

ВПЛИВ КОРОТКОЗОРОСТІ НА ПОКАЗНИКИ ВИТРИВАЛОСТІ КОНВЕРГЕНТНО-АКОМОДАЦІЙНОГО АПАРАТУ ОКА

Чаланова Раїса, Ломинога Сергій

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Анотація. Включення методів фізичної терапії в схему профілактики / лікування короткозорості потребує розробки методу діагностики функціонального стану м'язового компонента зорового апарату і визначення його ефективності. **Метою** роботи є визначення впливу короткозорості на стан витривалості конвергентно-акомодаційного апарату ока. **Матеріал і методи.** Дослідження проведені у 30 студентів одного курсу, які були поділені на дві підгрупи: з міопією (10 осіб) і без порушень рефракції (20 осіб). Для проведення досліджень застосовано розроблений нами метод визначення конвергентно-акомодаційної витривалості. **Результати.** Встановлені розбіжності функціонального стану м'язового компонента зорового апарату в групі осіб з міопією порівняно з групою без порушень рефракції. **Висновки.** 1. Визначення тривалості акомодаційного моменту є інформативним відносно оцінки працездатності оптико-рухового компоненту функціональної зорової сенсорної системи. 2. Показник витривалості конвергентно-акомодаційного апарату ока, який визначається як різниця показників тривалості акомодаційного моменту, в умовах пред'явлених шрифтів різного розміру (№6 і №1) відображає функціональний стан м'язового компонента зорового апарату ока. 3. Індекс витривалості конвергентно-акомодаційного апарату ока – це індикаторна змінна величина, яка є якісним показником функціонального резерву м'язової складової зорового апарату. 4. За результатами проведених досліджень виявлена різниця функціонального стану м'язового компоненту зорового апарату в умовах встановленої міопії і при відсутності порушень рефракції, що підтверджує інформативність розробленого методу діагностики витривалості конвергентно-акомодаційного апарату. 5. Вимір показника витривалості

THE IMPACT OF MYOPIA ON THE ENDURANCE INDICES OF THE CONVERGENCE-ACCOMMODATIVE SYSTEM OF THE EYE

Chalanova Raisa, Lomynoha Serhii

Abstract. The integration of physical therapy methods into the scheme of myopia prevention (and treatment) requires the development of a diagnostic approach for evaluating the functional state of the muscular component of the visual apparatus and determining its effectiveness. **The aim of the study** is to determine the influence of myopia on the state of endurance of the convergent-accommodative apparatus of the eye. **Materials and Methods.** The study was conducted on 30 university students from the same academic year, divided into two subgroups: 10 students with myopia and 20 without refractive impairments. The research utilized a novel method developed by the authors for determining convergence-accommodative endurance. **Results.** Differences were identified in the functional state of the muscular component of the visual apparatus between participants with myopia and those with normal refraction. **Conclusions.** 1. The duration of the accommodative moment is an informative indicator for evaluating the efficiency of the oculomotor component of the functional visual sensory system. 2. The indicator of endurance of the convergent-accommodative apparatus of the eye, defined as the difference in the duration of the accommodative moment when presented with fonts of various sizes (№ 6 and № 1), reflects the functional state of the muscular component of the eye's visual apparatus. 3. The endurance index of the convergence-accommodative system is a variable indicative parameter that serves as a qualitative marker of the functional reserve of the eye's muscular component. 4. According to the results of the conducted research the difference of the functional state of the muscular component of the visual apparatus in the conditions of established myopia and in the absence of refractive disorders was found, which confirms the informativeness of the

конвергентно-акомодаційного апарату ока і його індексу до зорового навантаження може бути використано для оцінки ефективності призначених схем лікування методами фізичної терапії.

developed method of diagnostics of the convergent-accommodation apparatus endurance. 5. Measuring the endurance index of the convergence-accommodative system before and after visual load can be effectively used to assess the efficacy of physical therapy interventions.

