



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62259 (13) U
(51) МПК (2011.01)
A61B 3/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ З МІОПІЄЮ

1

2

(21) u20101015548

(22) 23.12.2010

(24) 25.08.2011

(46) 25.08.2011, Бюл.№ 16, 2011 р.

(72) ПОНОМАРЧУК ВАЛЕРІЙ СЕМЕНОВИЧ, ХРА-
МЕНКО НАТАЛІЯ ІВАНІВНА, ГУЗУН ОЛЬГА ВО-
ЛОДИМИРІВНА, БАРУДІ АБДУЛ МОНЕІМ(73) ДЕРЖАВНА УСТАНОВА "ІНСТИТУТ ОЧНИХ
ХВОРОБ І ТКАНИННОЇ ТЕРАПІЇ ІМ. В.П. ФІЛАТО-
ВА АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ"(57) Спосіб лікування хворих з міопією, шляхом
використання електростимуляції сітківки й зорово-
го нерва та трансклеральної лазерстимуляції на
протязі 10 денного курсу, який **відрізняється** тим,
що лазерстимуляцію проводили з застосуванням

напівпровідникового лазера червоного діапазону спектра (650 нм) адаптованого до щільної лампи, інтегральна потужність випромінювання 0.4 мВт/см², з розробленою скануючою формою "сітковий квадрат" із регульованими просторовими та енергетичними параметрами в системі координат X і Y, яка захоплює макулярну і парамаккулярну зони до диска зорового нерва в комбінації з фосфенелектростимуляцією надпороговими прямокутними імпульсами тривалістю 10 мсек в режимі "З" - 150-200 мкА, із частотою проходження 20-30 Гц, курс лікування складав 10 щоденних сеансів по 10 хвилин, в скотопічних умовах освітлення нижче 0,1 лк.

Корисна модель належить до галузі медицини, зокрема до офтальмології і може бути використана для лікування хворих з міопією.

Соціально-економічні зміни, які відбулися в останні роки, істотно змінили стан нашої країни і породили в той же час велику кількість проблем. Однією з самих уразливих груп населення виявилися діти і підлітки.

Міопія посідає третє місце (5,3%) в структурі офтальмологічної захворюваності в Україні. В динаміці за останні роки у структурі поширеності захворювань кількість пацієнтів з міопією збільшилась до 12,8%. У структурі основних причин первинної інвалідності міопія займає одне із провідних місць - 12,5% (Пасєчнікова Н.В., Риков С.О., 2007). Короткозорість залишається проблемною патологією клінічної офтальмології. При міопії відзначається порушення рефракції, зміна функції зорового аналізатора: роздільної здатності, світлової чутливості, функції акомодатії і так далі. В даний час відомий широкий спектр терапевтичної дії, як медикаментозної, так і фізичної, на певні ланки патогенезу даного захворювання. Серед фізичних методів: вживання низькоінтенсивного лазерного випромінювання (НІЛВ) при транскон'юнктивальній дії на область циліарного тіла показало позитивний вплив на функцію акомодатії (поліпшення запасу відносної акомодатії до вікової норми) безпосередньо пов'язане з підвищенням відносного об'ємного кровонаповнення ока у хво-

рих з дисфункцією акомодатії. Так, реографічний коефіцієнт у обстежуваних пацієнтів збільшувався в середньому з 2,7% до 4,7% після курсу лікування НІЛВ, а до кінця річного терміну спостереження залишався рівним 3,6%. За даними багатьох авторів чинник ослабленої акомодатії при міопії, а саме: слабку позитивну частину відносної акомодатії пов'язують з недостатністю кровопостачання ока. Так, при міопії слабого ступеня RQ=4,2%; при міопії середнього ступеня - 3,2% тоді як в нормі - 5,15% (О.Г.Льовченко, А.Б.Друкман 1982; Н.Н.Стішківська 1979; Е.С.Аветісов 1999).

Медична значимість даного питання не звачається тим, що існуючі засоби лікування не завжди достатньо ефективні та не сприяють стійкому підвищенню зорових функцій й соціальної реабілітації осіб, що страждають на міопію в Україні.

