігалось ($p>0,05$). Після реабілітаційного курсу зазначені зміни усіх досліджених морфофункціональних показників у контрольній групі також були статистично недостовірними ($p>0,05$).

3. В основних групах, де застосовані самостійні заняття аеробними вправами за завданням, під впливом реабілітаційного комплексу достовірно підвищився трофічний масо-зростовий індекс ($p<0,05$), позитивно зменшився ($p<0,05$) подвійний добуток (індекс Робінсона),

скоротився час відновлення ЧСС після навантажувального тесту ($p<0,001$), а також зросла загальна бальна оцінка за усіма дослідженими морфофункціональними показниками ($p<0,001$). До покращення силового та життєвого індексів, як морфофункціональних показників фізичного стану, була істотна позитивна тенденція ($t=1,75$ та $1,67$ відповідно).

4. Отримані результати дослідження є підставою рекомендувати до впровадження реабілітаційний комплекс, який містить аеробні вправи для самостійних занять за завданням у домашніх умовах, відповідно до індивідуального рухового режиму № 1 обмеженої дії, № 2 – помірної дії чи № 3 – розширеної дії, які обирають з урахуванням рівня фізичного стану.

Перспективи подальших досліджень

У подальшому доцільно в такого контингенту школярів провести аналіз змін загальної фізичної працездатності та аеробної продуктивності під

впливом реабілітаційного курсу з одночасною оцінкою стану зорового аналізатора дівчат середнього

шкільного віку з короткозорістю слабкого та середнього ступеня та короткозорим астигматизмом.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анисимова Н.В. Критерии здоровья школьника: показатели физического, психического и социального благополучия / Н.В.Анисимова, Л.Н. Савина, О.С. Маковеева // *Естественные науки. Биология.* – 2013. – № 1 (1). – С. 102-110.
2. Апанасенко Г.Л. Индивидуальное здоровье: теория и практика / Г.Л. Апанасенко // *Введение в теорию индивидуального здоровья.* – Киев: Медкнига, 2011. – 108 с.
3. Апанасенко Г.Л. Уровень соматического здоровья, его связь с физическим развитием и прогнозированием заболеваемости подростков / Г.Л. Апанасенко, В.К. Козакевич, Л.Д. Коровина // *Валеология.* – 2002. – № 1. – С. 19-24.
4. Клапчук В.В. Кількісна оцінка фізичного стану хлопців середнього шкільного віку з вадами слуху та його динаміка під впливом засобів фізичної реабілітації / В.В. Клапчук // *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології.* – 2016. – № 3 (57). – С. 157-163.
5. Марюхнич Н.В. Памятка для учащихся среднего школьного возраста с ослабленным зрением по самостоятельным занятиям физическими упражнениями / Н.В. Марюхнич. – Запорожье: Областной ВФД. –ЗНТУ, 2015. – 15 с.

6. Марюхнич Н.В. Результаты дослідження фізичного стану дівчат середнього віку з ослабленим зором / Н.В. Марюхнич. – *Мед. гідрологія та реабілітація.* – 2015. – Т. 13, № 4. – С. 29-34.
7. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О.Ю. Реброва. – Москва: МедиаСфера, 2002. – 312 с.
8. Чередниченко Н.Л. Кардиореспираторные показатели у детей с аномалиями рефракции в различных возрастных группах / Н.Л. Чередниченко, Е.Л. Тарутта, Л.П. Чередниченко // *Рос. пед. офтальмология.* – 2013. – № 2. – С. 44-47.
9. Deere K. Myopia and later physical activity in adolescence: a prospective study / K. Deere // *Br. J. Sports Medicine.* – 2009. – Vol. 43, N 7. – P. 542-544.
10. Rose K.A. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children / K.A. Rose // *Ophthalmology.* – 2008. – Vol. 115, N 8. – С. 1279-1285.
11. Walline J.J. Interventions to slow progression of myopia in children / J.J. Walline // *Cochrane Database of Systematic Reviews.* – 2011. doi: 10.1002/14651858.CD004916.pub3.

REFERENCES

1. Anisimova NV. [Criteria for schoolchildren's health: indicators of physical, mental and social well-being]. *Natural sciences. Biology.* 2013;1:102-10. Russian.
2. Apanasenko GL. [Individual health: theory and practice. Introduction to the theory of individual health]. Kiev, Medkniga. 2011;108. Russian.
3. Apanasenko GL. [The level of somatic health, its connection with physical development and prognosis of adolescent morbidity]. *Valeology.* 2002;1:19-24. Russian.
4. Klapchuk VV. [Quantitative assessment of the physical condition of secondary school age boys with impaired hearing and its dynamics under the influence of physical rehabilitation]. *Pedagogical Sciences: theory, history, innovative technologies.* 2016;3(57):157-63. Russian.
5. Maryukhnich NV. [Memo for students of secondary school age with poor eyesight for independent physical exercises]. Zaporozhye: Regional TPD. ZNTU. 2015;15. Russian.
6. Maryukhnich NV. [Results of the study of physical condition of middle-aged girls with impaired vision]. *Medical Hydrology and rehabilitation. Scientific*

- journal.* Kyiv: Publishing Institute of Physiology. O.O. Bogomolets. 2015;T.13.4:29-34. Russian.
7. Rebrova OY. [Statistical analysis of medical data. Application of applied programs package STATISTICA]. M.: MediaSphere. 2002;312. Russian.
8. Cherednichenko NL. [Cardiorespiratory parameters which belongs to children with refractive anomalies in different age groups]. *Russian pediatric ophthalmology.* 2013;2:44-47. Russian.
9. Deere K, Williams C, Leary S, Mattocks C, Ness A, Blair SN, Riddoch C. Myopia, and then physical activity in adolescence: a prospective study. *British journal of sports medicine.* 2009;43(7):542-4.
10. Rose KA, Morgan IG, Ip J, Kifley A, Huynh S, Smith W, Mitchell P. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology.* 2008; 115(8):1279-85.
11. Walline JJ, Lindsley K, Vedula SS et al. Interventions to slow progression of myopia in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews;* 2011. doi:10.1002/14651858.CD004916.pub3.

Стаття надійшла до редакції
02.06.2017