Ключові слова: *короткозорість, витривалість, конвергентно-акомодаційного апарату ока.*

Keywords: *myopia, endurance of the convergence-accommodative system of the eye.*

Постановка проблеми. Перенавантаження органу зору, яке виникає при довготривалому використанні його в умовах роботи на близькій відстані, є причиною значного підвищення рівня захворюваності на міопію [3,9,10]. Розроблені офтальмологами схеми профілактики і лікування короткозорості активно поповнюються методиками з фізичної терапії [1,4,5]. Відмінністю напрямку фізичної терапії є командний варіант організації надання допомоги пацієнтам, у якому поєднуються зусилля фахівців різних профілів [2]. Відносно лікування короткозорості (міопії) з метою підвищення його ефективності, комплексні схеми мають бути узгодженим офтальмологом і фахівцем з фізичної терапії [3,6,8]. Напрямок лікування і профілактики короткозорості ми пропонуємо визначати як оптико-фізичну реабілітацію [12,14].

Складна, ієрархічно побудована фізіологічна сенсорна зорова система включає в себе оптичний апарат, допоміжні структури, рецептори, нервові шляхи, підкоркові і коркові центри, що забезпечують розпізнання образу і адекватну рухову відповідь за допомогою окоорухових і ціліарного м'язів, а також м'язів ший та тулуба [18]. З цього приводу, на наш погляд, методи профілактики і лікування короткозорості мають складатися з таких напрямків як оптико-сенсорний, оптико-руховий, загально-руховий і оптико-регулюючий [16,17]. Кожен з цих компонентів має специфічні методики діагностики і лікування.

У фізичній терапії не було методу, за допомогою якого було б можливо встановити функціональний стан м'язового компоненту зорового апарату [7]. Для забезпечення контролю ефективності лікувальних схем відносно оптико-рухового компоненту ми запропонували метод визначення витривалості конвергентно-акомодаційного апарату [13]. Наступним етапом досліджень є визначення ефективності запропонованого методу конвергентно-акомодаційного апарату ока і вплив порушень рефракції на функціональний стан м'язового апарату ока. Проведені дослідження є складовою частиною затвердженої наукової тематики.

Метою проведених досліджень є визначення впливу короткозорості на стан витривалості конвергентно-акомодаційного апарату ока.

Матеріал і методи дослідження. У проведенні досліджень брали участь 30 студентів одного курсу – 18 дівчат і 12 хлопців. Група спостереження поділена на дві підгрупи в залежності від стану зорової функцій. У першу підгрупу (1), яку

склали 10 осіб (4 дівчат і 6 хлопців) увійшли особи з порушеннями рефракції (міопія слабого ступеня). Другу підгрупу (2) складала 20 осіб (12 дівчат і 8 хлопців) без виявлених порушень гостроти зору. Дослідження проводили в умовах денного освітлення до зорового навантаження.

Згідно розробленої нами методики для визначення витривалості конвергентно-акомодаційного апарату ока застосовували стандартну таблицю, яка призначена для діагностики гостроти зору на близькій відстані від очей [13,14]. Студентам послідовно показували шрифт №6, який відповідає гостроті зору 0,6 Д, а після цього – шрифт №1, що відповідає гостроті зору – 1,0 Д. У процесі дослідження фіксувати час (акомодаційний момент), якій необхідно витратити від початку погляду на шрифт до чіткого розпізнавання знаків на таблиці. Результат реєстрували у секундах. Базовим розцінювали показник акомодаційного моменту при погляді на шрифт №6. Отримані в процесі дослідження показники акомодаційного моменту при спогляданні шрифту №6 і №1 поділені за рівнем: від 0 до 0,4с та від 0,5 до 1,8с. Різниця між двома показниками рахується нами як індекс витривалості – якісний показник витривалості конвергентно-акомодаційного апарату ока. Показники індексу витривалості поділені на 3 групи: від 0 до 0,4 с; від 0,5 до 0,9 с; та від 1,0 до 1,8 с.

Результати досліджень Як і було прогнозовано, тривалість чіткого бачення шрифту №6 менша часу чіткого бачення шрифту №1, але виявляється закономірність змін цих показників в динаміці спостережень у залежності від функціонального стану ока.

Як видно з даних табл. 1, в групі 1, в яку увійшли особи з міопією слабого ступеня, акомодаційний момент при погляді на шрифт №6 у однієї особи (10%) був мінімальним (у діапазоні від 0-0,4 с), у 90 % (9 осіб) цієї групи спостережень показник акомодаційного моменту визначився в діапазоні від 0,5 до 1,8 с.

Як показали отримані результати проведених досліджень в групі 2 у осіб без встановлених порушень рефракції, мінімальна тривалість акомодаційного моменту (0-0,4 с) визначилася у 8 осіб – це 40 % обстежених студентів цієї групи. Як бачимо, кількість осіб з мінімальним показником акомодаційного моменту вірогідно перевищувала кількість осіб з таким показником у першій групі.

Дані, які представлені в таблиці 1, свідчать про те, що в групі 2, на відміну від показника в групі 1, відмічена менша кількість випадків з рівнем тривалості акомодаційного моменту 0,5–1,8 с. В першій групі таких випадків було 90 %, а в другій групі – 60 %.

Динаміка змін акомодаційного моменту в залежності від рівня навантаження на зоровий апарат характеризує його функціональну спроможність. Як виявилось, з 8 осіб, які продемонстрували мінімальний показник, у 4 осіб при погляді на шрифт № 1 цей показник ще зменшився. Зменшення показника акомодаційного моменту при підвищенні зорового навантаження свідчить про високий рівень конвергентно-акомодаційної витривалості органу зору у цих осіб.

Таблиця 1

Показники витривалості конвергентно-акомодаційного апарату ока (в с) у групі студентів з міопією слабкого ступеня (1; n=10) та в групі студентів з нормальною гостротою зору (2; n=20) при читанні шрифту №6 (vis=0,6)

Групи дослідження	Тривалість акомодаційного моменту (шрифт №6; с)		Індекси витривалості (с)		
	(n / %)		(n / %)		
	0 – 0,4	0,5– 1,8	0– 0,4	0,5– 0,9	1,0– 1,8
1 (n=10)	1– 10%	9 – 90 %	9 – 90 %	0	1– 10 %
2 (n=20)	8 – 40%	12 – 60%	14 – 70%	4– 20 %	2 – 20 %
P	<0,001	<0,001	<0,05	-	>0,05

Як бачимо з даних табл. 1, у більшості кількості досліджуваних осіб, показник індексу витривалості коливався в межах 0–0,4 с. Такий результат дослідження ми відмітили у 90 % осіб з міопією (група 1) і у 70 % осіб з нормальною гостротою зору (група 2), однак у 20% обстежених студентів (4 особи) групи 2 індекс витривалості виявився вищим – від 0,5 до 0,9 с.

В обох групах у 10% спостережень виявлені випадки значного підвищення індексу витривалості до рівня 1,0-1,8 с.

Дискусія. Застосування засобів загального зміцнення фізичного стану дітей, включення методів лікувальної фізичної культури, протидія гіподинамії в умовах встановленої слабкості акомодаційного апарату ока або виявленої міопії у дітей запропоновано ще у 80-х роках минулого сторіччя [19,20,21,24]. Але ставлення до запропонованих методів було на рівні професійної поради, а виконання їх здебільшого мало добровільний характер. За останні роки змінився рівень зорового навантаження, що викликало зростання захворюваності на міопію [22,23,25]. Цей факт, в свою чергу, виявився каталізатором підвищення зацікавленості фізичних терапевтів проблемою короткозорості [8,9]. Фахівці пропонують нові підходи для подолання цієї проблеми, але схеми лікування і профілактики короткозорості мають несистематизований характер і відрізняються відсутністю наукового обґрунтування.

Для систематизації методів лікування короткозорості ми запропонували вирішення цієї проблеми з позиції функціональної сенсорної зорової системи [11], що дає можливість виділити напрямки комплексної терапії цієї патології (оптико-сенсорний, оптико-руховий, загально-руховий і оптико-регулюючий). Для патогенетичного обґрунтування методів оптико-рухового компоненту і контролю ефективності запропонованих методів цього напрямку в кожному конкретному випадку потрібен діагностичний метод. Для цієї мети нами було запропоновано і розроблено метод визначення конвергентно-акомодаційної витривалості [13].

Як показали результати проведених досліджень, показник конвергентно-акомодаційної витривалості виявився інформативним відносно функціонального стану м'язового компонента зорового апарату. Тривалість акомодаційного моменту при спогляданні шрифту №6 в групі осіб з відсутністю порушень рефракції виявилась мінімальною (0–0,4 с) у 40% спостережень. У той же час, в умовах встановленої міопії слабкого ступеня, акомодаційний момент мінімального рівня при погляді на шрифт №6 був лише у однієї особи, що складало 10% спостережень. Таким чином, показник тривалості акомодаційного моменту може вказувати на функціональний стан оптико-рухового компоненту зорового апарату.

Характерним для групи з відсутністю порушень рефракції виявилось зменшення показника акомодаційного моменту, встановленого при погляді на шрифт №6, в умовах запропонованого більш мілкового шрифту №1 у 20% спостережень. Тривалість акомодаційного моменту середнього і високого рівня (0,5–1,8 с) в групі з відсутністю змін рефракції виявився у 60% спостережень. У той же час в групі осіб з міопією показник тривалості акомодаційного моменту середнього і високого рівня (0,5–0,8 с) виявився у 90% спостережень. Переважання кількості випадків з мінімальним показником тривалості акомодаційного моменту і зменшення цього у 20% спостережень свідчить про високий рівень конвергентно-акомодаційної витривалості зорового апарату.

З діагностичної точки зору, зацікавленість викликає динаміка індексу витривалості конвергентно-акомодаційного апарату. У групі осіб з міопією (з переважно середнім і високим рівнем акомодаційного моменту) в 90% спостережень індекс витривалості був в межах 0–0,4 с. У 10% спостережень цей показник був найвищим 1,4 с. У групі осіб без порушень рефракції мінімальний індекс витривалості виявився у 70% спостережень, а в 20% випадків було зафіксовано індекс витривалості в межах 0,5–0,9 с. Найвищий показник індексу витривалості в цієї групі, також як і при міопії, складав 10 %.

Можливо припустити, що встановлений середній показник індексу витривалості (0,5–0,9 с) у 20% спостережень в групі без порушень рефракції, може свідчити про ослабленість конвергентно-акомодаційного апарату порівняно з іншими спостереженнями у цій групі і окреслити групу ризику на виникнення у таких осіб змін рефракції у майбутньому. Значно підвищений показник індексу витривалості у осіб в обох групах, можливо, є показанням для поглибленого обстеження у офтальмолога. Індекс витривалості, як якісний показник функціонального стану м'язового компоненту зорового апарату, може бути застосованим для оцінки призначеного лікування (профілактики) короткозорості методами фізичної терапії, що має бути встановленим у наступних дослідженнях.

За результатами проведених досліджень можливо зробити наступні висновки.

1. Визначення тривалості акомодаційного моменту є інформативним відносно оцінки працездатності оптико-рухового компоненту функціональної зорової сенсорної системи.

2. Показник витривалості конвергентно-акомодаційного апарату ока, який визначається як різниця показників тривалості акомодаційного моменту, в умовах пред'явлених шрифтів різного розміру (№6 і №1) відображає функціональний стан м'язового компонента зорового апарату ока.

3. Індекс витривалості конвергентно-акомодаційного апарату ока – це індикаторна змінна величина, яка є якісним показником функціонального резерву м'язової складової зорового апарату.

4. За результатами проведених досліджень виявлена різниця функціонального стану м'язового компоненту зорового апарату в умовах встановленої міопії і при відсутності порушень рефракції, що підтверджує інформативність розробленого методу діагностики витривалості конвергентно-акомодаційного апарату.

5. Вимір показника витривалості конвергентно-акомодаційного апарату ока і його індексу до зорового навантаження може бути використано для оцінки ефективності призначених схем лікування методами фізичної терапії.

Список використаних джерел:

1. Бушуєва Н.М., Сенякіна А.С., Мартинюк С.В. Результати об'єктивного дослідження стану аккомодаційно-конвергентно-зінічної системи у дітей на акомодаційну ізотропію. Матеріали науково-практичної конференції офтальмологів з міжнародною участю «Філатовські читання». Одеса, 2017. С. 211-212.
2. Вакуленко Л. О., Клапчук В. В. Основи реабілітації, фізичної терапії, ерготерапії / за заг. ред. Л.О. Вакуленко, В.В. Клапчука. Тернопіль. ТДМУ. 2018. 372 с.
3. Дистанційне навчання, як вчитися за комп'ютером щоб не зіпсувати зір. URL: <https://www.oasys.com.ua>traning>programa-navchannja-linzy-paragon>
4. Дугіна Л. Вплив засобів фізичної реабілітації на фізичний розвиток дітей з вадами зору. Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології. 2016. (3). С. 67-72.
5. Дусенко Д.І., Малашенко М.П. Профілактика короткозорості засобами фізичної культури : навч. посібник. Харків: «ХаІ», 2014. 43 с.
6. Ефективні вправи для очей. URL: <https://www.ochiclinic.com.ua>
7. Завгородня Н.Г., Саржевська Л.Е., Івахненко О.М. та інш. Анатомія ока. Методи дослідження в офтальмології : навч. посібник. Заполіжжя; 2017. 76 с.

References:

1. Bushuieva N.M., Seniakina A.S., Martyniuk S.V. «Rezultaty obiektyvnogo doslidzhennia stanu akkomodatsiino-konverhentno-zychnoi systemy u ditei na akkomodatsiinu izotropiiu» Materialy naukovo-praktychnoi konferentsii oftalmolohiv z mizhnarodnoiu uchastiu «Filatovski chytannia». 2017. P. 211-212.
2. Osnovy reabilitatsiyi, fizychnoyi terapiyi, erhoterapiyi / za zah. red. L.O. Vakulenko, V.V. Klapchuka. Ternopil' : PDMU. 2009. 369.
3. Dystantsiine navchannia, yak vychytysia za komp'iuterom shchob ne zipsuvaty zir. URL: <https://www.oasys.com.ua > traning > programa-navchannja-linzy-paragon>
4. Duhina L. "Vplyv zasobiv fizychnoi reabilitatsii na fizychnyi rozvytok ditei z vadamy zoru." Fizychna reabilitatsia ta rekreatsiino-ozdorovchi tekhnolohii. 2016. (3). P. 67-72.
5. Dusenko D.I., Malashenko M.P. Profilaktyka korotkozorosti zasobamy fizychnoi kultury. – Kharkiv: "KhAI". 2014. 43.
6. Efektyvni vpravy dlia ochei [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://www.ochiclinic.com.ua>
7. Zavgorodnia N. H., Sarzhevskaya L. E., Ivakhnenko O. M. ta in. Anatomii oka. Metody doslidzhennia v oftalmolohii : navch. posibnyk. – Zaporizhzhia, 2017. –76.
8. Onishchuk V.V., Havrylova N.I., Matseiko

8. Онищук В.В. Гаврилова Н.І., Мацейко І.І., Завіряка О.С. Ефективність застосування комплексної програми фізичної реабілітації дітей шкільного віку з короткозорістю на санаторному етапі. Слободжанський науково-практичний вісник: Мат. XIX міжнародної науково-практичної конференції «Фізична культура, спорт і здоров'я: стан проблеми та перспективи. 2019. №6. С.50-56.
9. Рубан Л.А. Методи корекції міопії фізичними вправами. Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. 2016. (2). С. 193-197.
10. Тимчик О. Фізична реабілітація дітей шкільного віку з міопією I- II ступеню. Спортивна наука та здоров'я людини. 2019. №1. С. 107-118.
11. Фізіологія сенсорних систем. Навчальний посібник / Г.В. Янчик. Суми. 2011. 350 с.
12. Чаланова Р. І., Ломинога С. І. Обґрунтування доцільності розробки і включення методів оптико-фізичної реабілітації в систему лікування короткозорості. Фізична культура, спорт та здоров'я нації: [зб. наук. праць]. Вінниця. 2021. № 4. С. 341–351.
13. Чаланова Р. І., Ломинога С. І., Сторожук Н. А. Розробка методу оцінки витривалості конвергентно-акомодаційного апарату ока для визначення зорової працездатності. Фізична культура, спорт та фізична реабілітація в сучасному суспільстві : зб. мат. XIV Всеукраїнської студ. науково-практ. конф. Вінниця: ВДПУ. 2022. С. 85–87. URL: https://dspace.vspu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/10603/Chalanova_Fizichna%20kultura%20sport_2022-82-85.pdf?sequence=1&isAllowed=y
14. Чаланова Р. І., Ломинога С. І., Яковлев В. В. Обґрунтування ефективності нового методу м'язової експрес-релаксації для зняття зорового перенапруження. Фізична культура, спорт та здоров'я нації: [зб. наук. праць], Вінниця 2022, 13 (32), С. 346–353. URL: [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-13\(32\)-346-353%20](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-13(32)-346-353%20)
15. Чаланова Р. І., Ломинога С. І., Копицяк М. П. Особливості застосування пальмінгу в комплексі вправ м'язової експрес- I.I., Zaviriaka O.S. "Efektyvnist zastosuvannya kompleksnoi prohramy fizychnoi rehabilitatsii ditei shkilnoho viku z korotkozoristiu na sanatornomu etapi." Slobozhanskyi naukovopraktychnyi visnyk: Mat. XIX mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii «Fizychna kultura, sport i zdorovia: stan problemy ta perspektyvy». 2019. №6. P. 50-56.
9. Ruban L.A. "Metody korektsii miopii fizychnymy vpravamy." Pedagogichni nauky. Fizychnie vykhovannia ta sport. 2016. (2). P. 193-197.
10. Tymchik O. Fizychna rehabilitatsiia ditei shkilnoho viku z miopiieiu I–II stupeniu // Sportyvna nauka ta zdorovia liudyny. — 2019. — № 1. — P. 107–118.
11. Fiziologhiia sensorykh system: Uchebnoe posobie, / p/r G.V. Yanchik. Sumi: 2011. 350.
12. Chalanova R. I., Lomynoha S. I. Obhruntuvannya dotsil'nosti rozrobky i vklyuchennya metodiv opytyko-fizychnoho rehabilitatsiyi v systemu likuvannya korotkozorstosti. Fizychna kul'tura, sport ta zdorov'ya natsiyi: [zb. nauk. prats']. Vinnytsya. 2020. №4. P. 241–351.
13. Chalanova R. I., Lomynoha S. I., Storozhuk N. A. Rozrobka metodu otsinky vytryvalosti konverhentno-akomodatsiynoho aparatu oka dlya vyznachennya zorovoyi pratsespadsnosti. Fizychna kul'tura, sport ta fizychna rehabilitatsiya v suchasnomu suspil'stvi: zb. mat. XIV Vseukrayinskoyi stud. naukovoprak. konf. Vinnytsya: VДPU. 2022. P. 85–87. URL: https://dspace.vspu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/10603/Chalanova_Fizychna%20kultura%20sport_2022-82-85.pdf?sequence=1&isAllowed=y
14. Chalanova R. I., Lomynoha S. I., Yakovlyev V. V. Obhruntuvannya yefektyvnosti novoho metodu myazovoyi ekspres-relaksatsiyi dlya znyattya zorovoho perenapruzheniya. Fizychna kul'tura, sport ta zdorov'ya natsiyi: [zb. nauk. prats']. Vinnytsya. 2022. 13(32). P. 346–353. DOI: [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-13\(32\)-346-353%20](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-13(32)-346-353%20)
15. Chalanova R. I., Lomynoha S. I., Kopytsyak M. P. Osoblyvosti zastosuvannya palminhu v kompleksi vprav myazovoyi ekspres-relaksatsiyi pry zorovomu navantazheni. Fizychna kul'tura, sport ta

- релаксації при зоровому навантаженні. Фізична культура, спорт та фізична реабілітація в сучасному суспільстві : електронний збірник наукових праць XV Всеукраїнської студ. науково-практ. конф. Вінниця : ВДПУ. 2023. С. 167–171. URL: <https://dspace.vspu.edu.ua/handle/123456789/11846?show=full>
16. Чаланова Р. І., Ломинога С. І., Бекас О. О. Особливості експрес-релаксації при перенавантаженні рухового апарату ока. Фізична культура, спорт та фізична реабілітація в сучасному суспільстві : [зб. наук. праць.] Вінниця: ВДПУ, 2024. С. 409–418.
17. Чаланова Р.І., Ломинога С.І., Бекас О.А. Вивчення функціонально-регулюючого ефекту різних методик пальмінгу // Фізична культура, спорт та здоров'я нації (зб.н.праць). 2024. 18(37). С.256-266;<https://vspu.net/fks/index.php/fks/issue/view/144>; DOI:10.31652/2071-5285-2024-18(37)-256-265;
18. Чернокульский С.Т. Анатомія центральної нервової системи. Київ : Книга плюс, 2003. С.155 с.
19. Awetissow E.S. Unterlagen zur Enystehungstheor[e der Myopie.Mitteilung. Die Der genetische faktor in der Entstehung der Myopie. Klin. Mbl. Augenheilk. 1978. N6. P. 735-740.
20. Awetissow E.S. Unterlagen zur Enystehungstheor[e der Myopie.Mitteilung. Die Rolle der Akkomodation in der Entstehung der Myopie. Klin. Mbl. Augenheilk. 1980. N3. P. 394-397
21. Awetissow E.S. Unterlagen zur Enystehungstheor[e der Myopie.Mitteilung. Die Sclera in der Pathogenese der progredientenin der Entstehung der Myopie. Klin. Mbl. Augenheilk. 1980. N5. P. 777-781.
22. Bezdetko P. What is myopia? A look at thenature of the clinical course and some aspects of pharmacological treatment. Ophthalmology. Eastern Europe. 2017. v. 7. N 2. P. 222-239.
23. Bushuyeva N.N., Malieva E., Dukhayer S.H. Cyclomed 1 % for diagnosis of disturbatio of papillary- accommodative system in patients. European Association for Vision and Eye Research. – EVER-2011, Jcnjber 5-8, 2011: abstract book. Create. 2011.
- fizychna reabilitatsiya v suchasnomu suspil'stvi: elektr. zbirnyk nauk. prats' XV Vseukrayinskoyi stud. naukovoprak. konf. Vinnytsya: VDP, 2023. P. 167–171. URL: <https://dspace.vspu.edu.ua/handle/123456789/11846?show=full>
16. Chalanova R. I., Lomynoha S. I., Bekas O. O. Osoblyvosti ekspres-relaksatsiyi pry perenantazhenni rukhovoho aparatu oka. Fizychna kul'tura, sport ta fizychna reabilitatsiya v suchasnomu suspil'stvi: [zb. nauk. prats']. Vinnytsya: VSPU. 2024. P.409-419
17. Chalanova R. I., Lomynoha S. I., Bekas O. A. Vyvchennia funktsionalno-rehuliuuchoho efektyu riznykh metodyk palminhu // Fizychna kul'tura, sport ta zdorovia natsii : zb. nauk. pr. 2024. Vyp. 18(37). P. 256–266. Rezhym dostupu: <https://vspu.net/fks/index.php/fks/issue/view/144>. DOI: 10.31652/2071-5285-2024-18(37)-256-265
18. Chernokul'skyi S.T. Anatomiiia tsentralnoi nervovoi systemy. Kyiv: Knyha plyus, 2003, 155.
19. Awetissow E.S. Unterlagen zur Enystehungstheor[e der Myopie.Mitteilung. Die Der genetische faktor in der Entstehung der Myopie. Klin. Mbl. Augenheilk, 1978; N6; P. 735-740.
20. Awetissow E.S. Unterlagen zur Enystehungstheor[e der Myopie.Mitteilung. Die Rolle der Akkomodation in der Entstehung der Myopie. Klin. Mbl. Augenheilk. 1980; №3; P. 394-397.
21. Awetissow E.S. Unterlagen zur Enystehungstheor[e der Myopie.Mitteilung. Die Sclera in der Pathogenese der progredientenin der Entstehung der Myopie. Klin. Mbl. Augenheilk. 1980; №5; 777-781.
22. Bezdetko P. What is myopia? A look at thenature of the clinical course and some aspects of pharmacological treatment. Ophthalmology. Eastern Europe. 2017. v. 7, №2. P. 222-239.
23. Bushuyeva N.N., Malieva E., Dukhayer S.H. Cyclomed 1 % for diagnosis of disturbatio of papillary- accommodative system in patients. European Association for Vision and Eye Research. – EVER-2011, Jcnjber 5-8, 2011: abstract book. Create. 2011. P. 201.
24. Sergienko N.M., Aliev G.D. Correcting

- p. 201.
24. Sergienko N.M., Aliev G.D. Correcting astigmatism. Amer. J. Ophthal. 1989. Vol.66. N3. P. 167-169.
25. Svetlova O., Koshits I., Kotliar. K et.al. Classification and physiological principles of accommodation mechanism the human eye. Abstr. of 29th Conference of Visual Perception. St.Petersburg, 2006. P. 5
- astigmatism. /Amer. J. Ophthal. 1989; Vol.66, №3; P. 167-169.
25. Svetlova O., Koshits I., Kotliar. K et.al. Classification and physiological principles of accommodation mechanism the human eye. Abstr. of 29th Conference of Visual Perception. St.Petersburg, 2006. P.5.

DOI: 10.31652/2071-5285-2025-19(38)-356-364

Відомості про авторів:

Чаланова Р. І.; orcid.org/0000-0002-6827-6252; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинсько

Ломинога С. І.; orcid.org/0000-0003-4309-6463; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинсько