

ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО-РЕГУЛЮЮЧОГО ЕФЕКТУ РІЗНИХ МЕТОДИК ПАЛЬМІНГУ

Чаланова Раїса, Ломинога Сергій, Бекас Ольга

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Анотація. Актуальність теми дослідження.

Поширеність захворюваності на короткозорість, яка пов'язана з перенавантаженням зорової системи, спонукає до удосконалення існуючих і пошуку нових ефективних методів лікування і профілактики цього захворювання. Активне включення методів фізичної реабілітації в комплексну терапію міопії потребує чіткої відповідності до патогенетичної обґрунтованості їх до мети застосування. **Мета** дослідження – визначення особливостей функціонально-регулюючого ефекту різних методик пальмінгу. **Методи дослідження.** Дослідження проведені за допомогою електроенцефалографії в 3 варіантах пальмінгу. **Результати дослідження.** Виявлені розбіжності показників біоелектропотенціалів мозку, якими підтверджені різні механізми їх впливу релаксуючий – за Бейтсом і стимулюючий – за Норбековим. **Висновки.** 1. Профілактичні заходи щодо перенавантаження органу зору і розвитку короткозорості мають дорівнювати до принципів забезпечення загальної фізичної підготовки кожної людини. 2. Логічне поєднання зусиль офтальмологів і фізичних терапевтів для профілактики і лікування короткозорості є підставою для визначення цього напрямку як оптико-фізична реабілітація. 3. При розробці схем із застосуванням методів фізичної терапії для профілактики і лікування короткозорості доцільним є визначення їх ефективності відповідними об'єктивними методами. 4. При проведенні пальмінгу за Бейтсом виявлені зміни біопотенціалів мозку в бік погашення α -ритму і підвищення показника $\beta 1$ -ритму, що вказує на прояв ЕЕГ по типу десинхронізації. 5. При проведенні пальмінгу в нейтральних умовах виявлено підвищення активності α -ритму, що свідчить про прояв ЕЕГ по типу гіперсинхронізації. 6. Порівняне збільшення рівнів показників біоелектропотенціалів мозку ритмів Δ і Θ в умовах проведення пальмінгу за Бейтсом свідчить про зниження активності мозку при виконанні пальмінгу за методикою Бейтса і про підвищення активності мозку при

STUDY OF THE FUNCTIONAL-REGULATORY EFFECT OF DIFFERENT PALMING TECHNIQUES *Chalanova Raisa, Lomynoha Serhii, Bekas Olga*

Abstract. Relevance of the research topic.

The prevalence of myopia associated with visual system strain necessitates the improvement of existing methods and the search for new effective methods of treatment and prevention for this condition. The active inclusion of physical rehabilitation methods in the complex therapy of myopia requires alignment with the pathogenetic rationale for their intended application. **Objective:** This study aims to identify the specific functional-regulatory effects of different palming techniques. **Methods:** The research was conducted using electroencephalography in three different palming variants. **Results:** Discrepancies were found in brain bioelectropotential indicators, confirming different mechanisms of effect: a relaxing effect in Bates' method and a stimulating effect in Norbekov's method. **Conclusions:** 1. Preventive measures for eye strain and the development of myopia should align with the principles of overall physical conditioning for each individual. 2. A logical collaboration between ophthalmologists and physical therapists in the prevention and treatment of myopia forms a basis for defining this direction as opto-physical rehabilitation. 3. In developing protocols involving physical therapy methods for myopia prevention and treatment, it is advisable to evaluate their effectiveness using appropriate objective methods. 4. During palming according to Bates, brain biopotential changes indicate a reduction in α -rhythm and an increase in $\beta 1$ -rhythm, showing an EEG desynchronization type. 5. During neutral-condition palming, an increase in α -rhythm activity indicates an EEG hypersynchronization type. 6. A comparative increase in the brain bioelectropotential indicators for Δ and Θ rhythms during Bates' palming suggests

проведенні пальмінгу в нейтральних умовах і за методикою Норбекова. 7. Результати проведення електроенцефалографічних досліджень підтверджують функціональну різноспрямованість методик пальмінгу за Бейтсом (релаксуючий тип) і за Норбековим (стимулюючий тип), що потрібно враховувати при їх застосуванні.

reduced brain activity, while brain activity increases in neutral and Norbekov palming conditions. 7. The results of electroencephalographic studies confirm the functional directionality of Bates' (relaxing type) and Norbekov's (stimulating type) palming techniques, which should be considered in their application.