Метод трансклеральної лазерної терапії (Губкина Г.Л., 1994; Е.Б.Аникина, Л.С.Орбачевский, Е.Ш.Шапиро. Низкоинтенсивные лазерные технологии в офтальмологии. //Лазерная медицина. - 1997. - Т.1, вып.2, С.4-11) дозволяє нормалізувати функціональну здатність циліарного м'яза за рахунок підвищення метаболічної активності клітин циліарного тіла і істотного поліпшення гемодинаміки циліарного тіла. Так само одним з механізмів НІЛВ є тригерна дія на комплекс фотохімічних і фотофізичних реакцій в сітківці (Гамалея Н.Ф., 1981; Александров М.Т., Прохончукова А.А., 1981; Метелицина І.П., Гузун О.В., 1990; С.М.Зубкова,

(13) U

(11) 62259

(19) UA

О.А.Крилов 1976). F.Bahr, 1986 вважають, що в поліпшенні кровонаповнення ока істотну роль грає антиоксидантна система. У 1991-1994рр. Е.Б.Аникіна, Е.І.Шапіро, Г.Л.Губкина; Е.С.Аветісов (1997) запропонували метод лікування порушень апарата акомодатії при міопії і зоровому стомленні шляхом вживання безконтактного транссклерального лазерного впливу за допомогою інфрачервоного випромінювання з довжиною хвилі 1.3 мкм, і за їх даними цей метод є ефективним для профілактики розвитку короткозорості. Висновки авторів можна вважати дискусійними, оскільки критерієм оцінки прогресування короткозорості був лише показник запасу відносної акомодатії при спостереженні протягом 1 року. Метод фосфенелектростимуляції (ФЕС) широко застосовується в клінічній практиці і показав свій позитивний вплив не лише на периферичні, але і на центральні відділи зорового аналізатора (Патент РФ №2141293, А61F9/00, А61N1/36, Бюл. №32, 1999г.). Виявлена дія ФЕС на підвищення нейросекреторної активності магноцелюлярних клітин супраоптичних ядер переднього гіпоталамуса (у експерименті), що підтверджує участь нейрогуморального механізму в дилатації церебральних судин і збільшенні реографічного індексу через активацію парасимпатичної системи (за допомогою 7 і 10 пар черепномозкових нервів) (Пономорчук В.С., Лавренко А.Н., 2008). Дослідження авторів (Пономарчук В.С., Дегтяренко Т.В., Чаура А.Г., 2008) показало, що проведення ФЕС гармонізує роботу специфічних та неспецифічних нейроструктур головного мозку (зниження латентних періодів ранніх компонентів зорових викликаних потенціалів і підвищення їх амплітуд), а також адекватна дія на адаптаційні механізми імунного гомеостазу. Комбіноване вживання низькоінтенсивного лазерного випромінювання (НІЛВ) і черезшкірної електростимуляції при прогресуючій короткозорості і макулодистрофії відмічена в одиничних роботах (Шуригіна І.П., 2005; Пономарчук В.С., з спів., 2008). Лише у роботі Небера С.А., 2001 є спільне вживання даних фізичних методів при міопії і слабкості акомодатії у поєднанні з вживанням дигофтопу в очних краплях. Ці нечисленні дослідження засновані на невеликому клінічному матеріалі і з недовгими термінами спостереженнями до одного року. Отже, пошук нових методів комбінованої фізіотерапевтичної дії заснованого на виявленні нових механізмів його реалізації залишається актуальним в клінічній офтальмології.

Таким чином, підвищення ефективності лікування хворих з міопією та акомодатійної дисфункції шляхом обґрунтованого використання нового комбінованого методу фосфенелектростимуляції і лазеростимуляції, ґрунтуючись на вивченні основних зорових функцій, акомодатії і кровообігу в оці. Все це свідчить про важливість і актуальність теми.

Для підвищення ефективності лікування хворих з міопією в цей час широко використовується метод електростимуляції сітківки й зорового нерва та транссклеральної лазеростимуляції в комбінації із препаратом "дигофтон", який є прототипом пропонуваного способу лікування цих хворих [Патент

РФ N2169547 Cl, А61F9/00 С.А.Небера, О.А.Небера, Л.С.Орбачевский СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ БЛИЗОРОУКОСТИ]. Електростимуляцію проводять по стандартній методиці за допомогою апарата "Sunshine" Ysd-002. У пацієнта визначають поріг електричної чутливості і електричну лабільність зорового нерва. Залежно від цих показників встановлюють терапевтичний режим стимуляції: сила струму - від 100 до 250мкА, амплітуда 12-18мВ. Стимуляцію проводять щодня, один раз в день, протягом 12 хвилин. Курс лікування включає 7-12 процедур. Після сеансу електростимуляції проводять сеанс транссклеральної лазеротерапії за допомогою апарата МАКДЕЛ -00.00.09 (лазерні окуляри), в якому використовується інфрачервоне випромінювання лазера (потужність випромінювання 0,5-1,1мВт, довжина хвилі = 1,3мкм). Процедуру проводять щодня, один раз в день, протягом 5 хвилин. Пацієнтові безпосередньо перед процедурою лазеротерапії закапують краплі "дигофтон" в кожне око по 1-2 краплі.

Недоліками цього методу є:

- площа лазерної стимуляції захоплює тільки макулярну зону;

- недостатня ефективність лікування хворих на міопію, із застосуванням низькоінтенсивного лазерного опромінювання і фосфенестимуляції складає по даних літератури 89%.

- недостатня стабілізація патологічного процесу до 3 місяців;

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу лікування хворих з міопією з використанням напівпровідникового лазера ближнього інфрачервоного діапазону спектра (лазерні окуляри) і електростимуляції шляхом комбінованої дії низькоінтенсивного опромінювання напівпровідникового лазера червоного діапазону спектра з довжиною хвилі 650нм з розробленою нами скануючою формою "сітковий квадрат" із регульованими просторовими та енергетичними параметрами в системі координат X і Y, яка захоплює макулярну і парамакулярну зони до диска зорового нерва та послідовної фосфенелектростимуляції, що дає змогу забезпечити підвищення ефективності в терапії цих хворих і отримати більш довгу стабілізацію процесу.

Поставлена задача вирішується шляхом використання комбінованої дії низькоінтенсивного опромінювання напівпровідникового лазера червоного діапазону спектра з довжиною хвилі 650нм і фосфенелектростимуляції в лікуванні хворих з міопією.

В основу покладені дані клініко-біохімічних досліджень [Гузун О.В., Метелицына И.П. Действие низкоинтенсивного излучения двухволнового полупроводникового лазера красного и ближнего инфракрасного диапазонов спектра на стабильность лизосомальных мембран сетчатки //Український медичний альманах, Том 4, №5, 2001.- С.48-50], які свідчать про те, що в останні роки доведена можливість використання низькоінтенсивного випромінювання напівпровідникового лазера червоного діапазону спектра, що справляє стабілізуючий ефект на мембрани лізосом сітківки й, на основі цього, обґрунтована та вироблена

оптимальна терапевтична доза лазерного впливу – $0,4\text{ мВт/см}^2$.

Під впливом ФЕС збільшується обсяг аферентної імпульсації, що відновлює здатність живих, але неактивних клітин сітківки до генерації імпульсів і проведенню збудження по волокнах зорового нерва. [Юсупов Р.Г., Сафина З.М., Мулдашев Э.Р. Эффективность чрезкожной электростимуляции зрительного системы при частичной атрофии зрительных нервов //Вестн.офтальмол.-1994.-№2.-С.24-27; Yasuhiro F. Analysis of electrically evoked response (EER) in the Cat//Environ. Med.-1991.N35.-P.163-166.], а також ФЕС суттєво покращує стан зорового аналізатора у хворих на міопію різного ступеня [Рідха Нагмуши. Влияние фосфенстимуляции на основные функции зрительного анализатора, кровообращение глаза и мезга у больных с приобретенной неосложненной миопией. Автореф.канд.мед.наук.-Одесса, 1998.]

У зв'язку з викладеним й виходячи з основних механізмів дії низькоінтенсивного лазерного опро-

Стимуляція зорового аналізатора взагалі підвищує активність калієво-натрієвих каналів в фото рецепторному комплексі і провідній системі

↔

Напівпровідниковий лазер червоного діапазону спектра працює в скануючому режимі в системі координат X і Y

↔

Стимуляція сітківки з використанням комбінованого методу фосфенелектростимуляції і опромінювання Напівпровідникового лазера червоного діапазону спектра з довжиною хвилі 650нм призводить до синергізму у вигляді адитивного ефекту

↔

Опис пропонованого нами способу.

Спосіб лікування хворих з міопією реалізовувався на тих же приладах, як і в прототипі, але різниця в тому, що для лазеростимуляції використовувався прилад, в якому був адаптований до щільної лампи напівпровідниковий лазер червоного діапазону спектра з довжиною хвилі 650нм, інтегральна потужність випромінювання $0,4\text{ мВт/см}^2$, працюючого в скануючому режимі. Лазерна терапія проводилася в затемненій кімнаті у положенні хворого сидячи. Голова хворого устатовлювалася на підставку, одне око закривали, а на друге око спрямовували лазерне опромінювання по заданих, попередньо набраних параметрах. Траєкторія та амплітуда сканування задавалася медичним робітником з пульта управління індивідуально для кожного пацієнта. Курс лікування складав 10 щоденних сеансів, з експозицією 300 секунд. Розроблена скануюча форма «сітковий квадрат» із регульованими просторовими та енергетичними параметрами в системі координат X і Y, що використовується при патології заднього відділу ока з фокусуванням лазерним випромінюванням, тим самим дає можливість діяти на папіломакулярний пучок, захоплюючи макулярну і парамакулярну зони до ДЗН. Розмір фігури становить $1\times 1\text{ см}^2$.

мінювання, можна припускати, що напівпровідниковий лазер червоного діапазону спектра, маючи мембраностабілізуючий ефект, може виявляти позитивний вплив на стан метаболічних процесів у клітинах пігментного епітелію сітківки. А також спазмолітична і трофотропна дія фосфенстимуляції озитивний вплив на систему кровопостачання ока та мозку [Пономарчук В.С., Рідха Нагмуши, Лавренко Г.М., 2009.]

В зв'язку з адитивним ефектом комбінованого методу фосфенелектростимуляції і НІЛВ напівпровідникового лазера червоного діапазону спектра лікування є більш ефективним, покращує гемодинаміку ока та викликає більш тривалу стабілізацію, тому ми й вирішили доцільним застосування низькоінтенсивного опромінювання напівпровідникового лазера червоного діапазону спектра і фосфенелектростимуляцію в комплексному лікуванні хворих з міопією.

Причинно-наслідкові зв'язки:

Підвищується активність основних функцій зорового аналізатора: світлової чутливості, критичної частоти зникнення блимаючих фосфенів «1,5», електричної лабільності, покращення показників акомодатції.

при цьому площа лазерної стимуляції захоплює макулярну і парамакулярну зони до диска зорового нерва.

виявляє інтенсивний вплив на судинну оболонку, покращуються показники кровообігу ока, за рахунок зняття спазмів не тільки судин ока, але і мозку, тим самим забезпечує підвищення ефективності лікування хворих з міопією і дозволяє отримати більш довгу стабілізацію підвищених функцій зорового аналізатора.

Через 30 хвилин проводилася фосфенелектростимуляція по стандартній методиці, яка полягає в наступному: лікування проводиться в скотопічних умовах освітлення нижче $0,1\text{ лк}$ в положенні хворого сидячи. На верхні повіки закриті очей накладаються активні електроди діаметром 5мм, у вигляді порожнистих циліндрів, усередині яких знаходяться ватні тампони, змочені фізіологічним розчином. Індиферентний електрод знаходиться на чолі. Стимуляція здійснювалася одночасно на обох очах надпороговими прямокутними імпульсами, тривалістю 10мсек із частотою проходження 20-30Гц і амплітудою струму, рівною 3-кратному індивідуальному граничному значенню, 150-200мкА, серіями по 30сек. з інтервалом у 30сек. Курс лікування складав 10 щоденних сеансів по 10 хвилин кожний.

Клінічні іспити були проведені в відділенні лазерної мікрохірургії ока та лабораторії функціональних методів дослідження органа зору ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В.П.Філатова НАМН України». Приводимо характерний клінічний приклад запропонованого комбінованого способу лікування хворих на міопію з використанням НІЛВ і ФЕС.

Нами проведено комбіноване лікування (ФЕС і НІЛВ), а також обстеження (через 6 місяців) 82 пацієнтів (164 очей) набутою неускладненою міо-

пією у віці від 7 до 22 років. Пацієнти були розподілені таким чином: 33 пацієнта (66 очей) з міопією слабкого ступеня, 21 хворий (42 ока) - середнього ступеню і 28 хворих (56 очей) - з високою міопією. Скарги на погіршення зору й астенічних явищ складала в середньому 6 місяців. 80% хворих одержували раніше ортоптичне і медикаментозне лікування з приводу спазму акомодатії, а також електрофорез зі спазмолітиками і електростимуляцію ціліарного м'яза. Однак гострота зору (ГЗ) поліпшувалася на короткий період (у середньому на 3 місяці). До і після комбінованого курсу лікування усім хворим проводилося наступне комплексне функціонально-діагностичне обстеження: визначення ГЗ для далі з корекцією і без по таблицях Шевальова В.Е., фотопічної світлової чутливості (СЧ) у періоді виміру від 0 до 7 хвилин, визначення критичної частоти зникнення мигтіння по фосфену (КЧЗМФ в режимі «1,5») за допомогою діагностичного електростимулятора «Фосфен» КНСО-1. Також визначалися резерви акомодатії (РА) по Дашевському. Статистична обробка проведена за методикою варіаційної статистики із вказанням рівня значимості розходження показників ($p < 0,05$).

Проведення курсу лікування дозволило істотно підвищити некореговану ГЗ у пацієнтів з міопією слабкого ступеня в середньому на 50% з $0,4 \pm 0,02$ до $0,6 \pm 0,08$ ($p < 0,05$), знизити силу оптичної корекції з $1,2 \pm 0,09D$ до $0,8 \pm 0,08D$ ($p < 0,05$). Показники функції РА підвищилися на 131% з $2,21 \pm 0,23D$ до $5,11 \pm 0,26D$ ($p < 0,05$). Після лікування відмічено також істотне підвищення показників СЧ у періоді виміру від 0 до 7 хвилин, приріст якої склав від 39% на перших хвилинах до 13% на 7-й (в середньому на 25%, $p < 0,05$). Треба відзначити зменшення варіабельності даного показника з 30,6% до 25,6%, що підтверджує стабілізацію контрольних механізмів даної функції під впливом лікування. КЧЗМФ «1,5», що відображає роботу папіломакулярного пучка, покращала на 40%, склавши $21,0 \pm 0,2Gz$ ($p < 0,05$).

У хворих з міопією середнього ступеня вихідна ГЗ дорівнювала $0,13 \pm 0,01$, а після курсу комбінованого лікування підвищилася на 92%, досягнувши в середньому $0,25 \pm 0,02$ ($p < 0,05$), сила оптичної корекції зменшилася на 10,7% (з $4,03 \pm 0,12$ до $3,6 \pm 0,13$, $p < 0,05$). Значимий вплив комбінована дія зробила на СЧ: так на перших хвилинах адаптації приріст СЧ від початкового склав 100%, на 2-й хвилині – 64%, на 4-й – 36%, на 6-й – 29%, на 7 хвилині – 22%. В середньому за 7 хвилин приріст СЧ склав 50,2% ($p < 0,05$). Варіабельність даного показника зменшилася від 40% (вихідні дані) до 25%. Наголошується позитивний вплив ФЕС+НІЛВ на функцію акомодатії. Так, РА підвищився на 3,72D (на 123%, $p < 0,05$). КЧЗМФ «1,5» покращала на 44,5%, склавши $22,7 \pm 1,4Gz$ ($p < 0,05$).

У хворих з міопією високого ступеня вихідна ГЗ дорівнювала $0,08 \pm 0,006$, а після курсу комбінованого лікування підвищилася на 50%, досягнувши в середньому $0,12 \pm 0,015$ ($p < 0,05$), сила оптичної корекції зменшилась на 3,9% (з $7,79 \pm 0,35$ до $7,5 \pm 0,37$, $p < 0,05$). Значимий вплив комбінована дія зробила на СЧ: так на перших хвилинах адаптації

приріст СЧ від початкового склав 50%, на 2-й хвилині – 60%, на 4-й – 44%, на 6-й – 21%, на 7 хвилині – 23%. В середньому за 7 хвилин приріст СЧ склав 39,6% ($p < 0,05$). РА підвищилися на 2,22D (на 129%, $p < 0,05$), що відображає позитивний вплив ФЕС+НІЛВ на функцію акомодатії. КЧЗМФ «1,5» покращала на 13,6%, склавши $17,9 \pm 0,7Gz$ ($p < 0,05$).

Кровонаповнення ока по критерію RQ після курсу комбінованого курсу лікування підвищилось з $2,93 \pm 0,29\%$ до $3,92 \pm 0,4\%$, ($P < 0,01$), що склало на 34% вище від вихідного рівня.

Таким чином, при проведенні комбінованого лікування наголошується аддитивний ефект дії стимулюючих методів ФЕС і НІЛВ на основні функції зорового аналізатора, а також поліпшення гемодинамічних показників ока.

В цілому виявлений позитивний вплив комбінованого лікування ФЕС і НІЛВ на стан основних функцій зорового аналізатора у хворих на міопію слабкого, середнього і високого ступеня у 100% випадків, причому ефект дії найбільш виражений на стан СЧ зорового аналізатора, що вирішує здібності, акомодатії, активності папіломакулярного пучка, що ймовірно пов'язане з впливом лікування на нейрогуморальні і трофічні механізми адаптації.

Даний спосіб був апробований на базі ДУ «Інститут очних хвороб та тканинної терапії ім. В.П.Філатова НАМН України» і може бути рекомендований для впровадження в практику охорони здоров'я.

Наводимо клінічний приклад: хворий А., 15 років (амбулаторна карта 28657), знаходився на амбулаторному лікуванні в ДУ «Інститут очних хвороб та тканинної терапії ім. В.П.Філатова НАМН України» з 05.07.10р. по 16.07.10р. З діагнозом: ОУ- Міопія середнього ступеня. Зі скаргами на зниження зору на обох очах і з астенічними скаргами. В 2008р. отримував амбулаторне лікування за місцем проживання з приводу спазму акомодатії: проводилася атропінізація 1% розчином атропіну сульфату протягом 5-ти днів і тренування акомодатії по Коваленко. Зір покращився до 0,5 на обох очах, а через 3 місяці погіршився до 0,3 і відновилися астенічні скарги.

При зверненні до інституту Філатова об'єктивні дані були наступні: Офтальмологічний статус при обстеженні:

Праве око: vis OD=0.4 sph- 3,5 D = 1,0; R - M 3.75 D;

Резерви акомодатії OD = 1,5 D

При біомікроскопії - стан переднього відділу й оптичних середовищ у нормі. При офтальмоскопії: на очному дні ДЗН блідо-рожевий, межі чіткі, вени і артерії нормального калібру, а:в=2:3, макулярний рефлекс чіткий. Показник КЧЗМФ «1,5» дорівнював 15,1Gz. СЧ «7» до проведення лікування була знижена - до 1.3 лог.од. Поріг електричної чутливості 62мкА.

Ліве око: vis OS=0.3 sph- 4,0 D = 1,0; R - M 4.25 D;

Резерви акомодатії OS = 1.0 D

При біомікроскопії - стан переднього відділу й оптичних середовищ у нормі. При офтальмоскопії: на очному дні ДЗН блідо-рожевий, межі чіткі, вени і

артерії нормального калібру, $a:v=2:3$, макулярний рефлекс чіткий. Показник КЧЗМФ «1,5» дорівнював 15,8Гц. СЧ «7'» до проведення лікування була знижена - до 1.1 лог.од. Поріг електричної чутливості 60 мкА.

Кровонаповнення ока по критерію RQ після до лікування становило 2,73%.

Пацієнту був проведений комбінований курс лазерстимуляції і фосфенелектростимуляції.

Після проведеної терапії визначалося: у хворого суб'єктивне покращення гостроти зору, зникнення астенічних скарг, покращення загального самопочуття та працездатності.

Офтальмологічний статус після лікування:

Праве око: $\text{vis OD}=0.6 \text{ sph}-2,75 \text{ D} = 1,0$; R - M 3.0 D;

Резерви акомодатії OD = 4.0 D

При біомікроскопії - стан переднього відділу й оптичних середовищ у нормі. При офтальмоскопії: на очному дні ДЗН блідо-рожевий, межі чіткі, вени і артерії нормального калібру, $a:v=2:3$, макулярний рефлекс чіткий. Показник КЧЗМФ «1,5» дорівнював 17,5Гц. СЧ «7'» до проведення лікування була знижена - до 2,2 лог.од. Поріг електричної чутливості 52мкА.

Ліве око: $\text{vis OS}=0,5 \text{ sph}-3,0 \text{ D} = 1,0$; R - M 3.5 D;

Резерви акомодатії OS = 3.0 D

При біомікроскопії - стан переднього відділу й оптичних середовищ у нормі. При офтальмоскопії: на очному дні диск зорового нерва блідо-рожевий, межі чіткі, вени і артерії нормального калібру, $a:v=2:3$, макулярний рефлекс чіткий. Показник КЧЗМФ «1,5» дорівнював 18,6Гц. СЧ фотопічної «7'» до проведення лікування була знижена - до 0 лог.од. Поріг електричної чутливості 50мкА.

Кровонаповнення ока по критерію RQ після курсу комбінованого лікування підвищилося до 4,22%, ($P<0,01$), що склало на 35% вище від вихідного рівня.

Таким чином, при проведенні комбінованого лікування наголошується адитивний ефект дії стимулюючих методів ФЕС і НІЛВ на основні функції зорового аналізатора, а також поліпшення гемодинамічних показників ока.

Офтальмологічний статус через 6 місяців:

Праве око: $\text{vis OD}=0.5 \text{ sph}-3,5 \text{ D} = 1,0$; R - M 3.5 D;

Резерви акомодатії OD = 2.5 D

При біомікроскопії - стан переднього відділу й оптичних середовищ у нормі. При офтальмоскопії: на очному дні ДЗН блідо-рожевий, межі чіткі, вени і артерії нормального калібру, $a:v=2:3$, макулярний рефлекс чіткий. Показник КЧЗМФ «1,5» дорівнював 16,1Гц. СЧ «7'» до проведення лікування була знижена - до 1,9 лог.од. Поріг електричної чутливості 60мкА.

Ліве око: $\text{vis OS}=0,4 \text{ sph}-3,5 \text{ D} = 1,0$; R - M 3.75 D;

Резерви акомодатії OS = 2.0 D

При біомікроскопії - стан переднього відділу й оптичних середовищ у нормі. При офтальмоскопії: на очному дні ДЗН блідо-рожевий, межі чіткі, вени і артерії нормального калібру, $a:v=2:3$, макулярний рефлекс чіткий. Показник КЧЗМФ «1,5» дорівнював 16,8Гц. СЧ «7'» до проведення лікування була знижена - до 1.8 лог.од. Поріг електричної чутливості 58мкА.

Кровонаповнення ока по критерію RQ після до лікування становило 3,73%.

Як бачимо з клінічного прикладу, у хворого А., спостерігається міопія середнього ступеня, спазм акомодатії на обидва ока. При цьому відмічені суттєві порушення функціональних показників зорового аналізатора. При проведенні комбінованого лікування наголошується адитивний ефект дії стимулюючих методів ФЕС і НІЛВ на основні функції зорового аналізатора: некорегована гострота зору підвищилася на 0,2 од. на обох очах. Показник КЧЗМФ «1,5» покращено на 14,4%. Приріст СЧ фотопічної аферентної системи склав 43%. Резерви акомодатії підвищилися на 2,25D. Гемодинаміка ока покращилася на 35%. Спостереження через 6 місяців від початку лікування показали, що функціональні показники зорового аналізатора знизились, але були вище початкових даних на обидва ока. Таким чином, використання комбінованої дії низькоінтенсивного опромінювання напівпровідникового лазера червоного діапазону спектра і фосфенелектростимуляції сприяє значному покращенню функціональних показників органа зору і гемодинаміки ока. Проведення спостережень в динаміці за станом зорових функцій у даних хворих дозволило визначити стабілізацію протягом 6 місяців. Отримані позитивні клінічні результати свідчать про доцільність використання комбінованого курсу НІЛВ напівпровідникового лазера червоного діапазону спектра і фосфенелектростимуляції для корекції метаболічних процесів у хворих з міопією.

Як бачимо з вищевикладеного представлений нами спосіб дозволяє підвищити некореговану гостроту зору, покращити показник критичної частоти зникнення блимаючих фосфенів «1,5», підвищити світлову чутливість фотопічної аферентної системи «7'», покращити резерви акомодатії. У результаті лікування запропонованим нами способом ефективність лікування склала 92% і стабілізація патологічного процесу до 6 місяців (по спосіб-прототипу ефективність лікування склала 89% і стабілізація патологічного процесу до 3 місяців). Таким чином, задача, що була поставлена перед нами в даній роботі - вирішена.