ОБГРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НОВОГО МЕТОДУ М'ЯЗОВОЇ ЕКСПРЕС-РЕЛАКСАЦІЇ ДЛЯ ЗНЯТТЯ ЗОРОВОГО ПЕРЕНАПРУЖЕННЯ

Чаланова Раїса, Ломинога Сергій, Яковлєв Валентин

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Анотація

Актуальність дослідження. Основною причиною підвищення захворюваності на короткозорість у світі є підвищення зорового навантаження на близькій відстані від очей і повна відсутність технічних вимог до електронних приладів, комп'ютерів, джерел штучного освітлення відносно фізіологічно допустимого впливу на орган зору. **Метою досліджень** є обґрунтування, розробка та вивчення ефективності нового методу м'язової експрес-релаксації для зняття зорового перенавантаження. **Матеріал і методи дослідження.** У дослідженнях брали участь 18 студентів. Згідно з поставленою метою дослідження проводились протягом 7 діб. В умовах денного освітлення 1 раз на добу протягом 60 хвилин студенти працювали над текстом в смартфоні, після чого виконували вправи м'язової експрес-релаксації. **Результати**. За допомогою запропонованого методу оцінки зорової витривалості встановлені індивідуальні функціональні характеристики акомодаційного апарату у студентів. Застосування запропонованого методу м'язової експрес-релаксації покращує показники зорової витривалості в залежності від індивідуальних особливостей у кожному конкретному випадку. **Ключові висновки.** Запропонований метод м'язової експрес-релаксації обраховує усі складові патогенезу короткозорості та спрямований на відновлення кровопостачання тканин ока, на покращення їх трофіки та на зняття перенавантаження циліарного м'яза. Позитивний результат проведеного дослідження підтверджується запропонованими функціональними методами дослідження. З урахуванням індивідуальних особливостей витривалості акомодаційного апарату ока, метод м'язової експрес-релаксації можна рекомендувати для поширеного використання.

Rationale for the efficiency of a new method of muscle express relaxation to remove visual overvoltage

Chalanova Raisa,
Lomynoha Serhii,
Yakovliev Valentyn

Abstract

Relevance. The main reason of increase of myopia morbidity in the world is the raise of the eye strain at a close distance from the eyes and the complete absence of technical requirements for electronic devices, computers, artificial light sources regarding physiologically acceptable effects on the visual organ. **The aim of the research** is to substantiate, develop and study the effectiveness of a new muscle express relaxation method to relieve eye strain. **Material and methods.** 18 students took part in the research. According to the aim, the study was conducted for 7 days. In daylight, once a day for 60 minutes, students worked on the text on a smartphone, then performed exercises for rapid muscle relaxation. **Results.** Using the proposed method of assessing visual endurance individual functional characteristics of accommodative apparatus in different students were established. The use of the suggested method of muscle express relaxation promotes visual endurance, depending on individual characteristics in each particular case. **Key conclusions.** The suggested method of muscle express relaxation calculates all components of myopia pathogenesis and is aimed at restoring blood supply to eye tissues, improving their trophism and relieving strain of the ciliary muscle. The positive result of the study is confirmed by the proposed functional research methods. Taking into account individual characteristics of the endurance of the accommodative apparatus of the eye, the method of muscle express relaxation can be recommended for widespread use.

Ключові слова: *короткозорість, студенти, акомодаційний апарат ока, зорова витривалість*

Keywords: *myopia, students, accommodation apparatus of the eye, visual endurance*

Актуальність. Короткозорість обумовлена порушенням співвідношення заломлюючої сили оптичної системи ока і передньо-задньої вісі ока за рахунок її подовження. Зазначені морфо-функціональні зрушення виникають при перенавантаженні зорового апарату і викликають розвиток спазму акомодації, що, в свою чергу, стає причиною розвитку короткозорості [3; 7; 14; 15].

Одну з причин розвитку короткозорості у сучасному світі фахівці пов'язують з неконтрольованою роботою переважно на близької відстані від ока, що стає причиною функціонального перенавантаження зорового аналізатора. Згідно прогнозу професора американської академії офтальмології Brien.A. Holden (2016 р.) у всьому світі до 2050 року кількість осіб з короткозорістю сягне рівня 5 млрд, що складає 50% населення планети [6]. Такий прогноз розглядається вченими як пандемія короткозорості. Частково причина встановленої тенденції полягає у відсутності регламенту фізіологічно адекватного, сучасного зорового навантаження [5]. Слід зазначити, що за комфортом зорового навантаження у світі відсутні вимоги до електронних носіїв інформації, енергозберігаючих джерел світла, віртуальних відео-окулярів, 3D-кінотеатрів, як і відсутні відомості про вплив цих приладів на орган зору на офтальмологічному і патофізіологічному рівнях, отже немає вимог до відео-безпеки.

У світі проводиться активний пошук і розробка методів, які б зменшили загрозу виникнення і прогресування короткозорості від застосування оптико-корекційних і медикаментозних засобів, підходів традиційної китайської медицини та хірургічних утручань [1; 2; 8; 10; 11; 12; 13].

Враховуючи провідну роль спазму акомодації в розвитку морфо-функціональних порушень, які є наслідком зорового перенавантаження і є причиною розвитку короткозорості [14; 15], зняття м'язової перенапруги в процесі зорового навантаження може слугувати як профілактичний спосіб попередження розвитку короткозорості.

Метою проведених досліджень є обґрунтування, розробка і вивчення ефективності запропонованого нового методу м'язової експрес-релаксації для зняття зорового перенавантаження.

Матеріал і методи досліджень. Для розробки методу розвантаження акомодаційного апарату ока потрібно максимально враховувати усі можливі складові забезпечення виконання цієї функції органу зору.

У дослідженнях брали участь 18 студентів. Згідно поставленої мети дослідження проводились протягом 7 діб. В умовах денного освітлення 1 раз на добу протягом 60 хвилин студенти працювали над текстом в смартфоні. Дослідження працездатності акомодаційного апарату ока проводили в динаміці зорового навантаження і розвантажувальних вправ. Методика досліджень передбачала використання запропонованої нами оцінки витривалості акомодаційного апарату і проводилася до зорового

навантаження, після зорового навантаження – читання тексту протягом 60 хвилин і після проведення вправ м'язової експрес-релаксації. На кожному етапі досліджень студентам пред'являли для ідентифікації знаки шрифтів №5 (який відповідає гостроті зору 0,6) і №1 (який відповідає гостроті зору 1,0) стандартної планшетки для перевірки зору на близькій відстані. Для оцінки функціонального стану акомодаційного апарату ока й ефективності запропонованого методу м'язової релаксації нами оцінювався стан акомодаційної витривалості. Для цього необхідно фіксувати час (в секундах), якій необхідно витратити від моменту початку погляду на текст до чіткого бачення його знаків. З отриманих даних вимірювали індекс витривалості як різницю цих показників.

Виконання запропонованих нами вправ м'язової експрес-релаксації та послідовність їх виконання були наступними:

1. На початку проведення м'язової експрес-релаксації необхідно розтерти долоні рук одна об одну, щоб їх розігріти.

2. Покласти долоні кожної руки на плечі протилежної сторони таким чином, щоб перші фаланги 4-х пальців кожної руки лягли на верхній плечовий край трапецієподібного м'яза. Кінчиками пальців м'якими масажними коловими рухами за годинниковою та проти годинникової стрілки розігріваємо м'язи, поступово посилюючи на них тиск. Перекладаємо пальці у бік 7 шийного хребця і виконуємо такі масажні рухи у основі шиї.

3. Перекладаємо пальці рук на протилежну сторону шиї вверх по її довжині. Виконуємо колові рухи фалангами пальців за годинниковою і проти годинникової стрілки. На початку масажні рухи м'які для зменшення напруги м'язів, надалі натискання на них посилюється з метою відновлювання і активації в них кровопостачання.

4. Тильною стороною других флангів 4-х пальців кожної руки на своїй відповідній стороні проводимо масаж вздовж грудино-ключично-соскоподібних м'язів. Масажні рухи виконуємо повільно, прийомом лише м'якого гладження з метою зниження активності симпатичних вузлів.

5. Кругові рухи головою у сагітальної та фронтальної площинах. Опустити голову донизу, торкаючись підборіддям грудини. З цього положення зробити 4-5 повільних колових рухів головою за годинниковою та проти годинникової стрілки.

Встановити пряме положення голови. Зробити 4-5 повільних колових рухів в площині перед собою.

6. Переносимо пальці рук на скроневий м'яз з обох сторін. Виконуємо масажні рухи, як було вказано вище. Колові рухи за годинниковою і проти годинникової стрілки виконуються м'якими рухами з поступовим посиленням тиску.

7. Наприкінці виконуємо релаксуючу частину пальмінгу. Розігріти руки розтираючи долоні одна об одну. Скласти долоні одна в одну у вигляді човника і прикласти їх до лиця на ділянку очей з опорою на ніс. В такому положенні долоні мають повністю перекрити доступ світла до очей. В темряві надати очам зігрітися і відпочити 1-2 сек. Після цього, розігрітими долонями зробити 10-15 легких рухів, натискаючи на очні яблука. Під долонями в темряві зробити до 10 колових рухів очима за годинниковою і проти

годинникової стрілки. Після чого зробити по 4-5 рухів очима до верху, до низу, вправо і вліво, намагаючись досягти максимально можливої амплітуди.

Масируючи рухи трапецеподібного м'яза і м'язів шиї виконуються руками протилежної сторони з метою зменшення м'язової напруги, яка могла б виникнути від рухів руками з тієї ж сторони. Максимальна амплітуда рухів очей досягається поступово, посилюючи відведення очей за три кроки.

Отриманий цифровий матеріал оброблено математико-статистичними методами, достовірність визначена за допомогою t-критерія Стьюдента.

Результати проведених досліджень. Отримані дані проведених досліджень свідчать про те, що показники акомодаційної витривалості відрізняються у різних осіб. Спостереженнями встановлено, що у деяких осіб ці показники доволі часто відрізнялись в різні дні виконання завдання. Об'єм проведених досліджень дозволяє прийти до висновку, що акомодаційні можливості ока дуже лабільні і залежать від віку, індивідуальних особливостей і психофізіологічного стану осіб у момент проведення досліджень. Але проведення вправ запропонованої м'язової експрес-релаксації позитивно відобразилось на показниках стану акомодаційної витривалості.

Дані представлені у табл. 1 відображають стан акомодаційної витривалості у двох осіб до навантаження, після 60 хвилин роботи над текстом в смартфоні і після проведених вправ м'язової експрес-релаксації. Можемо побачити, що показники функціональних можливостей акомодаційного апарату у обох осіб розрізняються. Показники терміну налаштування конвергентно-акомодаційного апарату в залежності від розміру шрифту до зорового навантаження у особи І були більше, у порівнянні з аналогічними показниками у особи ІІ. Індекс витривалості акомодаційного апарату у особи І перевищував цей показник у особи ІІ майже у 3 рази, відповідно 1,07±0,1 с і 0,33±0,1 с, $p<0,05$.

Дані таблиці свідчать про те, що зорове навантаження призвело до збільшення досліджених показників у обох осіб. Але, доведено, що у особи ІІ функціональні показники акомодаційної витривалості були ліпшими порівняно з аналогічними показниками особи І. Наприклад, індекс витривалості у особи І був у 6 разів більше, ніж у особи ІІ, відповідно 1,23±0,1 с і 0,21±0,1 с, $p<0,05$. Це говорить про необхідність використання більшого часу на налаштування акомодаційного апарату ока для виконання відповідного завдання і зменшення рівня його працездатності. Встановлений факт може свідчити про більш високу функціональну здатність зорового аналізатору у особи ІІ. Рівень індексу витривалості акомодаційного апарату підтверджує цей висновок.

Таблиця 1.

Вплив м’язової експрес-релаксації на показники терміну налаштування конвергентно-акомодаційного апарату у двох осіб після зорового навантаження (n=7**)**

Учасники	Контрольні показники	До навантаження	60 хвилин зорового навантаження	Після релаксації	p
		X± S (c)	X± S (c)	X± S (c)	
Особа І	шрифт №5	0,92 ± 0,03	1,56±0,2	1,56±0,15	> 0,05
	шрифт №1	1,38±0,1	2,49±0,2	2,12±0,2	>0,1
	індекс витривалості	1,07±0,1	1,23±0,1	0,63±0,1	< 0,05
Особа ІІ	шрифт №5	0,6±0,1	0,78±0,01	0,65±0,04	< 0,05
	шрифт №1	0,93±0,1	0,88±0,01	0,75±0,01	< 0,05
	індекс витривалості	0,33±0,1	0,21±0,1	0,08±0,1	< 0,05
	p I-II	<0,05	<0,05	<0,05	-
	p I-II	<0,05	<0,05	<0,05	-
	p I-II	<0,05	<0.05	<0,05	-

Проведення м’язової експрес-релаксації вплинуло на показники терміну налаштування конвергентно-акомодаційного апарату. Дані, які представлені у табл. 1, дали змогу виявити різницю впливу релаксації на ці показники. У особи І не було змін акомодаційного моменту при читанні шрифту №5 і №1, а значний вплив тренувань визначено на показник індексу витривалості зорового аналізатора. У особи ІІ показники терміну налаштування конвергентно-акомодаційного апарату зменшились у всіх дослідженнях. Привертає до себе увагу те, що виконання комплексу м’язової експрес-релаксації сприяло зменшенню індексу витривалості в обох осіб порівняно з аналогічним показником до зорового навантаження. Цей факт свідчить, що використання запропонованого методу м’язової експрес-релаксації не тільки сприяє зменшенню напруги акомодаційного апарату ока після зорового навантаження, але, що важливо, дає можливість підвищити функціональні резерви акомодації.

Дискусія. У нашому попередньому повідомленні ми доволі ретельно розглянули патогенез короткозорості [9]. Важливо підкреслити, що при довготривалій роботі на близькій відстані, наприклад при користуванні гаджетами, м’язи шиї читача знаходяться в стані вимушеного положення. Слід враховувати, що існує функціональний зв’язок між м’язами тулуба, потилиці та шиї з м’язовим акомодаційним апаратом очей, якій відбувається через ядра

очного рухового нерву завдяки пропріоцептивним імпульсам, які надходять від цих м'язів.

При змінах положення голови відбувається активація лабіринтних рефлексів, при цьому через участь заднього довгастого пучка синхронно виникають зміни тонусу очних м'язів. Таким чином, тривале вимушене положення голови негативно відбивається на функціональному стані окорухового і акомодаційного апаратів ока, сприяє розвитку спазму акомодації.

Вимушене положення м'язів шиї при довготривалої роботі на близькій відстані впливає на функціональний стан судинної системи. За рахунок гальмування кровопостачання в судинах на рівні шиї, відбувається зменшення кровопостачання в судинах мозку та очей, що, в свою чергу, є причиною зниження їх функціональної спроможності. Підтвердженням такого висновку можуть бути гістоморфологічні і ультраструктурні дослідження очей, що були проведені у осіб, які при житті спостерігались у офтальмолога з приводу ускладненої короткозорості [4]. Автор виявив дистрофічні зміни ціліарних судин, у першу чергу судин кола Цінна-Халера і гілок задніх коротких ціліарних артерій. Автор встановив зменшення кількості судин, відсутність їх у деяких ділянках судинної оболонки або їх облітерацію. Наслідком зменшення кровопостачання у системі ціліарних судин є дистрофічні зміни у фіброзній оболонці та зоровому нерві.

Висновки. Таким чином, за даними проведених нами досліджень можна прийти до наступних висновків. Послаблення кровопостачання у гілках систем зовнішньої та внутрішньої сонної артерії, яке викликано довготривалим вимушеним положенням голови у процесі зорового навантаження на близькій відстані від очей провокує погіршення трофіки та функціональної спроможності акомодаційного апарату. Запропонований метод м'язової експрес-релаксації обраховує усі складові патогенезу короткозорості та спрямований на відновлення кровопостачання тканин ока, на покращення їх трофіки та зняття перенавантаження ціліарного м'яза. Позитивний результат проведеного дослідження підтверджується функціональними випробуваннями. З урахуванням індивідуальних особливостей витривалості акомодаційного апарату ока, його можна рекомендувати для поширеного використання.

Список літературних джерел

1. Бушуева Н.Н.. Малиева Е.В. (2011) Цикломед 1% и ирифрин 2,5 % для диагностики нарушений аккомодационно-зрачковой системи у больних. Мат. науково-практичної конференції офтальмологів з міжнародною участю «Філатовські читання», присвяченої 75- річчю заснування інституту ім. В.П. Філатова 26-27 травня 2011 року Одеса, Україна, Одеса. 258 с.

References

1. Bushueva N.N. Malieva E.V. (2011). Cyclomed 1% i irifrin 2.5 % dlia diagnostiki narusheniy akkomodatsionno-zrachkovoy sistemy u bolnykh. *Mat. Naukovo-praktychnoi konferentsii oftalmolohiv z mizhnarodnoiu uchastiu «Filatovski chytannia», prysviachenoi 75-richchiu zasnuvannia instytutu im. V.P. Filatova 26-27 travnia 2011 roku Odesa, Ukraina, Odesa*. 258 s.
2. Dukhayer Shakir, Bushuyeva N.N., Slobodyanik S.B. (2018). Rezultaty

2. Духаер Шакир, Бушуева Н.Н., Слободяник С.Б. (2018). Результати медикаментозного лечения больных с нарушениями аккомодации с учетом баланса вегетативной иннервации и данных пупиллографии. *Офтальмол. 6*. 10-18.
3. Духаер Шакір, Бушуєва Н.Н., Слободяник С.В. (2020). Особливості акомодаційно-конвергентної зіничної реакції у дітей і підлітків в залежності від їх віку і тонусу вегетативної іннервації. *Офтальмол. 2*. 36-44.
4. Повещенко Ю.П. (2000). Структурные изменения кровеносных сосудов заднего отдела глазного яблока и склеры при дистрофической близорукости. *Офтальмол. 1*. 66-71.
5. Кошиц И.Н., Светлова О.В. (2011). Механизм формирования длины глаза в норме и метаболическая теория патогенеза приобретенной миопии. *Офтальмол. 5*. 4-23.
6. Кошиц И.Н., Светлова О.В. (2013). Приоритетные направления борьбы с приобретенной миопией: теория и практика. *Глаз. 6 (82)*. 12-17.
7. Кошиц И.Н. и соавт. (2016). Адаптационная миопия. Исполнительные механизмы роста оптической оси глаза в теории изменения ретинального де фокуса. *Офтальмол. 6.* 45-58.
8. Волков В.В., Страхов В.В. (2007). Об аккомодации вдаль в очках, сберегающих возможность ее активного использования близоруким глазом в области дальнего видения. *Вест. Офтальм*. 2. 32-37.
9. Чаланова Р., Ломинога С. (2021). Обоснование целесообразности разработки и включения методов оптико-физической реабилитации в систему лечения близорукости. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. праць. Вінниця. 11 (30)*. 341-351.
10. Чиа М., Левански Р. (2017). Идеальное зрение без очков и операций. Восточные и западные методики естественного восстановления зрения. София. 253 с.
11. Bushuyeva N.N., Malieva E., Dukhayer S.H. (2011). Cyclomed 1 % for diagnosis of disturbatio of papillary- accommodative system in patients/ European Association

medikamentoznogo lecheniya bolnyikh s narusheniyami akkomodatsii s uchetom balansa vegetativnoy innervatsii i dannykh pupillografii. *Oftalmol*. 6. 10-18.
3. Dukhaer Shakir, Bushuieva N.N., Slobodianyk S.V. (2020). Osoblyvosti akomodatsiino-konverhentnoi zinychnoi reaktsii u ditei i pidlitkiv v zalezhnosti vid yikh viku i tonusu vehetatyvnoi innervatsii. *Oftalmol*. *2.* 36-44.
4. Poveshchenko Yu.P. (2000). Strukturnyye izmeneniya krovenosnykh sosudov zadnego otdela glasnogo yabloka i sklery pri distroficheskoy blizorukosti *Oftalmol*. *1.* 66-71.
5. Koshits I.N., Svetlova O.V. (2011). Mekhanizm formirovaniya dliny glaza v norme i metabolicheskaya teoriya patogeneza priobretennoy miopii. *Oftalmol*. *5.* 4-23.
6. Koshits I.N., Svetlova O.V. (2013). Prioritetnyye napravleniya borby s priobretennoy miopiyey: teoriya i praktika. *Glaz*. *6 (82).* 12-17.
7. Koshits I.N. i soavt. (2016). Adaptatsionnaya miopiya. Ispolnitelnyye mekhanizmy rosta opticheskoy osi glaza v teorii izmeneniya retinalnogo de fokusa. *Oftalmol*. *6.* 45-58.
8. Volkov V.V., Strakhov V.V. (2007). Ob akkomodatsii vdal v ochkakh. sberegayushchikh vozmozhnost eye aktivnogo ispolzovaniya blizorukim glazom v oblasti dalnego videniya. *Vest. Oftalm*. *2*. 32-37.
9. Chalanova R., Lominoga S. (2021). Obosnovaniye tselesoobraznosti razrabotki i vklyucheniya metodov optiko-fizicheskoy reabilitatsii v sistemu lecheniya blizorukosti. *Fizychna kultura, sport ta zdorov'ia natsii. Zb.nauk. prats. Vinnytsia*. *11 (30)*. 341-351
10. Chia M., Levanski R. Idealnoye zreniye bez ochkov i operatsiy. Vostochnyye i zapadnyye metodiki estestvennogo vosstanovleniya zreniya. Sofiya. 2017. 253 s.
11. Bushuyeva N.N., Malieva E., Dukhayer S.H. (2011). 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. 201 s.

for Vision and Eye Research. EVER-2011, Jcnjber 5-8: abstract book. Create. 201 s.
12. Nishi Okihiro, Nishi Kayo (2007). Accomodation Amplitude After Lens Refilling. Arch. *Ophthalm*. *33 (6)*. 1065-1070.
13. Rosenfab A. (2009). Healing your eyes with Chinese medicine: Acupuncture, Acupressure, and Chinese Herbs-HarperSanFrancisco. 95 s.
14. Stachs O., Martin H., Kirchhof A., Stave J., Terwee T., Guthof R. (2002). Monitoring accommodative ciliary muscle function using three dimensional ultrasound. Graefe's Arch.Clin Exp. *Ophthalmol*. *240*. 906-912.
15. Stachs O. (2003). Monitoring the human ciliary muscle function during accommodation. Heidelberg. 105-118.

12. Nishi Okihiro, Nishi Kayo (2007). Accomodation Amplitude After Lens Refilling.Arch. *Ophthalm*. *33(6)*. 1065-1070.
13. Rosenfab A. (2009). Healing your eyes with Chinese medicine: Acupuncture, Acupressure, and Chinese Herbs-HarperSanFrancisco. 95 s.
14. Stachs O., Martin H., Kirchhof A., Stave J., Terwee T., Guthof R. (2002). Monitoring accommodative ciliary muscle function using three-dimensional ultrasound // Graefe's Arch.Clin Exp. *Ophthalmol*. *240*. 906-912.
15. Stachs O. (2003). Monitoring the human ciliary muscle function during accommodation. Heidelberg. 105-118

DOI: 10.31652/2071-5285-2022-13(32)-346-353

Відомості про авторів:

Чаланова Р. І.; orcid.org/0000-0002-6827-6252; rchalanova@gmail.com; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, м. Вінниця, 21000, Україна.

Ломинога С. І.; orcid.org/0000-0003-4309-6463; sergijlominoga@gmail.com; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, м. Вінниця, 21000, Україна.

Яковлєв В. В.; orcid.org/0000-0002-4573-3086; y.yakovlev@vspu.edu.ua; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, м. Вінниця, 21000, Україна.