Ключові слова: *Короткозорість, пальмінг, електроенцефалографія.*

Keywords: *Myopia, palming, electroencephalography.*

Постановка проблеми. Застосуванню методів фізичної терапії для профілактики і лікування короткозорості на сучасному етапі фахівцями приділяється багато уваги [3, 5, 6, 7, 9, 10]. Запропонований ще в 80-ті роки минулого сторіччя [19, 20] цей напрямок знаходить все більше прихильників. Однак, не зважаючи на безперечне патогенетичне обґрунтування [11], у той час застосування фізичних методик мало, в значній мірі, характер рекомендацій.

Нині ситуація відносно призначень методів фізичної терапії в профілактику і лікування короткозорості змінилась у більш аргументований бік. З одного боку це явище пов'язано з підвищенням навантаження на орган зору і збільшенням численності захворювань на короткозорість [12, 18]. З іншого боку активізація цього напрямку в лікуванні і профілактиці короткозорості сприймається фахівцями як аксіома і пов'язується з розширенням можливостей застосування методів фізичної терапії в сучасній фізичній та реабілітаційній медицині [8]. Означений факт є підставою для визначення напрямку лікування і профілактики короткозорості як оптико-фізична реабілітація [11].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Офтальмологічна частина цього напрямку з наукової точки зору достатньо розроблена і повною мірою ефективно застосовується [1, 2, 22, 23, 26]. Фізична частина має більш емпіричний характер і спирається на практичний досвід фахівців. Методики, які рекомендовані для профілактики і лікування короткозорості, в основному, привнесені з загальної практики і з традиційної китайської медицини [24, 25]. З цього приводу виникає потреба в деталізації призначень, патогенетичному обґрунтуванні, удосконаленні запропонованих технік виконання вправ і розробці методів об'єктивної оцінки ефективності запропонованих схем.

У комплексній схемі профілактики і лікування короткозорості нас зацікавив метод пальмінгу, який широко пропонується фахівцями для застосування [21]. У практиці застосування цього методу існують два варіанти, протилежних за механізмом дії [6, 13, 14, 15]. Проведеними попередньо дослідженнями вдалось встановити, що ефект при виконанні пальмінгу залежить від варіанту витривалості акомодацийно-конвергентного апарату ока [15]. Отриманий результат вказує на те, що для досягнення ефекту від застосування цієї вправи потрібно чітко уявляти фізіологічний її вплив на орган зору.

Зв'язок із науковими планами, темами. Робота відповідає плану НДР кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання і фізичної реабілітації Вінницького державного педагогічного університету імені М. Коцюбинського за темою «Оптимізація наукового підходу до вирішення актуальних питань збереження та відновлення здоров'я різних груп населення» на 2023–2027 рр. (Державний реєстраційний номер: 0123U104339).

Мета дослідження – визначити особливості функціонально-регулюючого ефекту різних методик пальмінгу.

Матеріал і методи дослідження. Перевірка впливу варіантів пальмінгу за методикою Бейтса і за методикою Норбекова на стан мозкової активності проведено нами за допомогою об'єктивного методу дослідження – електроенцефалографії в умовах психо-неврологічного диспансеру ім. Ющенка, м. Вінниця. Дослідження проведені у підготовленого волонтера з високою якістю виконання усіх умов пальмінгу в залежності від варіанту (код дослідження 909000-00).

Електроенцефалографічне дослідження проводилось за стандартною методикою в один і той же день із застосуванням стандартного комп'ютеризованого обладнання [16].

Згідно методики досліджень кожний етап проводився протягом 3 хвилини з перервою протягом 3 хвилин.

Перше завдання при проведенні електроенцефалографії: досліджуваній ініціював нейтральний фон на внутрішньому екрані.

Друге дослідження проводилось в умовах ініційованої темряви (за методикою Бейтса). Під розігрітими долонями, згідно цієї методики, на внутрішньому екрані необхідно утримувати відчуття суцільної насиченої темряви. Стійке бачення чорного кольору перед очима свідчить про відсутність збудження фоторецепторів, і може означати досягнення стану повного спокою зорового аналізатору і вищих його регуляторних рівнів

Третє дослідження проводилось при активній ініціації яскравих кольорів на внутрішньому екрані за методикою Норбекова. В цьому варіанті під долонями на внутрішньому екрані уявляють яскраві насичені кольори, приємні образи і різні геометричні фігури. Ефект яскравих образів на внутрішньому екрані свідчить про активацію світло-сприймаючого відділу зорового аналізатору і вищих регуляторних рівнів.

Результати дослідження. При формуванні лікувальної тактики короткозорості, або в рекомендаціях профілактичних заходів потрібно чітко уявляти конкретну мету виконуваних вправ, яка має бути спрямованою на корекцію конкретного механізму виникнення наслідків перенавантаження зорового апарату. Техніка виконання кожної вправи має свої особливості, від яких залежить можливість досягнення кінцевої мети її призначення. У повній мірі це положення стосується і техніки виконання пальмінгу.

Результати попередніх наших досліджень вказують на те, що результат застосування пальмінгу залежить від особливості витривалості акомодційно-конвергентного апарату ока [15]. Цей факт підкреслює необхідність враховувати індивідуальний стан зорового аналізатора кожної конкретної людини за умови призначення як пальмінгу, так і інших методів фізичної терапії.

Обидва методи пальмінгу (за Бейтсом і за Норбековим) базуються на протилежних механізмах регуляції зорового акту, тому, з метою визначення лікувального ефекту пальмінгу при його застосуванні в різних варіантах, ми провели об'єктивне дослідження за методикою електроенцефалографії.

За результатами проведеного дослідження електроенцефалографії виявились розбіжності в показниках біопотенціалів мозку при різних варіантах виконання пальмінгу. Як бачимо з даних таблиці 1, показник Θ - ритму збільшується при проведенні пальмінгу за методикою Бейтса, в той же час, показник α -ритму при виконанні пальмінгу за методикою Бейтса виявився пониженим в порівнянні з пальмінгом в нейтральних умовах і при застосуванні методики Норбекова (табл. 1).

Таблиця 1

Співвідношення показників ритмів електроенцефалографічних біопотенціалів у різних варіантах проведення пальмінгу

Ритм біопотенціалів (Гц)	Варіант електроенцефалографічного дослідження		
	I (нейтральний)	II (за Бейтсом)	III (за Норбековим)
Δ	10,24	11,58	11,16
Θ	12,34	14,13	12,62
α	27,02	21,91	26,11
β_1	27,52	25,15	25,34
β_2	22,78	22,78	24,78

З даних таблиці 2 бачимо підвищення середнього і максимального подвоєних показників ритмів біопотенціалів мозку порівняно з пальмінгом в нейтральних умовах і при застосуванні методики Норбекова. Порівняно з пальмінгом за Норбековим, при застосуванні пальмінгу по Бейтсу виявлено підвищення рівня мінімально подвоєного показника біопотенціалів мозку (табл. 2).

Таблиця 2

Електроенцефалографічні показники біопотенціалів мозку подвоєної амплітуди в різних варіантах проведення пальмінгу

Рівень показника біопотенціалів (мкВ)	Варіант енцефалографічного дослідження		
	I (нейтральний)	II (за Бейтсом)	III (за Норбековим)
середній	6,21	7,17	5,95
max	7,74	8,97	7,92
min	4,01	4,70	3,92

Найбільш вражаючими виявилися результати дослідження домінуючого ритму біопотенціалів мозку при застосуванні пальмінгу в різних варіантах. Результати, які представлені у таблиці 3 свідчать про те, що α -ритм зберігається

при проведенні пальмінгу в нейтральних умовах і при виконанні пальмінгу за методикою Норбекова і повністю відсутній при проведенні досліджень із застосуванням методики пальмінгу за Бейтсом (табл. 3).

Таблиця 3

Домінуючий ритм біопотенціалів мозку серед електроенцефалографічних показників в різних варіантах проведення пальмінгу

Рівень показника ритму (Гц)	Варіант електроенцефалографічного дослідження		
	I (Нейтральний)	II (за Бейтсом)	III (за Норбековим)
α	11,13	-	11,50
β_1	15,00	17,50	14,00
β_2	-	20,13	-

При II варіанті виконання пальмінгу (за Бейтсом) виявлено підвищення показнику β_1 -ритму. β_2 -ритм повністю відсутній при виконанні пальмінгу в нейтральних умовах і при застосуванні методики Норбекова. У той же час, β_2 -ритм виявився лише при застосуванні методики пальмінгу за Бейтсом.

Отже, отримані результати реакції з боку показників біопотенціалів мозку вказують на те, що усі три варіанти проведення пальмінгу впливають на електроенцефалографічні показники, але кожний з них має свої особливості впливу на функціонування мозку.

Дискусія. Проблематикою профілактики і лікування короткозорості цікавиться все більше фахівців. Орган зору в житті сучасної людини продовжує залишатися не лише засобом отримання 85% інформації з довкілля, але й головним органом адаптації організму до змінних факторів зовнішнього середовища. На нашу думку, в сучасних умовах надлишкового зорового навантаження, орган зору стає навіть головним інструментом організму, від функціонального стану якого все більше залежить працездатність людини.

Ми вважаємо, що в теперішній час на рівні підтримки загального стану здоров'я людини, нормою має стати й усвідомлене піклування про стан здоров'я органу зору. Такий підхід спонукає фізичних терапевтів до удосконалення методик і схем лікування та профілактики міопії, тим паче, що результати лікування не завжди бувають стабільними і міопія, через деякий час після проведення курсу лікування, має тенденцію до прогресування.

При вивченні наукової літератури, яка присвячена цієї тематиці, звертає на себе увагу своєрідна прямолінійність рекомендованих до застосування методик. Це стосується узагальнення схем лікування, в них не приділяється достатньо уваги особливостям виконання вправ. Прикладом може стати пальмінг, виконання якого може відбуватись двома варіантами. Автори посилаються на нього, але не вказують якому з обох варіантів в яких умовах надати перевагу.

Ми провели дослідження за допомогою об'єктивного методу з метою визначення різниці в механізмах дії пальмінгу у виконанні за методикою Бейтса і за методикою Норбекова. Аналогічних досліджень в науковій літературі не знайдено.

Отримані результати досліджень, які представлені в таблицях 1-3 свідчать про залежність типу змін показників біопотенціалів мозку на електроенцефалограмі від варіанту застосування пальмінгу. За даними О.А. Жирмунської (цит. Грубляк В.Г., 2005, [4]) загальна активність мозку супроводжується наявністю α -ритму. Виявлений α -ритм у I і III варіантах нашого дослідження (пальмінг в нейтральних умовах і при пальмінгу за методикою Норбекова) свідчить про прояв ЕЕГ за типом гіперсинхронізації. Відсутність α -ритму при застосуванні пальмінгу за методикою Бейтса у нашому дослідженні вказує на прояв ЕЕГ за типом десинхронізації. Слід зазначити, що α -ритм генерується в потиличній частці мозку і пов'язаний безпосередньо із активністю зорової кори, а в якості найбільш вагомого морфологічного субстрату визначено таламо-кортикальні зв'язки [16,17].

З даних таблиці 3 бачимо, що при застосуванні методики пальмінгу за Бейтсом, визначається перевищення β_1 -ритму порівняно з результатами досліджень при I і III варіантах, в яких повністю відсутнім є показник β_2 -ритму. Відомо, що β -ритм реєструється в області передцентральної і лобних звивин, а також може бути виявленим в зацентральній звивині. Цей ритм пов'язують з соматичними сенсорними і руховими корковими механізмами.

Показники співвідношення ритмів електроенцефалографічних біопотенціалів мозку в різних варіантах проведення пальмінгу (табл. 1) свідчать про збільшення рівнів активного α -ритму в умовах I і III варіантів дослідження і зниження його рівня при II варіанті (за Бейтсом). Одночасно виявляється порівняне збільшення рівнів показників біоелектропотенціалів мозку ритмів Δ і Θ в умовах проведення пальмінгу за Бейтсом, що загалом, при аналізі результатів усіх трьох досліджень, свідчить про підвищення активності мозку при проведенні пальмінгу в нейтральних умовах і за методикою Норбекова і зниження активності мозку при виконанні пальмінгу за методикою Бейтса.

Таким чином, об'єктивним дослідженням, проведеним під контролем електроенцефалографії, визначена роль варіанту виконання пальмінгу на активність регулюючих центрів мозку з включенням усіх відділів, задіяних в акті зору. Встановлено погашення функціональної активності зорової сенсорної системи при проведенні пальмінгу за методикою Бейтса. Зафіксоване згасання α -ритму свідчить про зниження функціональної активності зорової сенсорної системи при ініціації темряви. В своїх рекомендаціях Бейтс наполягав на досягненні якісного ефекту темряви, що знімає надлишкове навантаження відповідних зон мозку.

Навпаки, проведення пальмінгу в нейтральних умовах і за методикою Норбекова сприяє підвищенню мозкової активності відповідних зон.

Результати проведеного дослідження, таким чином, пояснюють ефект гальмування або стимуляції активних зон мозку при різних варіантах виконання пальмінгу. Враховуючи функціональні особливості порушень органу зору протягом зорового навантаження кожної людини і протилежність механізмів дії

(збуджувальний і гальмівний) обох методів пальмінгу, зрозуміло, що потрібен оригінальний підхід до вибору тієї чи іншої методики для призначення схем лікування і профілактики короткозорості.

Закономірно виникає питання, яким чином максимально використати протилежні ефекти пальмінгу в лікуванні і профілактиці короткозорості. На наш погляд, при ослаблених функціональних показниках органу зору краще починати тренування з релаксуючого пальмінгу, а потім, поступово, переходити на активуючий варіант. На результат проведених релаксуючих вправ, як показали наші дослідження, впливає тип витривалості конвергентно-акомодаційного апарату ока, що також потрібно враховувати при призначенні пальмінгу [12,14]. Можливо припустити, що пальмінг за методикою Бейтса буде більш доцільним у випадках сповільненого типу витривалості конвергентно-акомодаційного апарату ока. Відповідь на питання, які закономірно виникають при заглибленому вивчанні проблеми будуть знайдені при подальшому проведенні досліджень в цьому напрямку.

Висновки. 1. Профілактичні заходи щодо перенавантаження органу зору і розвитку короткозорості мають відповідати принципам забезпечення загальної фізичної підготовки кожної людини.

2. Логічне поєднання зусиль офтальмологів і фізичних терапевтів для профілактики і лікування короткозорості є підставою для визначення цього напрямку як оптико-фізична реабілітація.

3. При розробці схем із застосуванням методів фізичної терапії для профілактики і лікування короткозорості, доцільним є визначення їх ефективності відповідними об'єктивними методами.

4. При проведенні пальмінгу за Бейтсом виявлені зміни біопотенціалів мозку в бік погашення α -ритму і підвищення показника ритму- β_1 , що вказує на прояв ЕЕГ за типом десинхронізації.

5. При проведенні пальмінгу в нейтральних умовах і при застосуванні пальмінгу за Норбековим виявлено підвищення активності α -ритму, що свідчить про прояв ЕЕГ за типом гіперсинхронізації.

6. Порівняне збільшення рівнів показників біоелектропотенціалів мозку ритмів Δ і Θ в умовах проведенні пальмінгу за Бейтсом свідчить про зниження активності мозку у цьому варіанті пальмінгу і про підвищення активності мозку при проведенні пальмінгу в нейтральних умовах і за методикою Норбекова.

7. Результати проведення електроенцефалографічних досліджень підтверджують функціональну різноспрямованість методик пальмінгу за Бейтсом (релаксуючий тип) і за Норбековим (стимулюючий тип), що потрібно враховувати при їх застосуванні.

Список літературних джерел:

1. Бездетко П.А., Гуліда А.Д. Особливості морфологічних змін показників диска зорового нерва залежно від ступеня міопії //

References:

1. Bezdetko P.A., Hulida A.D. Osoblyvosti morfolohichnykh zmin pokaznykiv dyska zorohoho nerva zalezchno vid stupenia miopii.

- Архів офтальмології України. 2020. Т 8, № 1. 2020. С. 25–36.
2. Бушуєва Н.М., Сенякіна А.С., Мартинюк С.В. Результати об'єктивного дослідження стану акомодативно-конвергентно-зіничної системи у дітей на акомодативну ізотропію // Матеріали науково-практичної конференції офтальмологів з міжнародною участю «Філатовські читання» 2017. С. 211–212.
3. Гета А. Фізична реабілітація дітей 6-7 років з міопією I-III ступеня // Актуальні проблеми фізичної реабілітації. 2007. (2). С. 71–76.
4. Грубляк В.Г., Грубляк В.В. Нервові хвороби :[навч посібник]. Київ. 2005. 205 с.
5. Дугіна Л. Вплив засобів фізичної реабілітації на фізичний розвиток дітей з вадами зору // Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології. 2016. (3). С. 67–72.
6. Дусенко Д.І., Малашенко М.П. Профілактика короткозорості засобами фізичної культури: навч. посібник, Харків: «Хал». 2014. 43 с.
7. 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: Матеріали XIX міжнар. наук.-практ. конф. «Фізична культура, спорт і здоров'я: стан проблеми та перспективи. 2019. №6. С.50–56.
8. Основи реабілітації, фізичної терапії, ерготерапії / за заг. ред. Л.О. Вакуленко, В.В. Клапчука, Тернопіль: ПДМУ. 2009. 369 с.
9. Рубан Л.А. Методи корекції міопії фізичними вправами. Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. 2016. № 2. С.193–197.
10. Туваков А.М. Організаційні і методичні аспекти попередження і профілактики короткозорості на заняттях з фізичного виховання в освітніх установах // Європейська наука XXI – 2013: VIII науково-практ. конф. Польща.
11. Чаланова Р.І., Ломинога С.І. Обґрунтування доцільності розробки і включення методів оптико-фізичної
- // Arkhiv oftalmolohii Ukrainy. 2020. T 8. № 1. 2020. P. 25–36. [in Ukrainian]
2. Bushuieva N.M., Seniakina A.S., Martiniuk S.V. Rezultaty obiektyvnogo doslidzhennia stanu akkomodatsiino-konverhentno-zynichnoi systemy u ditei na akkomodatsiinu izotropiiu // Materialy naukovo-praktychnoi konferentsii oftalmolohiv z mizhnarodnoiu uchastiu "Filatovski chytannia". 2017. P. 211–212. [in Ukrainian]
3. Heta A. Fizychna rehabilitatsiia ditei 6-7 rokiv z miopiieiu I-III stupenia./ Aktualni problemy fizychnoi rehabilitatsii. 2007. (2). P. 71–76. [in Ukrainian]
4. Hrubliak V.H., Hrubliak V.V. Nervovi khvoroby: navch. posibnyk. Kyiv. 2005. 205 p. [in Ukrainian]
5. Duhina L. Vplyv zasobiv fizychnoi rehabilitatsii na fizychnyi rozvytok ditei z vadamy zoru // Fizychna rehabilitatsiia ta rekreatsiino-ozdorovchi tekhnolohii.- 2016. (3). P. 67–72. [in Ukrainian]
6. Dusenka D.I., Malashenko M.P. Profilaktyka korotkozorosti zasobamy fizychnoi kultury // Navch. posibnyk. Kharkiv, "Khal". 2014. 43 p. [in Ukrainian]
7. Onushchuk V.V., Havrylova N.I., Matseiko I.I., Zaviriaka O.S. Efektyvnist zastosuvannia kompleksnoi prohramy fizychnoi rehabilitatsii ditei shkilnoho viku z korotkozoristiu na sanatornomu etapi. // Slobozhanskyi naukovo-praktychnyi visnyk: Mat. XIX mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii "Fizychna kultura, sport i zdorov'ia: stan problemy ta perspektyvy". 2019. №6. P.50–56. [in Ukrainian]
8. Osnovy rehabilitatsii, fizychnoi terapii, erhoterapii za zah.red. L.O. Vakulenko, V.V. Klapchuka, Ternopil. PDMU. 2009. 369 p. [in Ukrainian]
9. Ruban L.A. Metody korektsii miopii fizychnymy vpravamy. Pedahohichni nauky. Fizychnye vykhovannia ta sport. 2016. № 2. P.193–197. [in Ukrainian]
10. Tuvakov A.M. Orhanizatsiini i metodychni aspekty poperedzhennia i profilaktyky korotkozorosti na zaniattiakh z fizychnoho vykhovannia v osvitnikh ustanovakh. Yevropeiska nauka XXI – 2013: VIII naukovo-prakt. konferentsiia. Polshcha. [in Ukrainian]
11. Chalanova R.I., Lomynoha S.I.

реабілітації в систему лікування короткозорості // Physical culture sports and health of the nation: зб. наук. праць. Вінниця. 2021. В.11(30). С. 341-350.

12. Чаланова Р.І., Ломинога С.І., Яковлєв 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. 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)

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/handle/123456789/11846?show=full>

14.Чаланова Р.І., Ломинога С.І., Копицяк М.П. Особливості застосування пальмінгу в комплексі вправ м'язової експрес-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>

15. 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. 17(36). С. 409–418.

URL: <https://vspu.net/fks/index.php/fks/article/download/728/706/1529>

16.Чернінський А.О., Крижановський С.А., Зима І.Г. Електрофізіологія головного мозку людини : [метод.рек. до практикуму]. Київ. 2011. 48с.

17. Чернокульський С.Т. Анатомія судин та нервів голови і шиї (ангіоневрологія). Київ: Книга плюс, 2009. 120 с.

18. Anggrainy P., Lubis R. R., Ashar T. The effect of trick 20-20-20 on computer vision

Obgruntuvannya dotsilnosti rozrobky i vkluchennia metodiv optyko-fizychnoi rehabilitatsii v systemu likuvannia kortkozorosti. Physical culture sports and health of the nation. Vinnytsia. 2021. V.11(30). P. 341-350. [in Ukrainian]

12. Chalanova R.I., Lomynoha S.I., Yakovlev V.V. Obgruntuvannya efektyvnosti novoho metodu m'yazovoi ekspres-relaksatsii dlia zniattia zorovoho perenapruzhenia. Physical culture sports and health of the nation. Vinnytsia 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) [in Ukrainian]

13. Chalanova R.I., Lomynoha S.I., Storozhuk N.A. Rozrobka metodu otsinky vytryvalosti konverhentno-akkomodatsiinoho aparatu oka dlia vyznachennia zorovoi pratsiazdatnosti. Fizychna kultura, sport ta fizychna rehabilitatsiia v suchasnomu suspilstvi: zb. mat. XIV Vseukrainskoi stud. naukovo-prakt. konf. Vinnytsia: VSPU, 2022. P.85–87. URL:

<https://dspace.vspu.edu.ua/handle/123456789/11846?show=full> [in Ukrainian]

14. Chalanova R.I., Lomynoha S.I., Kopytsiak M.P. Osoblyvosti zastosuvannia palminhu v kompleksi vprav m'yazovoi ekspres-relaksatsii pry zorovomu navantazheni. Fizychna kultura, sport ta fizychna rehabilitatsiia v suchasnomu suspilstvi: elektronnyi zbirnyk naukovykh prats XV Vseukrainskoi stud. naukovo-prakt. konf. – Vinnytsia : VSPU, 2023. P. 167–171. URL:

<https://dspace.vspu.edu.ua/handle/123456789/11846?show=full> [in Ukrainian]

15. Chalanova R.I., Lomynoha S.I., Bekas O.O. Osoblyvosti ekspres-relaksatsii pry perenantazheni rukhovoho aparatu oka. Fizychna kultura, sport ta fizychna rehabilitatsiia v suchasnomu suspilstvi: zb. nauk. prats. Vinnytsia: VSPU, 2024. 17(36). PP. 409–418.

URL: <https://vspu.net/fks/index.php/fks/article/download/728/706/1529>

[in Ukrainian]

16. Cherninskyi A.O., Kryzhanovskyi S.A., Zyma I.H. Elektrofyziolohiia holovnoho mozku liudyny: metod. rek. do praktykumu. Kyiv. 2011. 48 p. [in Ukrainian]

17. Chernokulskyi S.T. Anatomiiia sudyn ta nerviv holovy i shyi (anhionevrologiia) – Kyiv. Knyha plus 2009. 120 p. [in Ukrainian]

- incidence in computert workes // Офтальм. журн. 2020. №1. С.22–27.
19. Awetissow E.S. Unterlagen zur Enystehungstheor[e der Myopie.Mitteilung. Die Rolle der Akkomodation in der Entstehung der Myopie. Klin. Mbl. Augenheilk. 1980. №3. PP. 394–397.
20. 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. PP. 777–781.
21. Bates William H. The Bates Method for Better Eyesight Without Glasses. Holt Paperbacks, 1981. 199 p.
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. P. 201.
24. Chia M., Lewanskia R.T. The Art of Cosmic Vision. Practices for Improving Your Eyesight. ITI USA. 2016. 253 p.
25. Rosenfarb Andy Healing vour eyes with Chinese medicine: Acupuncture, Acupressure, and Chinese Herbs. North Star Trust. 2009. 95 p.
26. Sergienko N.M., Aliev G.D. Correcting astigmatism // Amer. J. Ophthal.. 1989. Vol. 66, №3. P. 167–169.
18. Anggrainy P. , Lubis R. R., Ashar T. The effect of trick 20-20-20 on computer vision incidence in computert workes // Ophthalmology. journal. 2020. №1. P.22-27. [in Ukrainian]
19. 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. [in English]
20. 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. P. 777–781[in English]
21. Bates William H. The Bates Method for Better Eyesight Without Glasses. Holt Paperbacks, 1981. 199 p. [in English]
22. Bezdetko P. What is myopia? A look at thenature of the clinical course and some aspects of pharmacological treatment. Ophthalmology. Eastern Europe. 2017. Vol. 7, №2. P. 222-239. [in English]
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. P. 201. [in English]
24. Chia M., Lewanskia R.T. The Art of Cosmic Vision. Practices for Improving Your Eyesight. ITI USA. 2016. 253 p. [in English]
25. Rosenfarb Andy Healing vour eyes with Chinese medicine: Acupuncture, Acupressure, and Chinese Herbs. North Star Trust. 2009. 95 p. [in English]
26. Sergienko N.M., Aliev G.D. Correcting astigmatism // Amer. J. Ophthal.. 1989. Vol. 66, N3. PP. 167–169. [in English]

DOI: 10.31652/2071-5285-2024-18(37)-256-265

Відомості про авторів:

Чаланова Р.; orcid.org/0000-0002-6827-6252; rchalanova@gmail.com;
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського;
Ломинога С.; orcid.org/0000-0003-4309-6463; sergijlominoga@gmail.com;
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського;
Бекас О.; orcid.org/0000-0002-7075-6335; olgabek1974@gmail.com;
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського