




Присвячується світлій пам'яті
професора Л.Д.Тондія



Матеріали
XLVIII Міжнародної
науково-практичної
конференції

ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРІВ У МЕДИЦИНІ ТА БІОЛОГІЇ

24-25 травня 2018 року

Харків

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. Н. КАРАЗІНА

Присвячується світлій пам'яті
професора Л. Д. Тондія

Матеріали
XLVIII Міжнародної
науково-практичної конференції

Застосування лазерів у медицині та біології

24-25 травня 2018 року

Харків
2018

УДК 615.831:615.47
ББК 28
ББК 5
ББК 4
М 34

**Матеріали XLVIII Міжнародної
науково-практичної конференції
«Застосування лазерів у медицині та біології». —
Харків, 2018. — 198 с.**

Відповідальний редактор: А.М.Коробов

Редакційна колегія: К.В.Пусанов
Є.Г.Пусанова
О.В.Козир

Голова експертної комісії: Л.Я.Васильєва-Лінецька

Спонсор конференції

Науково-виробнича медико-біологічна
корпорація «Лазер і Здоров'я», м. Харків (Інформаційна підтримка)

**Тел.: +38(067)731-14-31, +38(050)031-98-62,
тел./факс: +38(057)707-51-91
E-mail: amkorobov@i.ua,
amkorobov@karazin.ua
<http://www.kor-pml.com>**

Організатори конференції

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

ІНЖЕНЕРНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКА ОБЛДЕРЖАДМІНІСТРАЦІЯ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В.Н.КАРАЗІНА

НОВИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЛІСАБОНА

ЛЮБЛІНСЬКА ПОЛІТЕХНІКА

МІЖНАРОДНА МЕДИЧНА ЛАЗЕРНА АСОЦІАЦІЯ (IMedLA)

МІЖНАРОДНА АСОЦІАЦІЯ «ЛАЗЕР І ЗДОРОВ'Я»

РЕГІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР ЛАЗЕРНОЇ АСОЦІАЦІЇ

АСОЦІАЦІЯ ЛАЗЕРНОЇ СТОМАТОЛОГІЇ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ХАРКІВСЬКА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ

ДУ «ІНСТИТУТ ЗАГАЛЬНОЇ ТА НЕВІДКЛАДНОЇ ХІРУРГІЇ

імені В.Т.ЗАЙЦЕВА НАМН УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПАТОЛОГІЇ, ОНКОЛОГІЇ І РАДІОБІОЛОГІЇ

імені Р.Є.КАВЕЦЬКОГО НАН УКРАЇНИ

ДУ «ІНСТИТУТ НЕВРОЛОГІЇ, ПСИХІАТРІЇ ТА НАРКОЛОГІЇ» НАМН УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СІЛЬСЬКОГО ГОПОДАРСТВА імені П.ВАСИЛЕНКА

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

НДІ ЛАЗЕРНОЇ БІОЛОГІЇ ТА ЛАЗЕРНОЇ МЕДИЦИНИ

НАУКОВО-ВИРОБНИЧА МЕДИКО-БІОЛОГІЧНА

КОРПОРАЦІЯ «ЛАЗЕР І ЗДОРОВ'Я»

ЛАБОРАТОРІЯ КВАНТОВОЇ БІОЛОГІЇ

ТА КВАНТОВОЇ МЕДИЦИНИ Ф-ТУ РБЕКС ХНУ імені В.Н.КАРАЗІНА

САНАТОРІЙ «РОЩА»

ПМВП «ФОТОНІКА ПЛЮС»

ПАМ'ЯТІ ПРОФЕСОРА ЛЕОНІДА ДМИТРОВИЧА ТОНДІЯ

Пішов з життя доктор медичних наук, професор Леонід Дмитрович Тондій, який очолював протягом 38 років кафедру фізіотерапії, курортології та відновлювальної медицини Харківської медичної академії післядипломної освіти. 8 січня 2018 року зупинилося серце людини, яка протягом десятків років відновлювала та зміцнювала серця тисяч хворих пацієнтів.

Л.Д.Тондій народився 28 квітня 1933 р. на Житомирщині в родині сільських учителів. Після закінчення з відзнакою Івано-Франківського медичного інституту він працював завідувачем терапевтичним відділенням в лікарні села Чорнухи на Полтавщині. Там почав займатися науково-дослідною роботою і провів епідеміологічне дослідження, присвячене поширенню артеріальної гіпертензії серед сільського населення - одне з перших в країні досліджень на цю тему. У 1961 році вступив до аспірантури на кафедру терапії №1 Українського інституту удосконалення лікарів (Харків), яку успішно закінчив в 1964 році, захистивши кандидатську дисертацію. До 1974 року працював асистентом, а потім доцентом цієї ж кафедри.

З 1968 року наукова і лікарська діяльність доцента Л.Д.Тондія була пов'язана з курортологією, він став науковим консультантом курортів Харківського регіону. У ці роки він виконував дослідження, присвячені санаторному лікуванню хворих на ішемічну хворобу серця та артеріальну гіпертензію, а також оздоровлення хворих, які страждають захворюваннями шлунково-кишкового тракту. Брав активну участь в організації системи санаторної реабілітації пацієнтів, які перенесли інфаркт міокарда. За успішне вирішення завдань відновлення здоров'я цих хворих нагороджений срібною медаллю лауреата ВДНХ. Проблеми санаторно-курортного лікування присвячена і докторська дисертація Тондія Леоніда Дмитровича - «Фізичні фактори в лікуванні хворих на інфаркт міокарда на санаторному етапі». У ній він першим в Україні на підставі клініко-експериментальних досліджень науково обгрунтував систему застосування лікувальних фізичних факторів у відновному лікуванні хворих на інфаркт міокарда.

Найбільша активність педагогічної, наукової, організаційної та творчої діяльності професора Л.Д.Тондія доводиться на період його роботи на кафедрі фізіотерапії та курортології, завідувачем якої він був обраний в 1974 році. Протягом декількох років під його керівництвом була проведена реорганізація кафедри, її базою став провідний

медичний заклад Міністерства залізничного транспорту нашої країни — центральна клінічна лікарня №5.

Професор Л.Д.Тондій був одним з творців стратегії розвитку національної фізіотерапії, яка в ті роки активно модернізувалася, відповідаючи на запити практичної охорони здоров'я. Він був в числі розробників уніфікованої програми навчання лікарів фізіотерапевтів і курортологів країни, в результаті впровадження якої на кафедрі були організовані нові цикли післядипломної освіти не тільки для лікарів-фізіотерапевтів, а й лікарів суміжних спеціальностей. В наступні роки під керівництвом професора Л.Д.Тондія було створено сучасне методичне забезпечення педагогічної діяльності кафедри. Він брав участь в підготовці першого в країні підручника з клінічної фізіотерапії та актуального для практичної роботи довідника лікаря-фізіотерапевта, публікував лекції та навчальні посібники для підготовки лікарів.

Леонід Дмитрович був прекрасним лектором, любив працювати з лікарями, дуже цікаво проводив клінічні розбори. Одним з перших в країні він виступив з ідеєю безперервної післядипломної освіти лікарів-фізіотерапевтів, і, очолюючи протягом 44 років Харківське наукове медичне товариство фізіотерапевтів і курортологів, здійснював безперервне професійне навчання лікарів м.Харкова та області, активно залучаючи до цієї діяльності своїх учнів.

Незмірні заслуги професора Л.Д. Тондія в залученні до вивчення і розвитку фізіотерапії нових людей. Під керівництвом Леоніда Дмитровича на кафедрі були відкриті клінічна ординатура і аспірантура, в них стали вчитися молоді лікарі, значна частина яких згодом стала основою кадрового потенціалу кафедри, інші поповнили ряди провідних фізіотерапевтів і курортологів країни. Під керівництвом професора Л.Д.Тондія виконано 7 докторських і 15 кандидатських дисертацій, присвячених найважливішим проблемам фізіотерапії та курортології.

Протягом усієї своєї наукової діяльності професор Л.Д.Тондій займався питаннями активізації захисних сил організму і його резервів, впливаючи на них лікувальними фізичними факторами. У процесі вирішення цієї проблеми їм були проведені такі піонерські дослідження, як підвищення лікувальних властивостей столових мінеральних вод шляхом впливу на них енергетичних факторів. Розроблено обґрунтування використання методів кольоротерапії, застосування озону як ефективного фізичного фактора, використання в лікуванні та реабілітації низькоінтенсивного лазерного випромінювання, Пайлер-світла та ін. Наукова діяльність Леоніда Дмитровича знайшла своє відображення

в 12 монографічних виданнях та більш ніж 350 публікаціях, 22 винаходах і патентах, а також в сотні раціоналізаторських пропозицій. Він нагороджений значком «Винахідник СРСР».

Професор Л.Д.Тондія надавав великого значення редакційній діяльності. Він був заступником редактора міжнародного журналу «Фотобіологія і Фотомедицина», членом редколегій журналів «Вісник фізіотерапії та курортології», «Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія», редактором тематичних наукових збірників (Слов'янський національний педагогічний університет). Неодноразово представляв нашу країну за кордоном (Міжнародний конгрес з лазеротерапії на Кіпрі, Міжнародний конгрес з бальнеології в Будапешті).

Безцінним є внесок професора Л.Д.Тондія в організацію і підтримку Міжнародної науково-практичної конференції «Застосування лазерів у медицині та біології» в найбільш важкі роки становлення фотомедицини. Леонід Дмитрович був добрим «талісманом» конференції, її камертоном, налаштовував учасників конференції на діловий лад. Він підтримав і обґрунтував необхідність проведення конференцій двічі на рік і понад 30 разів з 47 відкривав ці конференції в різних куточках нашої країни та за її межами.

За заслуги в області розвитку вітчизняної медицини Л.Д.Тондія нагороджений орденом «Знак Пошани» і трьома медалями, значком «Відмінник охорони здоров'я» та «Почесною грамотою Верховної Ради України». Він - почесний член Всеукраїнської Асоціації фізіотерапевтів і курортологів.

Леоніда Дмитровича відрізняли неабияка працелюбність і великі організаторські здібності, вміння залучати і об'єднувати людей для вирішення поставлених завдань. Він був добрим, чуйним і виключно уважним по відношенню до співробітників.

Світла пам'ять про Леоніда Дмитровича Тондія — улюбленого Вчителя, відомого вченого, талановитого організатора і прекрасного лікаря назавжди залишиться в серцях учнів і колег, які його знали і глибоко поважали.

Колектив кафедри фізіотерапії, курортології та відновлювальної медицини ХМАПО
Харківське медичне товариство фізіотерапевтів і курортологів
Редколегія Міжнародного журналу «Фотобіологія і Фотомедицина»
Оргкомітет і учасники XLVIII Міжнародної науково-практичної конференції «Застосування лазерів у медицині та біології»

РЕЗОЛЮЦІЯ

XLVII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРІВ У МЕДИЦИНІ ТА БІОЛОГІЇ»

12–14 жовтня 2017 р., Київ, Україна

Ініціаторами проведення та організаторами роботи конференції є Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна та Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології імені Р.Є.Кавецького НАН України. Конференція присвячена пам'яті всесвітньо відомого вченого доктора біологічних наук, професора, лауреата Державної премії Миколи Федоровича Гамалії.

Все своє творче життя, починаючи з 1964 року, М.Ф.Гамалія працював в Інституті експериментальної патології, онкології і радіобіології імені Р.Є.Кавецького НАН України. В колишньому Радянському Союзі він став ініціатором досліджень із застосуванням лазерного випромінювання в медицині і біології та організував перший в країні відділ біологічної та протипухлинної дії лазерного випромінювання. Останні два десятиліття М.Ф.Гамалія працював над розвитком одного з напрямків лазерної фотомедицини - фотодинамічної терапії пухлин. Його роботи в цій галузі отримали визнання світової наукової спільноти. Сьогодні цей напрямок продовжують розвивати в Інституті учні Миколи Федоровича.

При аналізі довгого — шістдесятирічного — наукового шляху М.Ф.Гамалії вражає перш за все широта його творчого діапазону. Микола Федорович мав рідкісне поєднання якостей тонкого експериментатора (володів сучасними методиками дослідження і інженерним, винахідницьким чуттям, несподіваним у біолога за освітою) і вмілого організатора науки (здатного як зібрати і згуртувати дослідний колектив, так і забезпечити роботі підтримку керівництва, аж до самого верху, а також її підтримку в ЗМІ). М.Ф.Гамалія успішно створював клінічне відділення лазерної онкології, де лікарі під його керівництвом лікували людей, і інтуїтивно відчував невідчутні хитросплетіння впливу лазерного випромінювання на субклітинному рівні. Він знаходив спільну мову з західними вченими, які цінили його можливості.

Звичайно, лейтмотивом життя Миколи Федоровича в науці було світло в онкології. Альфою та омегою шляху вченого стали фототерапія поверхневих пухлин прямим впливом досить потужного лазерного випромінювання і «м'яка», але більш ефективна фотодинамічна

терапія із застосуванням комбінованих фотосенсибілізаторів. Разом з тим не можна забувати роботи М.Ф.Гамалії про вплив світла на кров, про механізми біологічних ефектів нетеплового лазерного випромінювання, нерідко химерних і суперечливих. Були й інші теми, куди вчений зумів внести гідний внесок.

Враховуючи величезний внесок професора Гамалії М.Ф. в розвиток вітчизняної та світової лазерної медицини, співголова Оргкомітету, директор Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології НАН України, академік НАН України Чехун В.Ф. запропонував сорок сьому та всі наступні осінні конференції «Застосування лазерів у медицині та біології» називати «Гамаліївськими читаннями».

Враховуючи бездоганну багаторічну (52 роки) працю професора Гамалії М.Ф. в Інституті експериментальної патології, онкології і радіобіології НАН України, співголова Оргкомітету Коробов А.М. запропонував перетворити кабінет, в якому працював Микола Федорович, на кабінет-музей професора Гамалії М.Ф.

Обидві пропозиції із задоволенням були підтримані учасниками конференції.

Конференцію організовано за підтримки Корпорації «Лазер і Здоров'я» (м. Харків) та ПМВП «Фотоніка плюс» (м. Черкаси).

Основні наукові та науково-практичні напрямки конференції:

- фотобіологія та експериментальна фотомедицина;
- клінічна фотомедицина;
- фізико-технічні основи фотомедицини;
- застосування лазерних технологій в сільському господарстві та ветеринарії;
- історія, освіта, інформаційні технології;
- виставка лазерної медичної техніки;
- XXXVII сесія Проблемної комісії МОЗ і НАМН України «Лазерні технології в медицині».

До Організаційного комітету конференції надійшло 93 доповіді від науковців, практикуючих лікарів та розробників апаратів для фотомедицини з України та країн ближнього зарубіжжя.

В рамках трьох пленарних засідань було заслухано та обговорено біля 30 доповідей за темами:

- «Сучасні інноваційні нанотехнології в фотодинамічній терапії злоякісних пухлин»;
- «Практичні досягнення і проблеми фотодинамічної терапії»;

- «Застосування лазерів в хірургічній практиці»;
- «Низькоінтенсивне електромагнітне випромінювання в експерименті та клініці»;
- «Інноваційні фотонні технології та оригінальні новітні апарати для лікування, профілактики та реабілітації найпоширеніших захворювань людини».

Онкологічні захворювання та цукровий діабет з таким його ускладненням, як синдром діабетичної стопи, стали провідними темами і доповідей, і розробок апаратів.

Учасники конференції познайомилися з принципово новими інноваційними підходами для лікування онкологічних захворювань, які базуються на нанотехнологіях. Гібридні багатофункціональні наносистеми для ефективної низько-, високоенергетичної, а також комплексної протипухлинної терапії на основі ДНК, синтетичних розгалужених біосумісних полімерів, а також наноносіїв іншого типу створені хіміками та фізиками Київського національного університету імені Тараса Шевченка (кафедра хімії високомолекулярних сполук хімічного факультету та кафедри експериментальної фізики фізичного факультету), біологами Інституту мікробіології і вірусології імені Д.К.Заболотного НАН України та успішно протестовані *in vitro* та *in vivo* в Інституті експериментальної патології, онкології і радіобіології імені Р.Є.Кавецького НАН України.

Інноваційні технології лазерної деструкції внутрішньомозкових пухлин функціонально важливих зон головного мозку із застосуванням сучасного лазерного, навігаційного і ендоскопічного обладнання представив автор — професор В.Д.Розуменко (ДУ «Інститут нейрохірургії імені А.П.Ромоданова НАМН України»).

Розробники з Черкас (ПМВП «Фотоніка плюс») представили учасникам конференції оригінальний пристрій для оптимізації процесу фотодинамічної терапії поверхневих пухлин.

Вчені та лікарі Ужгородського національного університету представили цикл робіт, присвячений оптимізації комплексної фармако-освітлотерапії.

Вчені та розробники Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна (Науково-дослідницька лабораторія квантової біології та квантової медицини), Державної установи «Інститут загальної та невідкладної хірургії імені В.Т.Зайцева НАМН України», фірми «Медінтех» (м. Київ) та Науково-виробничої медико-біологічної корпорації «Лазер

і Здоров'я» (м. Харків) познайомили учасників конференції з оригінальними інноваційними методами лікування синдрому діабетичної стопи за допомогою світла та фотонними апаратами для їх реалізації, що дозволяють зменшити кількість ампутацій нижніх кінцівок у хворих на синдром діабетичної стопи в 3–5 разів.

Робота конференції завершилася обговоренням доповідей, проведенням «Круглого столу» за темою: «Актуальні питання сучасної фотобіології та фотомедицини», проведенням засідання 37-ої сесії Проблемної комісії МОЗ та НАМН України «Лазерні технології в медицині», на якому було прийняте рішення про розробку Технологічної платформи «Біомедична фотоніка» (відповідальний Коробов А.М.) з метою прискорення впровадження в практичну медицину інноваційних розробок українських вчених в галузі фотобіології та фотомедицини, які спрямовані на ранню діагностику, лікування, реабілітацію та профілактику найпоширеніших захворювань людини (насамперед серцево-судинних, онкологічних, цукрового діабету) за допомогою фотонних технологій, які є високоефективними, абсолютно безпечними, високорентабельними та експортне орієнтованими.

З Програмою та Матеріалами конференції можна ознайомитись на офіційних сайтах Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна та Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології імені Р.Є.Кавецького НАН України.

Наступні «Гамаліївські читання» планується провести 3–7 жовтня 2018 року в межах XLIX Міжнародної науково-практичної конференції «Застосування лазерів у медицині та біології» на базі найбільшого в Європі СПА-курорту з термальними джерелами Хайдусобосло (Угорщина).

Співголова Оргкомітету,
академік НАН України

Чехун В.Ф.

Співголова Оргкомітету

Коробов А.М.

Практична фотомедицина

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОЛІКУВАННЯ В ОЗДОРОВЛЕННІ ВАГІТНИХ НА САНАТОРНОМУ ЕТАПІ

Калюжка А.А., Роздільська О.М., Пак С.А., Метигуз Г.О.

*Харківський національний медичний університет;
Харківська медична академія післядипломної освіти;
Харківська клінічна лікарня на залізничному транспорті № 1 філії
«Центр охорони здоров'я»
ПАТ «Українська залізниця», м. Харків, Україна*

Доведено, що лікувальні фізичні чинники позитивно впливають на різні ланки патологічного процесу у вагітних, зменшують лікарську навантаженість на них та сприяють покращенню стану внутрішньоутробного плоду. Серед цих факторів велике значення приділяється світлолікуванню – впливу інфрачервоного, видимого, ультрафіолетового випромінювання, а також лазерній терапії.

Протягом більш як двадцяти років ми використовуємо світлолікування на різних етапах лікування та реабілітації вагітних, зокрема на лікувальній базі кафедри фізіотерапії, курортології та відновлювальної медицини в ДП «Санаторій «Високий» ПрАТ «Укрпрофоздоровниця», як з профілактичною, так і з лікувальною метою.

За останні роки частота анемій серед вагітних значно зросла. Поряд з залізовмісними препаратами ми застосовуємо загальне ультрафіолетове опромінення пацієнток та інфрачервоне освітлювання зони грудини. Використання цих методик значно покращує стан вагітних, при цьому зникають такі явища, як запаморочення, слабкість.

Фетоплацентарна недостатність є універсальною реакцією на несприятливі умови зовнішнього та внутрішнього середовища; вона часто приводить до гіпотрофії та затримки розвитку плода. Для лікування вагітних з фетоплацентарною недостатністю ми застосовуємо аутотрансфузію опроміненої ультрафіолетом крові, ультрафіолетове загальне опромінення та лазерну терапію в вигляді надвенного опромінення крові. Ці методики покращують мікроциркуляцію, активізують ферментні системи плаценти, що призводить до посилення фетоплацентарного кровообігу, зменшує гіпоксію плода.

Загальні ультрафіолетові опромінення в суберітемних дозах ми призначаємо здоровим вагітним в зимовий та осінній періоди з метою антенатальної профілактики виникнення рахіту у дитини, загартування організму вагітних. При наявності імунологічного

конфлікту використовуємо два курси ультрафіолетового опромінення в 18-20 тижнів та 35 тижнів вагітності. Курс становить 18-20 процедур.

Наші дослідження свідчать про високу ефективність лікування вагітних з включенням різних методів світлолікування. В першу чергу, покращується самопочуття вагітних, нормалізуються лабораторні показники та ультразвукові параметри плода та плаценти. Все це сприяє збільшенню народжуваності здорових дітей та в подальшому зменшує частоту захворюваності їх в ранньому неонатальному періоді.

СВЕТ КАК ПРОТИВОСТРЕССОВЫЙ ФАКТОР

Коробов А.М., Колупаева Т.В.

Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина

Актуальность. Многие европейские эксперты считают, что причиной более 70% заболеваний современного человека является эмоциональный стресс. Особенно актуальна проблема стресса для подросткового возраста — наиболее критического этапа развития, имеющего специфические эмоциональные трудности.

Для борьбы со стрессом в настоящее время используются разные методы. Особого внимания заслуживают способы применения фототерапии. Учитывая наличие жалоб на эмоциональное напряжение у учащихся, мы провели обследование группы старшеклассников до и после лечения, включавшего фотовоздействие и комплекс релаксационных мероприятий.

Целью работы было изучение эффекта фотовоздействия на школьников, находящихся в состоянии эмоционального стресса.

Материал и методы исследования. Нами проведено тестирование уровня тревожности у учащихся 11-х классов средней школы №85 г. Харькова по методу Тейлора, а также определено состояние организма обследуемых по значениям показателя электроотрицательности ядер (ЭОЯ%) клеток буккального эпителия.

Обследуемые были распределены в две группы. Основная группа — 8 человек, проходивших курс фототерапии и выполнявших комплекс релаксационных упражнений. В группе сравнения (8 человек) школьники выполняли только релаксационные упражнения.

Воздействие светом проводилось с помощью фотонных (светодиодных) матриц Коробова А.-Коробова В. «Барва-Флекс»,

генерирующих красное излучение с длиной волны 660 нм и общей мощностью 120 мВт. Матрицы накладывали на тыльные поверхности кистей, ладоней, на лучезапястные зоны и на зоны кубитальных вен; продолжительность воздействия на каждую зону по 5 минут. Курс состоял из 20 процедур.

Процедуры фотовоздействия проводились в осенне-зимний период.

Результаты и обсуждение. До начала коррекции эмоционального стресса все обследуемые лица жаловались на повышенную утомляемость, раздражительность, снижение активности и способности к концентрации внимания, нарушение сна и постоянное эмоциональное напряжение.

При начальном исследовании у подростков обеих групп были установлены высокие уровни тревожности, определяемые по методике Тейлора. Показатели успеваемости у учащихся обеих групп не имели существенных различий.

По цитобиофизическим параметрам буккального эпителия у всех обследуемых наблюдалось значительное отставание от возрастной нормы исследуемого показателя ЭОЯ%.

При повторном обследовании, проведенном через месяц после начала курса фотовоздействия, установлено существенное уменьшение жалоб школьников на утомляемость и раздражительность. В основной группе преподаватели отметили улучшение показателей успеваемости: повышение активности на уроках, внимания, лучшего усвоения учебного материала. Средний балл успеваемости в этой группе был выше, чем в группе сравнения. Повышение успеваемости способствует развитию творческого потенциала учащихся, формирует положительную мотивацию и активную жизненную позицию.

По данным анкетирования установлено снижение уровня тревожности в 75% случаев в основной группе и в 38% случаев — в группе сравнения.

После курса фототерапии и релаксационных мероприятий наблюдалась статистически значимая положительная динамика показателя ЭОЯ% у всех участников основной группы; у половины обследуемых показатель достиг уровня возрастной нормы. В группе сравнения после курса релаксационных упражнений показатель ЭОЯ% также увеличился, но не достигал возрастной нормы.

Вывод. Проведенные исследования показали, что фототерапия — это перспективный физиотерапевтический способ коррекции эмоционального стресса у школьников, улучшающий качество жизни.

ВЛИЯНИЕ ТРАНСКУТАННОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗАПОМИНАНИЕ ВИЗУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВ

Александрова М.А., Мустафаева Д.Р., Мелкумян Э.Х., Бриллер Г.Е.

*Саратовский государственный медицинский университет
имени В.И.Разумовского МЗ РФ, г. Саратов, Россия*

Влияние электромагнитных волн на функцию памяти человека в настоящее время исследовано недостаточно. Последнее послужило основанием для проведения настоящей работы, в которой изучено влияние электромагнитного излучения УВЧ диапазона на запоминание визуальных образов у человека.

Исследования проводились на 35 девушках-студентках медицинского университета в возрасте 19–20 лет, не владеющих элементами мнемотехники. Испытуемым предлагался тест на изучение визуальной памяти (см. Интернет-сайт <http://www.topglobus.ru/test-pamjati-psihologicheskij-besplatno-onlajn>, тест №17). Алгоритм исследования был следующий. На экране монитора последовательно появлялись изображения различных предметов (от 1 до 10), которые необходимо было запомнить и затем найти среди 49 предметов, появившихся на экране. Сначала у испытуемых определялся исходный уровень запоминания визуальных образов, затем проводилось электромагнитное воздействие и повторялось тестирование. В результате фиксировалось время прохождения теста (мин), процент положительных ответов (ППО) и средняя скорость положительного ответа (ППО/мин).

Электромагнитное воздействие выполнялось с помощью аппарата «Акватон-02» (производитель — НПП «Телемак», Саратов, Россия), генерирующего излучение УВЧ диапазона с частотой 1 ГГц. Облучалась область проекции сосудисто-нервного пучка в области локтевого сгиба (плотность мощности — $0,1 \text{ мкВт/см}^2$) в течение 10 мин. Сразу после электромагнитного воздействия повторялось тестирование. Результаты обрабатывали методами вариационной статистики с использованием программ Prizm-4. Рассчитывались средняя арифметическая вариационного ряда (M) и средняя ошибка средней арифметической (m). Достоверность различий показателей теста до и после облучения оценивалась по методу Стьюдента. Достоверными считались различия при $p < 0,05$.

Результаты проведенных исследований представлены в табл. 1. Как видно из нее, по исходным значениям ППО все испытуемые были разделены на 3 группы. В I группу (12 человек) вошли студентки, имеющие хорошую визуальную память и исходно высокий ППО (>85%). У студенток II группы (12 человек) со средним уровнем визуальной памяти этот показатель составил 70–84%, а средняя скорость положительного ответа была уменьшена ($p < 0,02$ по сравнению с I группой). В III группе (11 человек) с исходно низкой визуальной памятью показатель ППО был ниже 70% и также была уменьшена средняя скорость положительного ответа по сравнению с I группой ($p < 0,01$).

Таблица 1

Влияние транскутанного электромагнитного воздействия на запоминание визуальных образов

Показатели, $M \pm m$	До электромагнитного воздействия			После электромагнитного воздействия		
	Группа I (n=12)	Группа II (n=12)	Группа III (n=11)	Группа I (n=12)	Группа II (n=12)	Группа III (n=11)
Время теста, мин	6,30±0,24	5,83±0,23 $p > 0,1$	5,77±0,53 $p > 0,3$ $p_1 > 0,5$	6,40±0,38 $p_2 > 0,5$	6,41±0,36 $p_2 > 0,1$	5,83±0,56 $p_2 > 0,5$
ППО, %	92,0±0,97	76,6±1,29 $p < 0,001$	62,1±1,93 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$	87,6±1,82 $p_2 < 0,05$	85,3±1,81 $p_2 < 0,001$	75,2±4,29 $p_2 < 0,02$
Скорость ППО, ППО/мин	14,6±0,52	13,0±0,38 $p < 0,02$	11,5±0,78 $p < 0,01$ $p_1 > 0,05$	14,1±0,88 $p_2 > 0,5$	13,6±0,78 $p_2 > 0,5$	13,1±0,99 $p_2 > 0,2$

Примечание: p — достоверность различий с группой I до электромагнитного воздействия; p_1 — достоверность различий между II и III группами до электромагнитного воздействия; p_2 — достоверность различий с соответствующей группой до электромагнитного воздействия.

После электромагнитного воздействия ППО у студенток I группы несколько снижался по сравнению с исходным ($p < 0,05$), при неизменных значениях времени теста и средней скорости положительных ответов ($p > 0,5$). Во II и III группах заметно возрастал ППО ($p < 0,001$ и $p < 0,02$, соответственно), при сохраненных значениях остальных параметров.

Следовательно, однократное транскутанное воздействие электромагнитного излучения с частотой 1 ГГц оказывает положительное влияние на визуальную память человека при ее исходном снижении, что позволяет рекомендовать использование данного неинвазивного воздействия в комплексе методов, направленных на улучшение визуальной памяти человека.

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ВИЗУАЛЬНУЮ ПАМЯТЬ ДЕВУШЕК-СТУДЕНТОК

Мелкумян Э.Х., Александрова М.А., Мустафаева Д.Р., Бриль Г.Е.

*Саратовский государственный медицинский университет
имени В.И.Разумовского МЗ РФ, г. Саратов, Россия*

Низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ) широко применяется в различных областях медицины. Несомненно, что даже при локальном облучении кожи ответ организма на фотовоздействие не ограничивается только облучаемой зоной, а носит системный характер. В настоящей работе мы изучали влияние на визуальную память человека транскутанного облучения красным светом лазера.

Под нашим наблюдением находились 35 студенток медицинского университета в возрасте 19–20 лет. К исследованию привлекались студентки, не владеющие элементами мнемотехники. Испытуемым предлагался тест на изучение визуальной памяти (см. Интернет-сайт <http://www.topglobus.ru/test-pamjati-psihologicheskij-besplatno-onlajn>, тест №17). Учитывались время, затрачиваемое на выполнение теста (в минутах), процент положительных ответов (ППО) и средняя скорость положительного ответа (ППО/мин).

Перед лазерным облучением проводилось контрольное тестирование. Затем испытуемые подвергались однократному 15-минутному транскутанному облучению красным светом лазера (EMREDOy, Финляндия) с длиной волны 660 нм, при плотности мощности 0,7 мВт/см² и суммарной плотности дозы энергии 4,5 Дж (2,0 Дж/см²). Облучалась область проекции сосудисто-нервного пучка в области локтевого сгиба. Сразу после фотовоздействия повторялось тестирование.

Результаты обрабатывали методами вариационной статистики с помощью программы Prizm-4. Рассчитывали среднюю

арифметическую вариационного ряда (M) и среднюю ошибку средней арифметической (m). Достоверность различий показателей до и после облучения оценивалась по методу Стьюдента. Достоверными считались различия при $p < 0,05$.

Результаты проведенных исследований представлены в табл. 1. По исходным показателям ППО все испытуемые были разделены на 3 группы. В I группу (8 человек) включались студентки, имеющие хорошую визуальную память и исходно высокий ППО ($> 85\%$). У студенток II группы (14 человек) со средним уровнем визуальной памяти этот показатель составил 70–84%. Однако студентки этой группы затратили на выполнение теста меньше времени по сравнению с I группой ($p < 0,05$). В III группе (13 человек) с низким уровнем визуальной памяти ППО был ниже 70%. У членов этой группы было сокращено время теста по сравнению с I группой ($p < 0,02$) и уменьшена скорость прохождения теста по сравнению со II группой ($p < 0,02$).

Таблица 1

**Влияние транскутанного облучения красным светом
низкоинтенсивного лазера на запоминание
визуальных образов**

Показатели, M±m	До лазерного воздействия			После лазерного воздействия		
	Группа I (n=8)	Группа II (n=14)	Группа III (n=13)	Группа I (n=8)	Группа II (n=14)	Группа III (n=13)
Время теста, мин	7,95±0,65	6,49±0,30 $p < 0,05$	5,97±0,40 $p < 0,02$ $p_1 > 0,3$	7,16±0,45 $p_2 > 0,2$	6,45±0,40 $p_2 > 0,5$	5,94±0,45 $p_2 > 0,5$
ППО, %	91,1±1,00	76,0±1,35 $p = 0,0001$	58,8±2,06 $p = 0,0001$ $p_1 = 0,0001$	88,5±3,60 $p_2 = 0,5$	84,2±2,66 $p_2 < 0,02$	76,6±3,75 $p_2 < 0,001$
Скорость ППО, ППО/мин	11,8±0,75	11,9±0,54 $p > 0,5$	10,0±0,53 $p > 0,05$ $p_1 < 0,02$	12,5±0,87 $p_2 > 0,5$	13,5±0,69 $p_2 > 0,05$	13,4±1,09 $p_2 < 0,02$

Примечание: p — достоверность различий с группой I до лазерного воздействия; p_1 — достоверность различий между II и III группами до лазерного воздействия; p_2 — достоверность различий с соответствующей группой до лазерного воздействия.

После лазерного воздействия в I группе все исследуемые показатели не отличались от исходных ($p > 0,2$). Во II группе имело место достоверное увеличение среднего ППО по сравнению с исходным ($p < 0,02$) и наблюдалась некоторая тенденция к увеличению скорости прохождения теста ($p > 0,05$). Наиболее выраженные изменения наблюдались в III группе, где достоверно возрастали ППО ($p < 0,001$) и скорость выполнения теста ($p < 0,02$).

Таким образом, в настоящей работе впервые установлена принципиальная возможность позитивного влияния НИЛИ на визуальную память человека даже при однократном транскутанном воздействии красным светом лазера. Положительный эффект был наиболее выражен в группе индивидов с исходно невысоким уровнем запоминания, причем данный результат сочетался с увеличением скорости мыслительных процессов. Последнее позволяет рекомендовать транскутанное воздействие красным НИЛИ в комплексе приемов, направленных на улучшение визуальной памяти.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНДОВАЗАЛЬНОЙ ЛАЗЕРНОЙ КООГУЛЯЦИИ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ ДИАМЕТРЕ ВЕН БОЛЕЕ 1,5 СМ

Хабусев В.К., Апалькова Я.Г., Евтушенко Д.В.

*Коммунальное учреждение охраны здоровья «Харьковская
многопрофильная больница №18», отделение общей хирургии*

Актуальность темы. В настоящее время варикозная болезнь нижних конечностей - одно из самых распространенных заболеваний периферических сосудов. Ведущим методом ее лечения является эндовазальная лазерная коагуляция, применение которой, однако, ограничено относительно небольшим размером варикозных узлов.

Цель работы: расширение возможностей оперативного лечения больных с варикозной болезнью нижних конечностей при диаметре узлов более 1,5 см путем применения малоинвазивной технологии эндовазальной лазерной коагуляции.

Материалы и методы. Под наблюдением находились 32 пациента с варикозной болезнью нижних конечностей. У всех больных диаметр пораженных сосудов превышал 1,5 см.

Оперированные пациенты имели различную степень венозной недостаточности по СЕАР: СЕАР 2 — 19 человек (59,4%), СЕАР 3 — 4 человека (12,5%), СЕАР 4 — 3 человека (9,4%), СЕАР 5 — 2 человека (6,3%), СЕАР 6 — 1 больной (3,1%).

В лечении этих больных применялись эндовазальная лазерная коагуляция в сочетании с последующей кроссэктомией. При лазерной коагуляции использовался портативный диодный универсальный лазерный коагулятор «Лика-хирург» (Украина).

Результаты и обсуждение. Непосредственные результаты операции оценивались через 10 суток при снятии кожных швов в верхней трети бедра. Хорошие и отличные результаты были получены у 30 (93,75%) пациентов.

Удовлетворительные результаты (2 пациента, 6,25%) включали те случаи, когда в области коагулированных узлов образовывались ожоги кожи. Последние мы расценили как осложнения. В одном случае ожог носил поверхностный характер и зажил через 1 месяц с образованием гиперпигментированного рубца. Во втором случае выполнена хирургическая обработка раны с иссечением ее краев и наложением первичных швов.

Продолжительность лечения больных в стационаре составила 3 койко-дня.

Отдаленные результаты операции оценивались через 1, 3, 6 месяцев и 1 год у 27 (84,4%) пациентов. К концу первого месяца после операции визуально наблюдаемых следов пункционных доступов в области голени не было. Сохранялись уплотнения по ходу коагулированных вен. Все больные отмечали улучшение качества жизни как в плане отсутствия косметологического дефекта (варикозных узлов), так и исчезновения клинических признаков хронической венозной недостаточности.

Выполнено ультразвуковое исследование вен нижних конечностей в режиме цветного дуплексного картирования. Признаков кровотока в коагулированных узлах не отмечено. В нескольких случаях имелись несостоятельные коммуникантные вены, однако клинических признаков рецидива варикоза не отмечено.

Выводы. 1. Лазерная коагуляция является наиболее эффективным и предпочтительным способом лечения варикозной болезни нижних конечностей.

2. Возможно выполнение эндовазальной лазерной коагуляции при наличии варикозных узлов диаметром 1,5-2,5 см при мощности лазерного излучения 25-27 Вт в непрерывном режиме при суммарной плотности энергии 100 Дж на 1 см длины стенки вены.

ВПЛИВ РІЗНИХ СХЕМ ФОТОМОДУЛЯЦІЇ НА РІВЕНЬ ЕНДОГЕННОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ У ХВОРИХ НА РАК МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ ПІД ЧАС ПРОМЕНЕВОЇ ТЕРАПІЇ

Сімонова-Пушкар Л.І., Гертман В.З., Пушкар О.С.

ДУ «Інститут медичної радіології імені С.П.Григор'єва НАМН України», м. Харків, Україна

У сучасній медичній практиці все більшого розповсюдження набуває метод фототерапії з використанням оптичних приладів з джерелом світла у вигляді над'яскравих світлодіодів, так званих «фотоматричних терапевтичних систем». Встановлено, що вплив оптичного випромінювання базується на стимуляції регенераторних процесів у патологічних вогнищах, зокрема значно посилює репаративні процеси у зонах пошкодження.

Вивчення механізмів біологічної дії світла показує, що в різному діапазоні довжин хвиль проявляються різноманітні клінічні ефекти, а саме регенераторні, імуномодуляторні, покращення мікроциркуляції, протинабрякові та знеболювальні ефекти. Ці якості фототерапії відповідають вимогам, які пред'являються до місцевої консервативної терапії променевих ушкоджень шкіри, які є найчастішими побічними ефектами променевої терапії у онкологічних хворих.

У наших багаторічних дослідженнях найбільш ефективних різновидів фототерапії для профілактики та лікування променевих ушкоджень шкіри у хворих вивчались системні метаболічні ефекти оптичного випромінювання. У ряді робіт (як наших, так і інших вітчизняних та закордонних науковців) показана позитивна системна дія місцевої фототерапії на процеси перекісного окислення ліпідів з відновленням антиоксидантної системи і альфа-токоферолу, на нормалізацію ліпідного обміну з суттєвим зниженням рівня атерогенних ліпопротеїнів. Окрім того, нами проводились роботи з визначення дії фототерапії на рівень ендогенної інтоксикації, яка є одним з неминучих наслідків дії іонізуючої радіації.

Виходячи з цього, метою даної роботи було оцінювання впливу різних схем фотомодуляції на рівень ендотоксемії у хворих на рак молочної залози під час променевої терапії.

Матеріал і методи. Було обстежено 49 жінок з гістологічно підтвердженим діагнозом рак молочної залози II–IIIБ стадії, віком 35–65 років.

З них 30 жінок отримали фототерапію після радикальної мастектомії під час післяопераційної променевої терапії, яку проводили в режимі класичного фракціонування РОД 2 Гр x 20 фракцій (1 фракція на добу, 5 днів на тиждень) до СОД 40 Гр на над-, підключичну і парастернальну ділянки та післяопераційний рубець.

Для фототерапії використовували фотонний матричний прилад «Барва-Флекс». У роботі вивчали дію матриць світлодіодів, що генерували червоне (довжина хвилі 660 нм) або синє (470 нм) випромінювання, а також їх комбінацію.

Пацієнтки були розподілені на 4 групи. Контрольна група (19 осіб) отримувала тільки курс післяопераційної променевої терапії. 10 пацієнток другої групи отримували паралельно фототерапію червоним світлом, 10 пацієнток третьої - синім світлом. 10 пацієнток четвертої групи отримували комбіновану фототерапію: у перші три доби, окрім дії синім світлом на область проекції зон променевої терапії, проводилась фототерапія червоним світлом на ділянку післяопераційного рубця. Далі проводили фототерапію синім світлом.

Освітлення світлодіодами з відповідною довжиною хвилі випромінювання проводили щодня паралельно з сеансами променевої терапії на зону дії іонізуючої радіації (ділянка післяопераційного рубця, над-, підключична та парастернальна ділянки).

Дослідження здійснювали під контролем Комітету з медичної етики ДУ «Інститут медичної радіології імені С.П.Григор'єва НАМН України».

Загальноприйнятим показником ендотоксемії в організмі є вміст середньомолекулярних пептидів (СМП) у сироватці крові, який встановлювали за методом Н.І.Габриєлян (1999).

Результати. Отримані дані наведені у табл. 1. Вихідний рівень СМП у хворих усіх груп практично не відрізнявся від донорського, який нами було прийнято за норму у даному дослідженні. Вплив іонізуючої радіації (контрольна група з променевою терапією) викликав вірогідне підвищення вмісту СМП у крові хворих (в 1,7 раз, $p < 0,05$). Це свідчило про розвиток ендотоксемії в опроміненому організмі, що є одним з характерних пострадіаційних ефектів.

Фототерапія червоним світлом дещо знижувала цей радіаційний ефект — вміст СМП був вірогідно нижче в «червоній» групі порівняно з контролем (141,5% проти 172,5% у контролі, $p < 0,05$). Однак, рівень СМП у «червоній» групі після променевої терапії все ж таки ще перевищував нормальний (на 41,5%, $p < 0,05$).

Вплив фототерапії на вміст середньомолекулярних пептидів (СМП) у сироватці крові хворих на рак молочної залози під час променевої терапії

Група	№	Вміст СМП, ум.од/л	
		Вихідний рівень	Після променевої терапії
Донори	10	0,258±0,031 100%	
Контрольна група хворих	19	0,233±0,042 90,3%	0,445±0,028 172,5%*
Фототерапія червоним світлом	10	0,264±0,027 97,7%	0,365±0,019 141,5%* **
Фототерапія синім світлом	10	0,245±0,028 95,0%	0,234±0,021 90,7%** ▲
Фототерапія червоним+ синім світлом	10	0,272±0,052 105,4%	0,303±0,030 117,4%**

Примітки: * — різниця вірогідна з показниками донорів; ** — різниця вірогідна з показниками контролю; ▲ — різниця вірогідна між показниками груп з фототерапією.

Більш ефективну дію на цей показник справляла фототерапія синім світлом. Після курсу променевої терапії у «синій» групі рівень СМП практично не відрізнявся від вихідного, залишаючись у межах норми. При цьому він був вірогідно нижче за аналогічний показник у контрольній та «червоній» групах. Аналогічна картина спостерігалася і в групі з комбінованою фототерапією. Після проведення курсу останньої рівень СМП дещо зростав відносно вихідного, але це не було вірогідним.

Проведене дослідження показало, що фототерапія синім світлом та за комбінованою схемою з його включенням була найбільш ефективною в плані профілактики розвитку пострадіаційної ендогенної інтоксикації, тобто, можна вважати, навіть справляла детоксикаційну дію в організмі.

Висновки. Таким чином, проведене дослідження демонструє, що різні види фотомодуляції мають певний позитивний вплив на вміст СМП у сироватці крові хворих під час променевої терапії. Фототерапія

червоним світлом дещо знижувала рівень ендоксемії у крові; більш ефективно знижувала рівень СМГ обробка проблемних зон синім світлом або комбінація синього та червоного світла. Можна стверджувати, що місцева фототерапія, переважно при застосуванні окремо синього світла або його комбінації з червоним, ефективно знижує рівень системної пострадіаційної ендогенної інтоксикації.

**КОМПОНЕНТЫ ОГРАНИЧЕННОГО ПРОТЕОЛИЗА,
ИММУНИТЕТА И ГЕМАЦИТОГРАММЫ
ПРИ ГАММА-ТЕРАПИИ МЕСТНОРАСПРОСТРАНЕННОГО
РАКА ГОРТАНИ С ЛАЗЕРНО-МАГНИТНОЙ
РАДИОМОДИФИКАЦИЕЙ.
НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ
ПО ДАННЫМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ**

Опрышко В.В., Кубышкин В.А., Савин А.А., Прокопенко О.П.,
Серебрякова С.В., Стеблюк А.И., Йовбак В.М.

*Медицинская академия имени С.И.Георгиевского ФГАОУ ВО
«КФУ им. В.И.Вернадского»,
Республика Крым, г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7,
тел. +7 978 726 10 61*

Цель исследований — изучение влияния комплементарной терапии (модификации радиочувствительности) на гематоцитологические показатели, иммунный статус и систему ограниченного протеолиза у больных с местно-распространенными формами рака гортани, а также определение степени регрессии опухоли по данным компьютерной томографии.

Материалы и методы. Исследования проведены у 93 больных раком гортани Т3-4N0-1M0 стадии, получавших лучевую терапию. У всех больных диагноз был гистологически верифицирован. Диагноз заболевания, распространенность опухоли и ее точная локализация были установлены на основе ЛОР обследования и компьютерной томографии. Основные исследования проводились спустя 2 недели после лечения. Иммунологические исследования выполнены до начала и непосредственно после завершения лечения.

Больные были разделены на 2 группы. 57 пациентов 1-й (контрольной) группы получали только динамический (модифицированный)

курс дистанционной гамма-терапии по радикальной программе. 36 больным, вошедшим во 2-ю группу, лучевую терапию проводили с модификацией радиочувствительности. Перед каждым сеансом облучения осуществлялось омагничивание опухоли и зон регионарного метастазирования постоянным магнитным полем (индукция 800 мТл). За 12 минут до и во время всего сеанса лучевой терапии выполняли внутрисосудистое лазерное облучение крови с длиной волны излучения 0,633 мкм ($n = 10-15$). Радиомодификацию низкоинтенсивным инфракрасным излучением (длина волны 0,89 мкм) выполняли, воздействуя на проекцию опухоли и регионарных лимфоузлов наочно методом сканирования за 10 минут до лучевой терапии ($n = 10-15$).

Всем пациентам за 2–2,5 часа перед каждой из первых укрупненных фракций облучения *per os* давали взвесь метронидазола.

В крови исследовали гематологические показатели, компоненты специфического и неспецифического клеточного и гуморального иммунитета. В сыворотке крови определяли уровень трипсиноподобной, эластазоподобной активности; концентрацию альфа-1-ингибитора протеиназы и кислотостабильных ингибиторов.

Статистическая обработка полученных данных проведена с использованием методов вариационной статистики. В качестве критерия оценки достоверности наблюдаемых изменений использовали *t*-критерий Стьюдента и парный критерий Вилкоксона.

Результаты. Длительность лечения при проведении только лучевой терапии составила в 1-й группе в среднем 45 койко/дней, во 2-й группе — 30–32 койко/дней. Индекс Карновского в процессе лечения составлял не менее 70.

В контрольной группе произошло снижение количества эритроцитов, лимфоцитов и содержания гемоглобина. Во 2-й группе больных не отмечено статистически достоверных изменений в вышеперечисленных параметрах крови, а динамика В-лимфоцитов характеризовалась сохранением их абсолютного количества при повышении процентного содержания в лейкоцитарной формуле ($p < 0,05$). В то же время в 1-й группе отмечено снижение их абсолютного и относительного количества ($p < 0,01$).

Показатели Т-лимфоцитов у больных 2-й группы увеличились на 22,3% ($p < 0,01$). Отмечено возрастание абсолютного количества Т-хелперов и процентного их соотношения в 1,2 раза. В 1-ой группе количество Т-лимфоцитов уменьшилось в 2,4 раза ($p < 0,01$),

абсолютное количество Т-хелперов — в 2,3 раза ($p < 0,01$), а Т-супрессоров — в 2,5 раза ($p < 0,01$).

Значительное снижение содержания Т-лимфоцитов, особенно субпопуляции Т-хелперов (ниже $0,22 \times 10^9/\text{л}$), и повышение Т-супрессоров (больше $0,32 \times 10^9/\text{л}$) ассоциируется с неблагоприятным прогнозом заболевания. В группе больных, получавших комплементарную терапию, отмечено повышение хелперно-супрессорного индекса, а в контрольной — снижение.

Фагоцитарное число и фагоцитарная активность нейтрофилов во 2-й группе больных увеличились в 1,2 раза ($p < 0,05$), при тенденции к их снижению в контрольной группе.

У больных 2-й группы после лечения имело место повышение титра гетерофильных антител, титр IgA по сравнению с исходными данными снизился в 1,5 раза ($p < 0,05$), и его значения приблизились к таковым у здоровых доноров; отмечена тенденция к увеличению IgM. Содержание IgG, A, M в 1-й группе с выраженными индивидуальными колебаниями не претерпело существенных изменений.

Исследование состояния протеиназ-ингибиторной системы показало, что в у больных обеих групп отмечается тенденция к снижению. Но если в группе без радиомодификации (1-й) это снижение было на 10% ($p < 0,05$), то в 2-й группе с применением лазерно-магнитной терапии снижение трипсиноподобной активности достигало 33% ($p < 0,001$), и этот показатель терял достоверность отличия по отношению к контролю. В группе с радиомодификацией отмечалось также повышение эластазоподобной активности ($p < 0,05$).

У больных 2-й группы отмечены характерные изменения в состоянии ингибиторов протеиназ. Кислотостабильные ингибиторы практически не реагировали на лучевую терапию с радиомодификацией, а в состоянии альфа-1-ингибитора протеиназ отмечена тенденция к снижению уровня после лучевой терапии. Если в 1-й группе снижение α -1-ИП составляло 16% ($p < 0,05$), то в группе с модификацией радиочувствительности снижение уровня ингибитора достигало уже 40% ($p < 0,001$). Уровень этих ингибиторов терял достоверное отличие по отношению к контролю.

По данным компьютерной томографии полная и значительная (более 50%) регрессия опухоли во 2-й группе наступила у 79,5% пациентов, а в 1-й группе — у 54,2% ($p < 0,05$).

Выводы. Полученные результаты подтверждают положения о том, что опухолевый процесс и лучевая терапия, как правило, приводят к иммунодепрессии. Выявлена зависимость между степенью изменения компонентов Т-клеточного иммунитета и прогнозом заболевания. Применение предложенных физических средств радиомодификации оказало гемостимулирующее и иммуномодулирующее действие: так, сохранились в пределах нормальных значений содержание эритроцитов и гемоглобина, достоверно увеличилось содержание Т-лимфоцитов, Т-хелперов, В-лимфоцитов. Применение модификации радиочувствительности по предлагаемой схеме приводит к выраженному снижению активности трипсиноподобных протеиназ и снижению уровня альфа-1-ингибитора протеиназ в сыворотке крови больных. Отмеченные сдвиги в протеиназ-ингибиторной системе могут свидетельствовать об эффективности проводимой терапии. У этих больных отмечается значительный регресс опухоли по данным компьютерной томографии.

Использование последней существенно дополняет объективную оценку новообразования гортани. Высокая степень структурной и пространственной разрешающей способности компьютерной томографии позволяет уточнить распространенность опухоли и степень инвазии в окружающие ткани, что облегчает выбор оптимального метода лечения. Определение состояния непальпируемых лимфатических узлов необходимо при выработке плана лечения.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ИНФРАКРАСНОГО ЛАЗЕРА С МАГНИТНОЙ НАСАДКОЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДЕТЕЙ С ОСТРЫМ АДЕНОИДИТОМ И ОБОСТРЕНИЕМ ХРОНИЧЕСКОГО АДЕНОИДИТА

Светличная О.В., Маленко Л.Л., Дударова Л.Б., Костева Л.В.,
Попова Н.А., Кальянова М.И., Денисова В.В., Стауде Т.Н.

*Харьковская клиническая больница на железнодорожном
транспорте №2 филиала «Центр охраны здоровья»
ПАО «Укрзалізниця», г. Харьков, Украина*

Аденоидит (воспаление глоточной миндалины) — инфекционно-аллергический процесс, развивающийся вследствие нарушения физиологического равновесия между макро- и микроорганизмом

с последующим извращением местных иммунологических процессов в области глоточной миндалины. При часто повторяющихся местных воспалительных процессах на фоне несовершенства общего иммунитета у детей раннего возраста аденоиды увеличиваются в размерах и сами становятся очагом инфекций. В своих складках аденоидные вегетации содержат обильную бактериальную флору, что способствует развитию повторяющихся воспалительных процессов в носоглотке и верхних дыхательных путях (рецидивирующие средние отиты, синуситы, трахеобронхиты).

Острый аденоидит чаще встречается у детей раннего возраста на фоне простой гипертрофии небной миндалины. При этом наблюдаются гнойные выделения из носа, кашель, повышается температура, затрудняется носовое дыхание. Хронический аденоидит — следствие перенесенного ранее часто повторяющегося острого аденоидита, с нарастающими признаками заболевания (кашель, снижение слуха) и явлениями хронической интоксикации (головная боль, снижение аппетита, плохой сон, утомляемость).

В клинической практике очень хорошо зарекомендовало себя применение лазерной терапии в комплексном лечении аденоидита у детей. Красное лазерное излучение с длиной волны 632,8 нм обладает противовоспалительным и десенсибилизирующим эффектом, активирует трофику, улучшает микроциркуляцию, корректирует иммунные процессы. Для усиления противовоспалительного и гипоаллергенного эффектов применяется воздействие на околоносовую область проекций придаточных пазух излучением инфракрасного лазера с магнитной насадкой.

Цель работы: изучение эффективности лазерной терапии низкоинтенсивным красным излучением и воздействия инфракрасным лазером с магнитной насадкой при лечении детей с аденоидитом.

Материалы и методы. Под наблюдением находилось 64 ребенка в возрасте от 2 до 7 лет с острым (20 детей) и хроническим (44 больных) аденоидитом. Лазерная терапия обычно включалась в комплекс базовой терапии, назначенной лечащим врачом, то есть применялась на фоне антибактериальной, гипосенсибилизирующей местной, витаминотерапии и др. При этом другие виды физиотерапии дети не получали.

Лазерная терапия проводилась индивидуально с учетом возраста, длительности заболевания и выраженности клинических симптомов с помощью лазерной терапевтической установки «Миральд». При этом

использовались: 1) надвенное чрезкожное облучение кубитальной вены; 2) лазерную рефлексотерапию на биологически активные точки с учетом общепринятых рекомендаций по акупунктуре; 3) внутрисносовое облучение носа с помощью световода и соответствующих насадок красным излучением; 4) магнитно-лазерное воздействие инфракрасным излучением на область околоносовых придаточных пазух носа. При этом общая доза энергии облучения за сеанс составляла в зависимости от возраста от 25% до 75% дозы взрослого человека (24 Дж). Процедуры проводились ежедневно. Курс лечения составлял 8–10 процедур.

Контроль за эффективностью лечения проводился на основании клинических данных, повторных анализов, осмотра ЛОР врача и наблюдения в катамнезе.

Результаты и обсуждение. В подавляющем большинстве случаев отмечено улучшение общего самочувствия, ликвидация заложенности носа, уменьшение или исчезновение патологических выделений из носа уже на 3–4-й день лечения. К 8–10-у сеансу лазерной терапии клинические проявления острого заболевания ликвидировались или значительно уменьшились, что приводило к сокращению сроков лечения и предупреждению дальнейших обострений. Отрицательных результатов при реализации этой схемы не наблюдалось.

Выводы. Широта терапевтического действия лазерной и магнитно-лазерной терапии, отсутствие отрицательных реакций, возможность комбинированного использования делают этот метод приоритетным при лечении детей с острым и обострением хронического аденоидита; его можно рекомендовать для использования в клинической практике.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНУТРИСОСУДИСТОГО ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ КРОВИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С КАЛЬКУЛЕЗНЫМ ПИЕЛОНЕФРИТОМ

¹Россихин В.В., ²Яковенко М.Г.

¹Харьковская медицинская академия последипломного образования;

²Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина,
e-mail: m.yakovenko50@gmail.com

Согласно данным различных авторов [5, 6], у 80-98% больных нефролитиазом возникает острый и хронический пиелонефрит, причем у 7% из них процесс осложняется апостематозным пиелонефритом и карбункулом почки. Лечение больных гнойно-деструктивными формами пиелонефрита до настоящего времени остается одной из трудных проблем клинической урологии.

Известно, что пиелонефрит возникает и развивается на фоне вторичного иммунодефицита. Последний проявляется снижением титров противомикробных антител, сывороточного лизоцима, фагоцитарной активности лейкоцитов крови. Помимо этого, снижено количество Т-лимфоцитов и угнетена их общая активность [2]. Важную роль в патогенезе пиелонефрита играют нарушение микроциркуляции и повышение свертываемости крови [4].

В последние годы отмечается возрастание частоты этого заболевания, вызываемого антибиотикорезистентными штаммами микроорганизмов [1]. В подобных случаях лечение пиелонефрита медикаментозными средствами часто оказывается недостаточно эффективным. В этой связи поиск новых, нетрадиционных методов терапии больных пиелонефритом представляется весьма актуальным.

По данным литературы, коррекция нарушений гомеостаза возможна при помощи метода внутрисосудистого лазерного облучения крови (ВЛОК), положительно зарекомендовавшего себя при ряде гнойно-воспалительных заболеваний [3]. Однако данных об использовании данного метода при инфекционно-воспалительных заболеваниях почек мы в доступных публикациях не нашли. Ввиду этого **целью нашего исследования** было изучение возможности использования ВЛОК в лечении больных калькулезным пиелонефритом.

Материалы и методы. К настоящему моменту нами накоплен опыт эндоваскулярной лазерной терапии 38 больных в возрасте

от 17 до 80 лет (табл. 1), из которых у 26 был острый пиелонефрит, у 12 — обострение хронического пиелонефрита. У 20 больных имел место камень почки или лоханочно-мочеточникового сегмента, у 19 — камень мочеточника различной локализации (у 9 больных — в верхней его трети, у 2 — в средней, а у 8 — в нижней трети).

Таблица 1

**Показатели клинического применения ВЛОК
при лечении больных калькулезным пиелонефритом**

Вид лечения	Число больных	Число процедур	Результат лечения	
			Положительный эффект	Отсутствие эффекта
Острый калькулезный пиелонефрит				
Хирургическое	25	121	24	1
Консервативное	1	5	1	0
Хронический калькулезный пиелонефрит				
Хирургическое	10	49	9	1
Консервативное	2	10	2	0
Всего	38	185	36	2

35 больным с обструктивной формой заболевания проводили хирургическое лечение, направленное на удаление камня, восстановление пассажа мочи и дренирование гнойников. У 3 больных с выраженными гнойно-деструктивными изменениями произвели нефрэктомия. Помимо этого, всем пациентам проводили адекватную антибактериальную, десенсибилизирующую и дезинтоксикационную терапию.

ВЛОК проводили с использованием гелий-неонового лазера типа ЛГ-75-1 с гибким волоконно-оптическим световодом. Длина волны излучения составляла 632,8 нм, мощность — от 5 до 8 мВт. Световод вводили в локтевую вену через инъекционную иглу путем чрескожной венепункции. Курс облучения состоял из 5 ежедневных сеансов продолжительностью 30–45 мин. Сеансы внутривенной лазеротерапии проводили до операции и возобновляли со следующего дня после хирургического вмешательства.

Показатели гемограммы исследовали до облучения, после 1-го, 3-го сеансов лазерной терапии и через 24 часа после завершения курса лечения.

Критерием оценки состояния иммунной системы при воздействии ВЛОК являлись абсолютное количество Т-лимфоцитов, соотношение основных субпопуляций Т-лимфоцитов (Тх, Тс), содержание иммуноглобулинов, а также иммунных комплексов. Исследование проводили перед лазерной терапией и через 24 часа после ее завершения.

Эффективность лечения оценивали по динамике клинической картины заболевания, морфологическому составу крови. Изучали биохимические параметры и показатели иммунологической реактивности организма. Контрольную группу составили 14 больных, получавших только традиционное консервативное, и 11 — хирургическое лечение.

Результаты. Включение ВЛОК в комплекс лечебных мероприятий привело к улучшению общего состояния больных, уменьшению болевых ощущений и дизурических расстройств. Температура тела, как правило, нормализовалась после 2–3 сеансов лечения.

Проведение ВЛОК сопровождалось изменениями показателей гемограммы (табл. 2). Количество лейкоцитов начинало снижаться после первого же сеанса облучения и достигало минимального уровня после 3-го сеанса с последующей стабилизацией показателя в пределах верхней границы нормы. Относительное содержание палочкоядерных нейтрофильных гранулоцитов прогрессирующе снижалось. Подобное же происходило и со скоростью оседания эритроцитов. Количество лимфоцитов, которое у 28,8% больных до лазерного облучения крови было ниже нормы, возрастало.

Таблица 2

Изменение показателей гемограммы в процессе ВЛОК

Изучаемый показатель	Показатели гемограммы			
	До лечения	После 1-го сеанса	После 3-го сеанса	После лечения
Лейкоциты, %	12,3±2,1	10,2±1,9	7,3±2,3	8,4±1,0
Палочкоядерные нейтрофильные гранулоциты, %	13,6±0,08	12,1±1,4	8,1±1,9	4,8±2,3
Лимфоциты, абс. число/мкл	955±41	1100±38	1310±42	1450±33
СОЭ, мм/ч	20±3	17±2	14±3	8±4

У больных контрольной группы в эти сроки достоверно снижалось только количество лейкоцитов, увеличение числа лимфоцитов было недостоверным, СОЭ имела лишь тенденцию к нормализации.

Содержание иммунных комплексов снизилось после ВЛОК с $0,14 \pm 0,03$ до $0,07 \pm 0,02$ ед. опт. пл. Уровень IgG под влиянием лазерной терапии изменялся следующим образом: до процедуры — $14,7 \pm 2,1$ г/л, по окончании процедуры — $8,3 \pm 1,8$ г/л. При исследовании динамики абсолютного числа Т-лимфоцитов отмечали нормализацию этого показателя независимо от исходных величин. При этом у 36,8% больных количество Т-лимфоцитов повысилось до нормы (228 ± 43 мкл до лечения и 734 ± 38 мкл — после него); у 20,3% отмечалось снижение этого показателя (1864 ± 52 мкл до лечения и 1243 ± 48 мкл — после). У 30% больных содержание Т-лимфоцитов изменялось, оставаясь в пределах нормы. Кроме того, была достоверной нормализация соотношения основных субпопуляций Т-лимфоцитов (Тх:Тс). Содержание IgA и IgM изменялось незначительно.

У лиц контрольной группы подобной динамики иммунологических показателей не наблюдали. Достоверное снижение содержания иммунных комплексов и иммуноглобулинов имело место у 76,3% больных основной группы, тогда как в контрольной — лишь у 21,4%.

Длительность стационарного лечения больных основной группы составила 15,6 дней, а в контрольной группе — 24,9 дней.

Выводы. Проведенное исследование позволило установить, что ВЛОК положительно влияет на общее состояние больных калькулезным пиелонефритом, способствует улучшению состава периферической крови и дает иммунокорригирующий эффект. Длительность пребывания больных в стационаре сокращается при лазерной терапии в 1,6 раза.

Полученные результаты позволяют сделать вывод об эффективности и целесообразности применения лазерной эндоваскулярной гемотерапии в комплексе лечения больных острым и хроническим калькулезным пиелонефритом.

Литература

1. Абаев С.В. Результаты бактериологического исследования при калькулезном пиелонефрите // Актуальные вопросы урологии: Международная конференция урологов, Харьков, 29-30 мая 2009 г. — Харьков: Ортис, 2009. — С.119-121.

2. Ашкинази А.И. Состояние клеточного и гуморального иммунитета при пиелонефрите // Урология. — 2011. — №2. — С.10-11.

3. Внутрисосудистое лазерное облучение крови в лечении гнойно-септических осложнений / Земсков В.С., Макеев А.Ф., Колесников Е.Б. и др. // Применение лазеров в медицине. — Киев: Наукова думка, 1985. — С.45-46.

4. Переверзев А.С. Пиелонефрит.- Харьков: Балаклеяшина, 2006. — 272 с.

5. Румянцев А.С., Подворенко В.В. Этиология, патогенез и лечение острого пиелонефрита у больных мочекаменной болезнью // Урология. — 2007. — №3. — С.28-30.

6. Тимиров Л.В. Воспалительные неспецифические заболевания мочеполовых органов. — СПб.: Изд-во СПб университета, 2009. — 316 с.

**ДОСЛІДЖЕННЯ КАФЕДРИ НАРКОЛОГІЇ
ХАРКІВСЬКО МЕДИЧНОЇ АКАДЕМІЇ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ
ОСВІТИ ПО ЛАЗЕРНІЙ ТЕМАТИЦІ В МАТЕРІАЛАХ
КОНГРЕСІВ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ПСИХІАТРИЧНОЇ АСОЦІАЦІЇ**

Сосін І.К., Чуєв Ю.Ф., Гончарова О.Ю.

*Харківська медична академія післядипломної освіти МОЗ України,
м. Харків*

Європейська психіатрична асоціація (ЄПА) є найбільшою міжнародною асоціацією психіатрів в Європі; вона була заснована в жовтні 1983 р. ЄПА об'єднує як індивідуальних членів більш ніж з 88 країн світу, так і 39 національних психіатричних асоціацій, що представляють більше 78 тис. психіатрів. Діяльність асоціації спрямована на поліпшення якості надання психіатричної допомоги в Європі. З 2014 р. в якості колективного члена в ЄПА було прийнято Науково-практичне товариство неврологів, психіатрів та наркологів України, яке офіційно представляє нашу країну в цій міжнародній організації.

ЄПА проводить щорічні конгреси, які є провідною європейською платформою для обміну ідеями, відображення поточного стану питань і проблем психіатрії та експертного співробітництва в сфері психіатрії. Кожний конгрес об'єднує понад 4000 психіатрів, а також велику кількість національних і регіональних конференцій, семінарів, тренінгів.

В складі ЄПА працює комітет з питань етики і 20 секцій, що складають науковий каркас асоціації. Вони охоплюють більшість найважливіших проблем сучасної психіатрії, і в їх складі працюють кращі психіатри Європи. Офіційний щорічний журнал ЄПА — «Європейський журнал психіатрії» (European Psychiatry Journal), заснований в 1986 р. (<http://www.uvnpn.com.ua/upload/iblock/3f0/3f0dcf067cde8fd492e1d2fee78c6034.pdf>).

Метою даного дослідження є висвітлення хронологічної та тематичної участі кафедри наркології Харківської медичної академії післядипломної освіти (ХМАПО) в конгресах ЄПА по лазерній проблематиці за даними публікацій в «Європейському журналі психіатрії», який індексований в наукометричній базі Scopus.

Наш досвід творчої співдружності з ЄПА базується на участі кафедри наркології в 21–26-у конгресах у 2013–2018 рр. За цей термін в «Європейському журналі психіатрії» було надруковано 19 наших робіт, присвячених інноваційним аспектам результатів науково-дослідної роботи на державному рівні за останні 10 років; з них 7 базуються на дослідженнях в галузі лазерних технологій. Дослідження виконані відповідно до тем науково-дослідницької роботи кафедри наркології ХМАПО «Об'єктивізація діагностики і нові підходи до лікування та реабілітації патологічної залежності і коморбідних станів в наркології» (номер державної реєстрації 0108U002113) та «Інтегровані підходи до діагностики, терапії, профілактики та реабілітації в сучасній наркології» (номер державної реєстрації 0114U000515).

Важливою складовою наукових досліджень кафедри наркології ХМАПО є застосування інноваційних лазерних терапевтичних програм в лікуванні наркологічних захворювань. Ця ідея об'єднана методами доказової медицини, засобами невідкладної, ургентної та інтенсивної терапії, із застосуванням немедикаментозних, медикаментозних і реабілітаційно-відновлювальних програм. Названі програми, що надають детоксикаційні, антикревінгові, імунокоригуючі лікувальні ефекти, базуються на нанотехнологічних модифікаціях лазерної терапії (ЛТ), мембранного плазмаферезу (МПФ), сорбційної детоксикації, і ін.

Сказане ілюструємо в стилі резюме-аналізу власних публікацій по лазерній тематиці в матеріалах конгресів ЄПА, які проходили: 21-й — з 6 по 9 квітня 2013 р. в м. Ніцца (Франція); 22-й — 1–4 березня 2014 р. у Мюнхені (Німеччина); 23-й — 28–31 березня 2015 р. у Відні (Австрія); 24-й — з 12 по 15 березня 2016 р. у Мадриді (Іспанія); 25-й — 1–4 квітня 2017 р. у Флоренції (Італія); 26-й — 3–6 березня 2018 р. знову у Ніцці (Франція). Матеріал дається в хронологічному щодо конгресів порядку.

1) **«Інтегративна наркологія: нова стратегія вдосконалення терапевтичних програм»**, суть якої зводиться до зменшення негативних наслідків, що виникли внаслідок тривалого споживання психоактивних речовин, до зниження ризику хронізації коморбідних

(дуальних) патологій, зменшення шкоди наркотизації і поліпрагмазії при роз'єднаних послугах; комплексного підходу групи фахівців до лікування поєднаної постінтоксикаційної соматоневрологічної патології у одного пацієнта з проблемами наркотичної та алкогольної залежності, у тому разі з застосуванням методів ЛТ та МПФ.

2) **«Дуальна патологічна залежність від алкоголю і аралієвих стимуляторів: ідентифікація проблеми та інтегровані підходи до лікування».** В даному дослідженні розроблена авторська методика лікування дуальної патології, в якій з метою купірування потягу до алкоголю та аралієвих призначалися: стандартна фармакотерапевтична детоксикація з включенням МПФ, модифікацій ЛТ, електроаурикулярної рефлексотерапії; мікрохвильової резонансної терапії; препарат антиконвульсивної та тимолептичної дії карбамазепін (фінлепсин). При лікуванні запропонованим інтегрованим методом спостерігався виражений седативний ефект, зниження відчуття внутрішньої напруги, тривоги, дратівливості, а також поліпшення настрою, купірування потягу до алкоголю та аралієвих стимуляторів.

3) **«Інтегровані підходи до лікування больового синдрому у осіб з наркотичною залежністю».**

4) **«Лазерний тест на ідентифікацію латентного тремору при алкогольній та наркотичній залежності».**

5) **«Інтегроване лікування опіїодної залежності, ускладненої нейрофтальмологічною патологією внаслідок феномену наркоасоційованого зловживання препаратами кодеїну із левоміцетином».**

В представлених вище 3 публікаціях нами висвітлені сучасні проблеми ідентифікації невідкладних станів в наркології, які поступово трансформуються в постінтоксикаційні проблеми аліментарного, нервового, психічного виснаження, та грають ситуативно рецидивуючу роль у продовженні алкоголізації та наркотизації. Отримані дані дають підставу для застосування інтегрованої купіруючої терапії (ЛТ, МПФ).

6) **«Інтеграція нанотерапевтичних стратегій при корекції наркоасоційованого больового синдрому».** Розроблений спосіб включав МПФ — один сеанс у 3 дні, внутрішньом'язове ін'єкційне введення 1,0 мл ненаркотичного анальгетику Ketorolac, щоденно один раз впродовж 3 днів. Додатково призначали внутрішньосудинну ЛТ з довжиною хвилі випромінювання 0,63 мкм, потужністю 2 мВт, експозицією 30–40 хвилин 1 раз на добу протягом 3 днів.

7) **«Лазерна активація аналгетичних ефектів агоністів опіюїдних рецепторів в інтегрованих алгоритмах сучасної наркології»**. Проблема мінімізації добових дозировок агоністів опіюїдних рецепторів в сучасних програмах лікування хворих на опіюїдну залежність є однією з важливих в сучасній аддиктології. Впроваджений метод інтегрованого застосування внутришньосудинної ЛТ з метою зниження терапевтичного навантаження препаратом Tramadol при купіруванні больового синдрому. Клініко-психопатологічний моніторинг та скрінінг больових розладів здійснювали з застосуванням шкал оцінки вразливості болі до та після лікування.

Таким чином, в престижних для української науки актуальних роботах, надрукованих в матеріалах конгресів ЄПА, були висвітлені сучасні підходи до лікування алкогольної та наркотичної залежності з асоційованими соматичними та неврологічними розладами. Відображені у публікаціях інновації впроваджені в кафедральну дидактичну систему післядипломної освіти лікарів-наркологів, а нові діагностичні та лікувальні підходи застосовуються на клінічних базах кафедри наркології. Вагомість участі кафедри наркології ХМАПО в конгресах ЄПА підкреслюється також і тим, що завідувач кафедри наркології, Заслужений винахідник України І.К.Сосін обраний у 2018 р. членом Європейської психіатричної асоціації.

ЛАЗЕРНА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВИХ МОБІЛЬНИХ ГОСПІТАЛІВ

¹Михайлусов Р.М., ²Негодуйко В.В., ¹Ромаєв С.М., ¹Свириденко Л.Ю.

¹Харківська медична академія післядипломної освіти МОЗ України;

²Військово-медичний клінічний центр Північного регіону МО України

Вступ. Сучасні вогнепальні поранення характеризуються множинністю пошкоджень, складною формою ранового каналу з девіаціями, частою наявністю скритих порожнин. Поглиблена діагностика та виявлення особливостей вогнепальних поранень є складним питанням, особливо в умовах військових мобільних госпіталів.

Мета роботи — розробити і практично апробувати пристрій для лазерної візуалізації вогнепальних ран м'яких тканин в умовах військових мобільних госпіталів.

Матеріали и методи. Для виконання поставленого завдання було розроблено і виготовлено «Пристрій лазерний мобільний для

опромінення глибоких ранових каналів і порожнин», на який отримано патент України на корисну модель №100131 (UA). Розроблений пристрій був застосований у дослідженні 92 поранених з вогнепальна ранами м'яких тканин. Всі поранені — чоловічої полу, у віці від 21 до 63 років.

Результати та їх обговорення. Розроблений пристрій має корпус у вигляді циліндра, в якому розміщені: джерело живлення, лазерний випромінюючий діод, кнопка включення-виключення приладу і коннектор, який дозволяє за допомогою муфтового з'єднання приєднувати до корпусу приладу різні насадки. При виконанні лазерної візуалізації у 92 поранених були візуалізовані напрямки і форма ранового каналу, у 15 (16,3%) пацієнтів були виявлені приховані порожнини, в 16 (17,39%) випадках були візуалізовані розташовані поруч судини, в 29 (31,52%) випадках виявлені сторонні тіла.

Висновки. Розроблений «Пристрій лазерний мобільний для опромінювання глибоких ранових каналів та порожнин» дозволяє виконувати візуалізацію м'яких тканин в умовах військових мобільних госпіталів. За час роботи пристрій показав надійність, ергономічність, зручність в експлуатації; він може бути рекомендований для практичного застосування.

ЗАСТОСУВАННЯ ФОТОТЕРАПІЇ У ХВОРИХ НА ПОДАГРИЧНИЙ АРТРИТ

¹Журавльова Л.В., ¹Федоров В.О., ²Коробов А.М., ³Зінченко Г.П.,
³Ховрат Т.І., ³Ефімова О.В., ³Підлісна Я.М., ⁴Ткачук О.Ю., ⁴Щічка А.І.,
⁴Кучер М.М., ⁴Ніколаєв Р.С.

*¹Кафедра внутрішньої медицини №3 та ендокринології
Харківського національного медичного університету;*

*²Науково-дослідна лабораторія квантової біології та квантової
медицини Харківського національного університету
імені В.Н.Каразіна;*

³Ревматологічне відділення КЗ ОЗ «ОКЛ-ЦЕМД та МК»;

⁴Ендокринологічне відділення КЗ ОЗ «ОКЛ-ЦЕМД та МК», м. Харків

Серед різноманітного лікувального застосування світла у медицині перевагу все частіше віддають фототерапії, де використовується випромінювання лазерів або світлодіодів інфрачервоного та синього діапазонів.

Мета роботи — визначити ефект фототерапії із застосуванням апаратів Коробова (світлодіодних матриць) у лікуванні хворих на подагричний артрит.

Матеріал і методи. Було обстежено 28 хворих (12 чоловіків та 16 жінок) у віці $57,4 \pm 6,8$ років з проявами подагричного артриту; середня тривалість захворювання $11,2 \pm 5,5$ років. Обстежені хворі були розподілені по групах: 1-у склали 14 хворих, яким в комплексній терапії було призначено фототерапію (10 процедур). До 2-ї групи увійшли 14 хворих, які отримували традиційні фізіотерапевтичні процедури (електрофорез, ультразвук). Курс лікування в стаціонарі склав 10–12 днів. Обстеження і лікування було проведено згідно стандартних протоколів (наказ МОЗ №676 від 12.10.2006 р.). В комплексне обстеження згідно стандартів якості було включене визначення вмісту загальних хондроїтінсульфатів в сироватці крові як показників активності патологічного процесу, а також рівень сечової кислоти. Для порівняння як контроль були використані показники 10 практично здорових осіб відповідного віку.

Результати та обговорення. Після закінчення курсу стаціонарного лікування була відзначена позитивна динаміка в 1-й та 2-й групах хворих, проте ефективність застосовуваних способів лікування була різною.

Так, зменшення больового синдрому в уражених суглобах у 1-й групі спостерігалось у 14 хворих (100%), в 2-й — у 11 (78,57%); збільшення обсягу рухів — у 13 (92,86%) та у 9 (64,29%) хворих відповідно по групах.

Біохімічні показники сироватки крові після закінчення лікування мали позитивну динаміку в обох групах, але найбільш виражені зміни були у хворих, які отримували запропонований спосіб лікування. Так, спостерігалось зменшення рівня серомукоїдів до $184,3 \pm 9,6$ ммоль/л (група контролю — $166,3 \pm 10,6$ ммоль/л) та сіалових кислот до $185,6 \pm 10,4$ ммоль/л (група контролю — $170,8 \pm 10,2$ ммоль/л). Вміст хондроїтінсульфатів, який був підвищений на початку лікування, знизився в групі хворих, які отримували в комплексному лікуванні фототерапію (до $0,24 \pm 0,05$ г/л) в більшій мірі в порівнянні з групою хворих, які отримували традиційні фізіотерапевтичні процедури ($0,27 \pm 0,09$ г/л). Рівень сечової кислоти практично не змінився проти початкового в обох групах.

Висновки. Отримані дані дозволили зробити висновок, що застосування фототерапії в комплексному лікуванні подагричного артриту

приводить до швидкого клінічного ефекту зі зниженням больового синдрому і поліпшенням функції суглобів, а також сприяє нормалізації біохімічних показників сироватки крові.

ПЛАСТИЧЕСКОЕ ЗАКРЫТИЕ РАН У БОЛЬНЫХ С ИШЕМИЧЕСКОЙ ФОРМОЙ СТОПЫ ДИАБЕТИКА

¹Иванова Ю.В., ¹Прасол В.А., ¹Климова Е.М., ¹Мушенко Е.В.,
¹Пуляева И.С., ²Тимченко Д.С., ³Погорелов М.В., ²Коробов А.М.

¹ГУ «Институт общей и неотложной хирургии имени В.Т.Зайцева
НАМН Украины» (ИОНХ), г. Харьков

²Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина

³Сумской государственной университет

Лечение ран у больных с синдромом ишемической диабетической стопы представляет определенные трудности в связи с особенностями течения раневого процесса. В отличие от пациентов с облитерирующим атеросклерозом и поражением проксимальных отделов артериального русла, выраженной клиникой ишемии голени и стопы, а также явлениями перемежающей хромоты, больным с сахарным диабетом (СД) присуще окклюзионно–стенотическое поражение дистальных артерий, что зачастую исключает развитие классической перемежающей хромоты, а сочетание с диабетической полинейропатией нивелирует болевой синдром. Все это приводит к тому, что манифестацией заболевания зачастую является развитие некрозов стопы и гангрена пальцев.

Цель исследования: улучшение результатов лечения ран у больных с ишемической формой синдрома стопы диабетика путем применения в комплексе лечения фототерапии, тромبوцитарного фактора роста и современных покровных материалов

Материалы и методы. Проанализированы результаты лечения 48 больных с ишемической формой синдрома стопы диабетика, распределенных на две группы. В исследуемую группу вошли 24 пациента с ишемическими некрозами пальцев или стопы, которые проходили лечение в отделении острых заболеваний сосудов клиники ИОНХ в 2016–2018 гг. В группу сравнения вошли 24 пациента с ишемическими некрозами пальцев или стопы и с ранами после некрэтомий,

которые лечились с 2013–2015 гг. Все пациенты обеих групп болели СД II типа и имели IV степень ишемии стопы по Fontaine.

Анализ клинических, лабораторных, неинвазивных и инвазивных методов обследования больных в предоперационном периоде позволял определить степень нарушения магистрального кровотока, характер коллатерального кровообращения и микроциркуляции. Диагностику выполняли всем больным по стандартному алгоритму: в послеоперационном периоде проводили контрольное определение индекса регионарного систолического давления на артериях стопы, ультразвуковое исследование зоны артериальной реконструкции и транскутанное определение насыщения кислородом $TspO_2$ в тканях стопы.

У пациентов группы сравнения проводилось традиционное лечение ран стопы после некрэктомий с использованием ежедневных перевязок с антисептиками, мазями, сорбентами и пр.

Из 24 пациентов исследуемой группы 4 больным было выполнено бедренно-берцовое шунтирование, в 15 случаях — бедренно-подколенная реконструкция, 5 больным выполнена гибридная реконструктивная операция (бедренно-подколенная реконструкция в сочетании с баллонной ангиопластикой артерий голени). У 15 пациентов имели место раны после некрэктомий и малых ампутаций на стопе, которые невозможно было закрыть при помощи аутодермопластики; у 2 больных были флегмоны стопы и у 3 — инфицированные раны; у 4 пациентов раны локализовались на подошвенной поверхности стопы; в 2 наблюдениях имелись краевые поражения костей стопы. Из 24 больных группы сравнения у 18 была выполнена бедренно-подколенная реконструкция, у 2 — бедренно-берцовое шунтирование, у 4 — гибридная реконструкция. У 13 пациентов были раны после некрэктомий и малых ампутаций на стопе, у 3 пациентов были флегмоны стопы и у 3 — инфицированные раны; у 5 пациентов раны локализовались на подошвенной поверхности стопы.

У пациентов исследуемой группы применяли следующие методы лечения и их комбинации: фототерапию фототерапевтическим аппаратом Коробова А.-Коробова В. «Барва-СДС» и фотонными матрицами Коробова А.-Коробова В. «Барва-Флекс»; этапное закрытие дефектов тканей синтетическим покрытием поликапролактон (PCL, Nanopharma, Чехия) с аппликацией фибринового сгустка и плазмы, обогащенной тромбоцитарным фактором роста (ТФР) без фибрина;

вакуумную терапию ран; аутодермопластику по Тиршу; свободную аутодермопластику расщепленным кожным лоскутом.

При необходимости выполняли вскрытие флегмон, хирургическую обработку ран с иссечением некрозов и ликвидацией гнойных затеков.

После стабилизации показателей гемодинамики и формирования четкой зоны демаркации выполняли некрэктомию или ампутацию некротизированных пальцев с резекцией головок плюсневых костей. Открытые раневые поверхности закрывали синтетическим покрытием PCL с моделированием контура конгруэнтно к краям раны и фиксацией шовным материалом Prolene 5 при необходимости, аппликацией фибринового сгустка и плазмы, обогащенной ТФР без фибрина. Через сутки во время второй перевязки остатки фибринового сгустка удаляли, а раневое покрытие орошали плазмой, обогащенной аутотромбоцитарным фактором роста. В двух наблюдениях выполнялись краевые резекции костей с замещением дефектов костными имплантатами «ІІауаОСТЕОГЕН» (Украина) соответствующих размеров. Целью закрытия костных дефектов имплантатами было предотвращение развития остеомиелита и стимуляция остеогенеза.

При локализации раны на подошвенной поверхности стопы (в 4 наблюдениях), что затрудняло аутодермопластику, применяли разработанную методику закрытия синтетическим покрытием (длительность лечения — 1–2 месяца).

После этого переходили на ежедневную фототерапию - облучение ран красным светом с длиной волны 630-660 нм. Длительность сеансов — 10-15 минут, кратность сеансов зависела от площади ран. Фототерапию проводили до появления условий к выполнению пластического закрытия дефектов или до заживления путем контракции раны.

Результаты. После реваскуляризирующих операций у пациентов группы сравнения были определены сопоставимые с основной группой показатели регионарной гемодинамики.

У 13 больных исследуемой группы, которым выполнялось закрытие ран стопы полимерным покрытием, наступила спонтанная эпителизация ран под ним в сроки до 35 суток. У 9 пациентов после снятия покрытия и хирургической обработки раны до контактной кровоточивости выполняли аутодермопластику: 6 больным — пластику расщепленным перфорированным лоскутом и 3 — по Тиршу; 1 пациент отказался от аутодермопластики, рана постепенно заживала

вторичным натяжением в течение 4 месяцев — эпителизация на 70%. У всех больных после пластики расщепленным перфорированным кожным лоскутом через 1 месяц определялась полная эпителизация раны. В 1 случае после пластики по Тиршу достигнута частичная (более 50%) эпителизация раны, что потребовало выполнения повторной кожной пластики.

В лечении 5 пациентов этой группы с флегмонами или инфицированными ранами использовалась вакуумная терапия; очищение ран наступило через 7-14 суток. В последующем применяли разработанную тактику местного лечения; раны зажили через 4-6 недель.

Из 24 больных группы сравнения, которым проводили традиционное лечение, на протяжении 2-4 месяцев раны полностью зажили вторичным натяжением и путем раневой контракции в 8 наблюдениях. Уменьшение площади ран до 50% наблюдали у 6 больных. У 10 пациентов тенденции к заживлению ран отмечено не было, некротический процесс прогрессировал, что в 8 случаях потребовало повторной госпитализации и пластического закрытия раны, а в 2 случаях послужило причиной выполнения ампутации на голени.

Выводы. 1. Пластическое закрытие ран нижних конечностей после ревазуляризирующей операции при синдроме ишемической диабетической стопы показано в случаях, когда раны не имеют тенденции к спонтанному заживлению.

2. Внедрение разработанной тактики лечения «проблемных» ран нижних конечностей позволило добиться их полного заживления у 91,7% больных, частичного заживления (более 50%) — у 8,3% больных, и избежать выполнения высоких ампутаций.

3. По нашему мнению, применение данного метода лечения (фототерапия, закрытие ран синтетическим покрытием с ТФР, закрытие костных дефектов имплантатами) — эффективный стимулятор развития в ране грануляционной ткани, пригодной для дальнейшей аутодермопластики.

4. Перспективными направлениями разработки данного метода считаем исследование клеточных механизмов регенерации и гистологическое исследование этапов развития соединительной ткани под влиянием фототерапии, аллодермопластики и ТФР, изучение возможности применения комбинации синтетических покрытий и ТФР с вакуумной терапией.

ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ ТРОФИЧЕСКИХ ЯЗВ ВАРИКОЗНОЙ ЭТИОЛОГИИ

Харченко Т.А., Мелеховец Ю.В., Пак В.Я., Мелеховец О.К.

*Сумской государственной университет, г. Сумы, Украина,
тел.: +38-099-944-99-09, e-mail: laser.sumy@gmail.com*

Трофические язвы нижних конечностей являются самым распространенным осложнением сосудистой патологии. При декомпенсации венозного кровообращения вероятность возникновения трофических язв в дистальных отделах нижних конечностей достигает 90%. В 40% случаев длительно незаживающие раны приводят к ампутации.

Целью нашей работы является клиническая оценка эффективности фотодинамической терапии в комплексном лечении трофических язв на фоне хронической варикозной болезни нижних конечностей.

Материалы и методы. Под наблюдением находилось 28 пациентов с диагнозом хроническая варикозная болезнь нижних конечностей. Критерием включения в исследование было наличие С6 клинической стадии по классификации CEAP.

В зависимости от назначенной схемы лечения пациенты были разделены на две группы, сопоставимые по возрасту и полу. В лечении первой группы (14 человек) были использованы антибиотикотерапия, венотоники, антиагрегантная терапия, ношение компрессионного трикотажа, а также хирургическая обработка трофического дефекта. Пациентам второй группы (14 человек) основное лечение было дополнено процедурами фотодинамической терапии. Средние сроки наличия язвенного дефекта в обеих группах на момент включения составляли 1,4 года (от 3 месяцев до 2 лет), средняя площадь язв — 6,8 см² (от 3 до 12 см²).

Фотодинамическая терапия проводилась с использованием лазерного аппарата «Лика-хирург М» (производство «Фотоника плюс», Украина, г. Черкассы) с длиной волны излучения 660 нм. Использовалась мощность в постоянном режиме 0,8-1,5 Вт, плотность энергетической дозы достигала 20-30 Дж/см². Средняя суммарная поглощенная доза на одну процедуру составляла 300-450 Дж в зависимости от площади тканевого дефекта. В качестве фотосенсибилизатора использовался водный раствор препарата метиленового синего Methylene

coerulei spirituosa 1% (действующее вещество Methylthionium chloride) для наружного применения, время темновой аппликации составляло 15 мин. Режим проведения: первые 10 дней процедуры проводились через день (5 процедур), далее 1 раз в неделю.

Оценка результатов проводилась на момент включения в исследование, через 7 суток и через 4 недели с использованием материалов фотодокументации.

Результаты и их обсуждение. На 7-е сутки в первой группе полное очищение раны было достигнуто у 42,8% (6 человек), во второй группе — у 78,6% (11 человек). При этом во второй группе пациенты отметили значительное снижение интенсивности болевого синдрома после 2-й процедуры фотодинамической терапии, и полное исчезновение боли — после 4-й, в то время как в первой группе болезненность сохранялась более 7 суток.

Через 4 недели у 64,2% (9 человек) пациентов первой группы была достигнута полная эпителизация язвенного дефекта, а во второй группе — в 85,7% случаях (у 12 человек). При этом у пациентов второй группы было отмечено полное восстановление опорной и двигательной функции нижней конечности.

Сравнительная оценка динамики заживления показала, что применение фотодинамической терапии позволяет в более короткие сроки уменьшить проявления болевого синдрома, добиться грануляции и полной эпителизации язвенного дефекта.

Выводы. Применение фотодинамической терапии в комплексном лечении трофических язв нижних конечностей на фоне варикозной болезни позволяет значительно сократить сроки лечения и в большем количестве случаев добиться полного заживления тканевого дефекта, что позволяет ускорить сроки восстановления активности пациента.

ВПЛИВ ВНУТРІШНЬОВЕННОЇ ЛАЗЕРНОЇ ТЕРАПІЇ НА ЛІПІДНИЙ СПЕКТР У ХВОРИХ НА АРТЕРІАЛЬНУ ГІПЕРТЕНЗІЮ У ПОЄДНАННІ З ГІПЕРУРИКЕМІЄЮ

Коваленко Є.Л., Мелеховець О.К.

*Сумський державний університет, м. Суми, Україна,
тел.: +380 666 074 143, e-mail: LS709@ukr.net*

Актуальність. Утворення різноманітних форм хімічно активного кисню за допомогою ксантиноксидази розглядають як зв'язуючу ланку між підвищенням рівня сечової кислоти в сироватці крові та артеріальною гіпертензією (АГ). Більш того, сечова кислота бере участь у процесах перекисного окислення ліпідів. Враховуючи це, стає актуальним пошук шляхів зниження рівня сечової кислоти та дисліпідемії, в тому числі немедикаментозними методами.

Мета роботи: оцінка впливу внутрішньовенної лазерної терапії на ліпідний спектр у хворих на АГ у поєднанні з гіперурикемією (ГУ).

Матеріали та методи. У дослідження було включено 64 особи з ГУ (сечова кислота у сироватці крові >360 мкмоль/л), яких було розподілено на дві групи в залежності від рівня артеріального тиску: першу групу (ГУ) склали 30 осіб з нормальним рівнем середньоденного артеріального тиску; другу (ГУ+АГ) — 34 пацієнти з наявністю додаткової есенціальної АГ I стадії. Критеріями виключення були також вторинний характер АГ, наявність кістково-суглобової патології та декомпенсація перебігу коморбідних станів. Групи були співставні за віком та статтю: у першій групі середній вік склав 48 [29-51] років (Me [minmax]), кількість осіб чоловічої статі — 14. У другій групі середній вік — 51 [31-59] років, кількість чоловіків — 18.

Біохімічні дослідження ліпідограми, рівню сечової кислоти та добове моніторування артеріального тиску (апаратом типу АВМР-50 НЕАСО) проводили при включенні у дослідження та на 14-й день після початку курсу внутрішньовенної лазерної терапії. Для останньої використовували червоне (довжина хвилі 635 нм) випромінювання апарату «Мустанг-2000» у постійному режимі. Потужність на виході світловоду — 1,5 мВт, щільність потужності — 0,2 Вт/см², сумарна щільність енергетичної дози випромінювання — до 180 Дж/см², експозиція — 900 секунд. Лазерну терапію проводили один раз на добу, курс 10 процедур.

Результати. На момент включення показники у першій групі становили: рівень сечової кислоти — 457 [361; 622] мкмоль/л, середньоденний систолічний артеріальний тиск (САТ) — 129 [118; 142] мм рт. ст., середньоденний діастолічний артеріальний тиск (ДАТ) — 81 [72; 89] мм рт. ст. Показники ліпідограми: загальний холестерин — 4,99 [3,02; 6,16] ммоль/л, ліпопротеїди високої щільності — 1,34 [0,81; 2,06] ммоль/л, низької щільності — 3,33 [1,89; 4,55] ммоль/л, тригліцериди — 0,85 [0,4; 1,8] ммоль/л. У другій групі: рівень сечової кислоти — 496 [355; 678] мкмоль/л, САТ — 149 [132; 192] мм рт. ст., ДАТ — 87 [71; 103] мм рт. ст. Показники ліпідограми: загальний холестерин — 5,98 [4,29; 8,9] ммоль/л, ліпопротеїди високої щільності — 1,01 [0,64; 2,08] ммоль/л, низької щільності — 4,29 [1,89; 7,1] ммоль/л, тригліцериди — 1,67 [0,8; 3,16] ммоль/л.

Після проведеного курсу лазерної терапії у першій групі рівень сечової кислоти склав 390 [168; 542] мкмоль/л (Δ_1 % — 14,7; $p < 0,05$), загальний холестерин — 4,76 [4,3; 6,6] ммоль/л (Δ_1 % — 4,8; $p < 0,05$), ліпопротеїди високої щільності — 1,4 [0,78; 1,83] ммоль/л (Δ_1 % — 4,8; $p < 0,05$), низької щільності — 3,11 [1,56; 4,28] ммоль/л (Δ_1 % — 6,6; $p < 0,05$), тригліцериди — 0,75 [0,5; 1,6] ммоль/л (Δ_1 % — 11,8; $p < 0,05$).

У другій групі після курсу лазерної терапії отримано наступні результати: рівень сечової кислоти — 417 [226; 657] мкмоль/л (Δ_2 % — 15,9; $p < 0,05$), загальний холестерин — 5,26 [4,19; 6,99] ммоль/л (Δ_2 % — 12; $p > 0,05$), ліпопротеїди високої щільності — 1,08 [0,72; 1,4] ммоль/л (Δ_2 % — 6,9; $p < 0,05$), низької щільності — 3,8 [1,56; 5,29] ммоль/л (Δ_2 % — 11,4), тригліцериди — 1,53 [0,49; 2,19] ммоль/л (Δ_2 % — 8,4; $p < 0,05$).

Після проведення лазерної терапії у хворих першої групі (ГУ) відбулося зниження рівнів сечової кислоти — на 14,7%, загального холестерину — на 4,8%, ліпопротеїдів низької щільності — на 6,6%, тригліцеридів — на 11,8%, та підвищення рівня ліпопротеїдів високої щільності на 4,8% ($p < 0,05$). У другій групі (ГУ+АГ) після курсу лазерної терапії виявлено зниження рівнів сечової кислоти на 15,9%, загального холестерину — на 12%, ліпопротеїдів низької щільності — на 11,4%, тригліцеридів — на 8,4% ($p < 0,05$), та збільшення ліпопротеїдів високої щільності — на 6,9% ($p < 0,05$).

Таким чином, внутрішньовенна лазерна терапія сприяє зниженню рівня сечової кислоти як у пацієнтів з ГУ, так і з ГУ у поєднанні з АГ, причому у групі ГУ+АГ рівень сечової кислоти зменшився на 1,2%

ефективніше, ніж у групі ГУ. При оцінці показників ліпідограми виявлено, що лазерна терапія більш ефективно знижує рівні загального холестерину (на 7,2%) та ліпопротеїдів низької щільності (на 4,8%) у групі ГУ+АГ у порівнянні з групою ГУ, але рівень тригліцеридів знизився на 3,4% ефективніше у групі ГУ. Рівень ліпопротеїдів високої щільності після лазерної терапії збільшився на 2,1% інтенсивніше у групі ГУ+АГ.

Висновок: внутрішньовенна лазерна терапія є ефективним методом корекції вмісту атерогенних фракцій ліпідного профілю та рівню сечової кислоти як факторів ризику артеріальної гіпертензії.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ И ХИРУРГИЧЕСКОЙ ЦЕЛЯМИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПАРОДОНТА И СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА

Черепинская Ю.А., Рябоконт Е.Н., Баглык Т.В., Жданова Н.А.

*Кафедра терапевтической стоматологии
Харьковского национального медицинского университета,
г. Харьков, Украина*

За последнее время в области применения лазерных технологий в мировой стоматологии произошел значительный сдвиг. Воздействие лазерным излучением позволяет с минимальной инвазивностью достигать высоких клинических результатов при лечении целого ряда стоматологических заболеваний. Зарубежные литературные данные свидетельствуют о том, что лечение заболеваний пародонта и слизистой оболочки полости рта при помощи лазерных технологий — одно из перспективных направлений в современной стоматологии.

Известно, что лазерная абляция является эффективным, быстрым и сравнительно безболезненным методом лечения патологий слизистой оболочки полости рта, в том числе предраковых поражений, а малая травматичность, минимальные болевые ощущения, контроль кровопотери и гемостатическое действие этого метода обеспечивают физический и психологический комфорт для пациента.

Заживление и восстановление тканей дополнительно ускоряются благодаря фотобиомодулирующему эффекту. Он проявляется в митохондриальной стимуляции, усилении продукции АТФ и ускорении процессов заживления ран за счет пролиферации фибробластов

и эндотелиоцитов; в формировании коллагена и оптимальной организации коллагеновых волокон; в уменьшении инфильтрации тканей полиморфноядерными и нейтрофильными лейкоцитами, снижении уровня медиаторов воспаления; в активации местной циркуляции крови и снижении послеоперационного отека и проч.

Однако вышеперечисленные клинические преимущества достижимы лишь при точном, правильном выборе параметров лазерного излучения и при использовании в соответствии с показаниями, врачебным опытом и умением.

Изучение клинической эффективности лазерных технологий позволит детально изучить и обоснованно внедрить их в научные исследования и в лечебный стоматологический процесс как альтернативные методы лечения тканей пародонтального комплекса и слизистой оболочки полости рта.

Результаты наших клинических наблюдений, касающихся особенностей заживления раневой поверхности, контроля над вторичной инфекцией, уменьшения послеоперационной боли, кровотечения, комфорта для пациента совпадают с мнением большинства авторов и подтверждают целесообразность применения лазерных технологий в аналогичных случаях.

На основании анализа текущих клинических случаев мы можем утверждать, что использование энергии лазерного излучения при лечении пациентов с заболеваниями тканей пародонтального комплекса и слизистой оболочки полости рта является прогнозируемым, эффективным и минимально инвазивным методом. Этот метод может быть применен в качестве альтернативного как терапевтическому, так и хирургическому методам лечения, с минимальным использованием лекарственных препаратов, и обеспечивает оптимальное течение послеоперационного периода.

ФОТОТЕРАПИЯ В САНАТОРНО-КУРОРТНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ РАЗНОГО ВОЗРАСТА С КОМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

¹Сидько Н.П., ¹Сенягина Е.С., ¹Ревуцкая О.Б., ¹Желновач И.Ф.,
¹Кириченко Е.В., ¹Дробитько И.К., ²Васильева-Линецкая Л.Я.

¹*Санаторий имени Н.Гоголя ПАТ «Укрзалізниця», г. Миргород;*
²*Харьковская медицинская академия последипломного образования,*
г. Харьков

За последние три года в санатории им. Н.Гоголя прошли реабилитацию и оздоровление 20501 человек. Среди них было 1309 детей (из них 52 студента профтехучилищ и техникумов). Наиболее частую категорию составили пациенты молодого возраста — 9273 человека (из них 32 студента ВУЗов Украины). Число пациентов среднего и пожилого возраста было почти одинаковым — 4722 и 5197 человек, соответственно.

Ввиду гастроэнтерологического профиля санатория, большая часть пациентов (около 57%) поступала на реабилитацию с заболеваниями желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), но у подавляющего большинства пациентов среднего и старшего возраста имели место 2-3 вида патологии. Почти у трети поступивших в санаторий основным диагнозом было заболевание опорно-двигательного аппарата, у 4,5-5% — патология эндокринной и у 3,5% — сердечно-сосудистой системы. Только 8,7% отдыхающих находились на оздоровлении.

Следует отметить, что лишь у четверти пациентов при поступлении на реабилитацию диагностировано одно заболевание, тогда как у трети больных их количество составляло не менее двух-трех, у всех остальных — до 4–6. Эти наши данные совпадают с результатами исследований Fortin M.(2005), согласно которым распространенность коморбидной патологии составляет от 69% у больных молодого возраста до 93% среди лиц средних лет и до 98% — у пациентов старшей возрастной группы. При этом число хронических заболеваний варьирует от 2,8 у молодых пациентов до 6,4 у пожилых и старых больных.

Среди поступивших на санаторно-курортную реабилитацию детей больше половины относились к категории часто болеющих простудными заболеваниями, при этом хронические тонзиллиты и дискинезии желчевыводящих путей имели место у трети детей. Более

половины молодых пациентов, в том числе студентов, находились на реабилитации по поводу хронических заболеваний ЖКТ; наиболее частой копатологией были болевые синдромы в спине и шее, вегето-сосудистая дистония и сахарный диабет. В спектре коморбидных заболеваний лиц среднего и пожилого возраста на фоне копатологии ЖКТ и желчного пузыря самыми частыми были остеоартроз и неспецифические дорсалгии, а также артериальная гипертензия, хроническая ишемическая болезнь сердца и сахарный диабет II типа.

Известно, что коморбидность в значительной мере ограничивает и затрудняет процесс лечения и реабилитации, а также способствует полипрагмазии при их проведении. Поэтому нашей задачей при реабилитации пациентов с коморбидной патологией является создание лечебных комплексов, которые включают методы, позволяющие одновременно воздействовать на патогенез различных заболеваний, а также существенно активизировать механизмы саногенеза. Санаторно-курортный этап располагает большими возможностями, включающими применение диетического питания в комплексе с внутренним приемом минеральной воды в бювете санатория (хлоридно-натриевой, с минерализацией 2,8-4,2 г/дм³) и кишечными процедурами. Пассивное подводное вертикальное вытяжение позвоночника с аквапоясом AIREX (Швейцария), которое проводится на «глубокой воде» бассейна санатория с 2012 г., направлено прежде всего на разгрузку позвоночника. Гидротерапия включает также процедуры пневмопрессинга и лечебные ванны, подводный душ-массаж, кинезотерапию, лечебное плавание и др., которые оказывают выраженное генерализованное влияние, реализуемое посредством воздействия на различные органы и системы.

Эффективным направлением современной реабилитации пациентов разного возраста с коморбидной патологией является фототерапия. Сегодня она представлена большим количеством методов с разными параметрами воздействия, определяющими полипотентность механизмов лечебного влияния. Лечебная база санатория располагает лазерным сканирующим аппаратом «Медик-2К», различными фотонными (светодиодными) матрицами, а также сенсорной комнатой психологической разгрузки с использованием световых эффектов (звездное небо, огонь, цветная вода).

Наш опыт свидетельствует об эффективности дифференцированного применения в комплексном санаторном лечении у детей

с дискинезией желчевыводящих путей матриц Коробова «Барва-Флекс» со светодиодами, генерирующими излучение разного цвета. В зависимости от вида дискинезии применяются следующие виды излучения: при гипотоническом типе — красное, при гипертоническом — синее, при нормотоническом — желтое. При частых простудных заболеваниях и хронических тонзиллитах у детей эффективным является назначение фотонного аппарата «Барва-Ларинголог».

У молодых пациентов с патологией ЖКТ мы также дифференцированно используем светодиодные матрицы Коробова «Барва-Флекс» с излучением разного цвета. При неспецифических дорсалгиях предпочитаем применение красных «матрацев» матрицы Коробова-Касарды «Барва-Флекс/420» либо сканирующей лазерной терапии (аппарат «Медик-2К») с параметрами, выбираемыми в зависимости от характера и выраженности дорсалгии.

У средних и пожилых пациентов патология ЖКТ имеет, как правило, коморбидный органический характер, что определяет целесообразность традиционного применения на фоне питьевого лечения импульсных токов, ультразвука, микроволн или магнитных полей в комплексе с низкоинтенсивным лазерным излучением. При сопутствующей артериальной гипертензии эффективно назначение фотонного аппарата Посохова-Коробова «Барва-ЦНС» или светодиодной матрицы Коробова-Касарды «Барва-Флекс/420» (с зеленым «матрацем»). Противовоспалительный и болеутоляющий эффект при остеоартрозе достигается назначением парафиновых или озокеритовых аппликаций, лечебных ванн и плавания в комплексе с аппаратным физиотерапевтическим лечением, включающим лазерную терапию.

В комплекс реабилитации 7267 пациентов разного возраста с жалобами на плохой сон, повышенную утомляемость и раздражительность включалось пребывание в сенсорной комнате психологической разгрузки с использованием световых эффектов.

Наши наблюдения свидетельствуют о высокой эффективности санаторно-курортной реабилитации пациентов разного возраста с коморбидной патологией. Считаем необходимым отметить, что фототерапия занимает важное место в реабилитации различных коморбидных сочетаний, позволяя индивидуализировать и персонализировать методы воздействия с учетом возраста пациентов, а также количества и тяжести коморбидной патологии.

ЛАЗЕРНАЯ ТЕРМОДЕСТРУКЦИЯ ГЛИОБЛАСТОМ ПОЛУШАРИЙ БОЛЬШОГО МОЗГА С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИРТУАЛЬНОГО ТРЕХМЕРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ОПЕРАЦИИ И ИНТРАОПЕРАЦИОННОГО НАВИГАЦИОННОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

Розуменко В.Д.

*Институт нейрохирургии имени акад. А.П.Ромоданова
НАМН Украины, г. Киев, Украина*

Вступление. Прогресс хирургической нейроонкологии во многом обусловлен уровнем современных разработок и внедрением в клиническую практику инновационных технологий проведения операций при опухолевом поражении головного мозга. Результаты многочисленных клинических исследований и наш собственный клинический опыт подтверждают качественно положительное значение применения в нейроонкологии лазерно-хирургических методов удаления опухолей головного мозга. Лазерная хирургия опухолей головного мозга, основанная на применении высокоэнергетического лазерного излучения, обеспечивает прецизионность хирургических манипуляций, дозированное деструктивное воздействие на опухолевую ткань с обеспечением анатомической и функциональной сохранности смежных мозговых структур, магистральных артерий, венозных коллекторов.

Инновационным методом хирургического лечения опухолей головного мозга, в особенности при поражении функционально значимых и жизненно важных мозговых структур, является технология сочетанного применения лазерных и навигационных систем проведения нейроонкологических операций.

Цель работы: повышение эффективности хирургического лечения злокачественных глиальных опухолей головного мозга на основе инновационных лазерных и навигационных технологий.

Материалы и методы. С применением лазерных и нейронавигационных технологий проведено 64 операции удаления глиобластом полушарий большого мозга. Функциональный статус больных определяли по результатам клинического динамического наблюдения до и после операции по шкале Карновского (David A. Karnofsky, USA).

Лазерно-хирургический этап операции выполняли с использованием полупроводниковых хирургических лазерных аппаратов

«Лика-хирург» (длина волны излучения 0,808 мкм, выходная мощность до 30 Вт) и «Лика-хирург М» (1,47 мкм, 15 Вт). Виртуальное трехмерное (3D) планирование операции и интраоперационное сопровождение лазерно-хирургических манипуляций проводили с применением нейронавигационной системы StealthStation TREON Plus. При планировании операции использовали метод интеграции в систему навигации результатов многослойной спиральной компьютерной томографии (КТ), магнитно-резонансной томографии (МРТ), функциональной МРТ, МР трактографии, МР ангиографии, однофотонной эмиссионной КТ и, при необходимости, результатов МР перфузии, МР диффузии, МР спектроскопии.

Результаты и их обсуждение. При хирургии глиобластом головного мозга, особенностью которых является инфильтративный характер роста (что с хирургических позиций необходимо учитывать при поражении функционально важных отделов мозга и распространении процесса в медианные структуры) нами интраоперационно использовались эффекты лазерного рассеяния, лазерной вапоризации, лазерной коагуляции и лазерной термодеструкции биологических тканей. При удалении участков глиобластом, непосредственно поражающих или распространяющихся в функционально значимые отделы мозга и жизненно важные медианные мозговые структуры, т. е. при вовлечении в опухолевый процесс так называемых «критических» зон мозга, особо эффективен метод лазерной термодеструкции. Его применение исключает необходимость хирургической циторедукции облученных фрагментов опухолевой ткани, в связи с чем снижается травматичность операции и обеспечивается анатомическая и функциональная сохранность мозговых структур.

Гиперваскуляризированные участки глиобластом подвергали лазерной коагуляции с выключением источников кровоснабжения опухоли. Расфокусированный луч лазера обеспечивает возможность коагулировать и деваскуляризовать опухолевую ткань с последующей ее лазерной термодеструкцией и вапоризацией. Термодеструктивный эффект (лазерная циторедукция), обусловленный воздействием высокоэнергетического лазерного излучения на опухолевую ткань, подтверждается данными нейровизуализации посредством проведения в динамике после операции исследований МРТ, многослойной спиральной и однофотонной эмиссионной КТ. При «узловых» глиобластомах, растущих с узкой зоной инфильтрации, после лазерной циторедукции

опухолевого узла удаляли перифокальную зону отечного мозгового вещества, используя метод лазерной вапоризации.

Качественно новый уровень проведения лазерных операций по удалению опухолей головного мозга обеспечивается использованием в нейроонкологии системы мультимодальной нейронавигации. Результаты исследований вышеперечисленными методами медицинской визуализации позволяют объемно реконструировать полушария большого мозга и опухоль, создать виртуальную 3D модель, отображающую топографию рельефа полушарий большого мозга, анатомо-топографические взаимоотношения опухоли со смежными мозговыми структурами, желудочками мозга, магистральными сосудами и двигательными трактами.

На основании полученных данных проводится виртуальное построение оптимального хирургического доступа к опухоли, окончательно планируется объем операции и лазерно-хирургический этап удаления опухоли. Планируемый этап лазерной хирургии окончательно уточняли интраоперационно, сопоставляя данные виртуальных мультимодальных пространственных изображений и объективной онлайн-визуализации зоны лазерного воздействия. В результате применения инновационных навигационных и лазерных технологий при удалении глиобластом головного мозга процент больных с индексом по шкале D.A.Karnofsky 70 баллов и выше возрос после хирургического лечения с 57,3% до 86,4%.

Заключение. Лазерно-хирургические и навигационные технологии обеспечивают качественно новый высокоэффективный уровень хирургического лечения опухолей головного мозга. С применением современных лазерных и нейронавигационных технологий разработаны инновационные методы лазерной хирургии глиобластом полушарий большого мозга. Применение прогрессивных лазерных и навигационных технологий расширило возможности проведения операций повышенной радикальности при глиобластомах функционально значимых и жизненно важных структур мозга при условии снижения степени интраоперационного риска травматизации мозговых структур, магистральных артерий и венозных коллекторов.

ЛАЗЕРНО-ЭНДОСКОПИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ ПРИ МЕДИАННО РАСПРОСТРАНЯЮЩИХСЯ ВНУТРИМОЗГОВЫХ ОПУХОЛЯХ ПОЛУШАРИЙ БОЛЬШОГО МОЗГА

Розуменко В.Д.

*Институт нейрохирургии имени акад. А.П.Ромоданова
НАМН Украины, г. Киев, Украина*

Цель работы: разработка высокоэффективных методов хирургического лечения медианно распространяющихся опухолей головного мозга с применением прогрессивных лазерных и эндоскопических технологий в сопровождении нейронавигации.

Материалы и методы. Хирургические вмешательства при опухолях головного мозга, распространяющихся в медианные мозговые структуры, проводились с применением полупроводниковых лазерных аппаратов «Лика-хирург» (длина волны излучения 0,808 мкм, выходная мощность до 30 Вт) и «Лика-хирург М» (1,47 мкм, 15 Вт) производства «Фотоника-Плюс», Украина. Лазерная термодеструкция опухоли выполнялась трансэндоскопически посредством волоконного световода с применением нейроэндоскопа (Tian Song, China), оснащенного эндоскопической цифровой системой с HD качеством изображения UC-100 (North-Southern Electronics, China). Виртуальное 3D планирование операции проводилось с применением технологии мультимодальной навигации. Навигационное сопровождение лазерно-эндоскопического этапа операции обеспечивалось использованием системы StealthStation TREON Plus (Medtronic, США).

Результаты и обсуждение. Хирургическому вмешательству предшествовало виртуальное 3D планирование с построением объемной модели мозга и опухоли. В систему нейронавигации интегрировали данные мультислойной спиральной компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии, функциональной магнитно-резонансной томографии, магнитно-резонансной ангиографии, магнитно-резонансной трактографии, однофотонной эмиссионной компьютерной томографии. По результатам навигационного планирования оптимизировали эндоскопический трансцеребральный хирургический доступ, траекторию наведения высокоэнергетического лазерного излучения, определяли функционально дозволённые границы лазерно-деструктивного термического воздействия.

Лазерно-эндоскопический этап операции проводили в сопровождении и под постоянным интраоперационным навигационным контролем и видеорегистрацией в режиме онлайн. Применение эндоскопической ассистенции обеспечивает визуализацию в режиме реального времени процесса лазерной деструкции опухолевой ткани.

Инновационная технология сочетанного применения лазерных, эндоскопических и навигационных систем позволяет проводить операции повышенной радикальности при распространении опухоли в медианные структуры полушарий большого мозга. Использование эндоскопической техники обеспечивает оптимальные условия доставки лазерного излучения к цели воздействия с минимизацией хирургического доступа.

Заключение. С применением современных лазерных, эндоскопических и навигационных технологий разработан принципиально новый метод лазерной циторедукции опухолей головного мозга, поражающих медианные структуры. Применение лазерно-эндоскопических технологий с предоперационным навигационным виртуальным 3D планированием и интраоперационным навигационным сопровождением процесса лазерной термодеструкции является прогрессивным методом высокоэффективного хирургического лечения медианно распространяющихся внутримозговых опухолей. Нейроэндоскопическая техника, управляемая навигационной системой, позволяет проводить лазерную термодеструкцию глубоко расположенных опухолей с обеспечением высокого послеоперационного качества жизни больных.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ УГРЕВОЙ БОЛЕЗНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕОДИМОВОГО ЛАЗЕРА FOTONA ND:YAG 1064

Радько А.С., Мелеховец О.К., Мелеховец Ю.В.

*Сумской государственный университет, г. Сумы, Украина,
тел.: 0999449909, e-mail: laser.sumy@gmail.com*

В настоящее время угревая болезнь рассматривается как мультифакториальное заболевание, имеющее хроническое рецидивирующее течение. По данным G. Dimmond-Wallon, это заболевание той или иной степени тяжести встречается у 90% подростков. Осложнением угревой болезни является образование постакне элементов, которые представлены застойными пятнами и рубцовыми изменениями.

Материалы и методы. В исследование было включено 40 пациентов с установленным диагнозом угревая болезнь средней степени тяжести (по классификации Plewig & Kligman, 2004). В зависимости от лечебной тактики пациенты были распределены на две группы по 20 человек в каждой, сопоставимые по степени тяжести заболевания, гендерному и возрастному критериям: средний возраст пациентов 21,5 года [18, 3; 26,0].

В 1-й группе пациентам была проведена лазерная терапия угревой болезни курсом 10 процедур с использованием лазерной системы фирмы Fotona (Словения) Nd:YAG 1064 по дистантной методике. Диаметр пятна лазерного излучения — от 4 до 9 мм, плотность энергии - 35 Дж/см², длительность импульса — 0,6 мс. После купирования острого воспалительного процесса для лечения элементов постакне применялись дистантная методика, диаметр пятна — 4 мм, плотность энергии 100-140 Дж/см², длительность импульса от 0,1-20 мс.

Пациентам 2-й группы проведен курс системной антибактериальной терапии доксициклином: 200 мг по 1 таблетке 2 раза в сутки в течение 2 недель, затем доза была снижена до 200 мг в сутки. В качестве топической терапии использовали фиксированную комбинацию адапалена 0,1% и бензоилпероксида 2,5% с нанесением мази двукратно в сутки.

Оценивание результатов проводилось через 14 и 28 дней после начала терапии. Критерии эффективности лечения включали оценку: количества воспалительных элементов по четырехбалльной шкале (от 1 до 10 элементов — 1 балл, 11-20 элементов — 2 балла, 21-30 элементов - 3 балла, 31 и больше - 4 балла); гиперемии оценивалась по двухбалльной шкале (0 баллов — нет, 1 балл — есть); наличия инфильтративных узлов по двухбалльной шкале (0 баллов — инфильтративных изменений нет, 1 — есть минимум один инфильтративный элемент).

Результаты. В 1-й и 2-й группах показатель количества воспалительных элементов до лечения составил 4 балла, гиперемия наблюдалась у 15 пациентов 1-й группы и у 13 пациентов — 2-й группы; инфильтративные элементы выявлены у 16 пациентов 1-й и у 12 — 2-й группы.

Через 14 дней после начала курса терапии показатель количества воспалительных элементов снизился до 2 баллов у 60% пациентов 1-й группы и у 35% пациентов 2-й группы; гиперемия

наблюдалась у 7 пациентов 1-й группы, во 2-й группе у 8 пациентов; инфильтративные элементы сохранялись у 11 пациентов 1-й группы и у 12 — 2-й группы.

Через 28 дней показатель количества воспалительных элементов в 1-й группе снизился на 85% от исходного уровня, во 2-й группе этот показатель составил 50%; гиперемия была выявлена у 4 пациентов 1-й группы и у 5 — 2-й группы; инфильтративные элементы в 1-й группе сохранялись у 4 пациентов, во 2-й группе — у 7 пациентов.

Выводы. Использование курсовой лазерной терапии угревой болезни средней и тяжелой формы инфракрасным излучением неодимового лазера с длиной волны 1064 нм позволяет значительно ускорить рассасывание инфильтративных элементов и элементов постакне (на 46%) в сравнении с классическими схемами лечения ($p < 0,05$), тем самым более эффективно купировать воспалительный процесс и достигнуть стойкой ремиссии.

МЕСТО СОЧЕТАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ГИПЕРБАРИЧЕСКОЙ ОКСИГЕНАЦИИ, ФОТОТЕРАПИИ И ПЛАЗМАФЕРЕЗА В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ АНГИОПАТИЕЙ

Головатенко В.В., Баляба Ю.Г., Ткаченко Н.Ю., Гушлевская В.А.,
Кошевой Ю.Б., Короткова Н.А., Раковский А.В., Рымарчук Ю.А.

*Николаевская областная клиническая больница, г. Николаев;
Николаевское городское общество исследователей, г. Николаев,
e-mail: nob1948@i.ua*

В настоящее время в лечении больных сахарным диабетом с поражением артерий нижних конечностей широко применяются методы фототерапии, гипербарической оксигенации (ГБО) и гравитационной хирургии крови. Многочисленными исследованиями доказано, что эти методы не являются противопоказанными при применении сахароснижающих средств, сосудорасширяющих и других препаратов.

В Центре интенсивной терапии, ГБО и эфферентных методов Николаевской областной клинической больницы с 1993 года внедрен метод сочетанного применения фототерапии, ГБО и плазмафереза. Нами наблюдалось 852 больных (мужчин — 523, женщин — 329) в возрасте от 10 до 86 лет. Длительность заболевания — от лет 2 до

41 года. Стадию поражения сосудов нижних конечностей определяли по А.Н.Покровскому, а также с помощью дополнительных исследований. При обследовании определялись показатели сахара крови и мочи, гликолизированного гемоглобина, содержание Т-лимфоцитов; проводились кардиография, ультразвуковое исследование поджелудочной железы, реовазография, компьютерная томография, ангиография сосудов нижних конечностей и др.

По степени поражения сосудов нижних конечностей больные распределились следующим образом: 1-я степень — 12%; 2-я степень — 49%; 3-я степень — 28%; 4-я степень — 11%.

В основном больных лечили такими комбинациями методов: 1) ГБО + накожная лазерная терапия или магнитно-лазерная терапия; 2) ГБО + внутривенная лазерная терапия; 3) ГБО + ультрафиолетовое облучение крови (УФОК); 4) ГБО + УФОК + плазмаферез.

Сеансы ГБО проводились аппаратами БЛКС, ОКА. МТ, 8-14 сеансов на курс в режиме 1,5-2 ата; продолжительность ежедневного сеанса — 40-60 минут.

Для УФОК применяли аппарат ОВК-ОЗ с применением полного спектра ультрафиолетового излучения (длины волн 270-400 нм). Курс: 7 сеансов ежедневно с длительностью каждого сеанса 30 мин.

Внутривенная лазерная терапия проводилась инвазивно аппаратами АЛОК-1, АЛОК-2, красным излучением (длина волны 630 нм) с мощностью на выходе световода 1,2-2 мВт при экспозиции 30 минут. Курс состоял из 10 ежедневных сеансов.

Аппарат «Лица-терапевт М» использовали для чрескожного облучения крови (проекции крупных вен) фиолетовым (длина волны 405 нм) и инфракрасным (780 нм) лазерным излучением. Выполнялось 7-8 сеансов длительностью 25-30 минут каждый.

Фототерапию неинвазивным методом (контактно, стабильно) выполняли также аппаратом «Квазилазер» по схеме: 5 сеансов ежедневно, контактно, стабильно; мощность излучения — от 150 до 300 мВт, продолжительность воздействия — от 164 до 300 секунд. Наконечник световода накладывали на проекцию крупной вены.

Для магнитно-лазерной терапии применяли аппарат «Узор» с магнитными насадками (индукция 10-20 мТл). Облучали паравертебральные поясничные поля (4 поля) область проекции надпочечников, крупных артерий нижних конечностей, а также раневую поверхность. Сеансы выполнялись ежедневно, на курс 6-10 сеансов.

Сорока восьми больным с гнойными поражениями, высокими показателями гликолизированного гемоглобина и сопутствующими аллергическими проявлениями проводили сеансы плазмафереза - фракционно 3-6 сеансов с эксфузией плазмы, до 2 л за курс.

В результате сочетанного лечения положительный клинический результат был получен у 92% больных.

При этом отмечались быстрая нормализация показателей сахара крови, уменьшение болевого синдрома, парестезии в нижних конечностях; улучшалась гемодинамика и увеличивалась толерантность к физическим нагрузкам.

У больных с трофическими нарушениями происходило более быстрое очищение раны от некротических тканей, образование стойкой демаркационной линии, а самое главное - значительно сокращались сроки стабилизации уровня сахара крови и нормализации метаболических процессов организма.

На 5-6 дней быстрее купировались воспалительные явления. Срок некролиза уменьшался на 7 дней, ускорялись сроки грануляции. Пребывание в стационаре сокращалось на 6-9 дней.

Больным с 4-й степенью поражения сосудов нижних конечностей сочетанная терапия проводилась в плане предоперационной подготовки. Это давало возможность снизить границы ампутации, уменьшить количество послеоперационных осложнений, сократить сроки заживления ран. Этой группе больных курс сочетанных методов был продолжен после операций.

Окончательные данные клиники позволяют сделать заключение, что сочетанное применение методов ГБО, лазерной терапии, УФОК, плазмафереза в разных вариантах достоверно улучшает результаты лечения больных с диабетической ангиопатией.

Многие пациенты прошли от 2 до 15 повторных курсов.

Нужно отметить, что в последнее десятилетие в связи с открытием отделения сосудистой хирургии, увеличением объема исследований, внедрением новых методов хирургического лечения, а также созданием Центра диабетической стопы и Школы сахарного диабета количество больных с 3-й и 4-й степенью поражения сосудов нижних конечностей значительно уменьшилось.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИММУНОКОРРЕКЦИИ В ПАЛЛИАТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ

Борисов В.А., Пащенко Н.В., Мешков М.В.

*Центр избирательной хронофототерапии, реабилитации
и иммунокоррекции, Россия, г. Москва, ул. Попов проезд, д.4,
e-mail: 89167722815@mail.ru*

С развитием паллиативной медицины и онкоиммунологии проблема иммунокоррекции при противоопухолевой терапии актуальна, а ее роль в течении заболевания и эффективности лечения и мало изучена. **Цель исследования:** оценить иммунокорректирующий эффект избирательной фотодинамической терапии после химиотерапии и лучевой терапии.

Материал и методы. В исследование включено 144 онкологических больных III-IV стадий: рак молочной железы — 75 человек, рак толстой кишки — 37, рак предстательной железы — 32 пациента.

Применялась избирательная фотодинамическая терапия, которая включала внутрикожное и внутривенное введение фотосенсибилизатора «Хлорин еб» и лазерное воздействие с длиной волны излучения 662 нм и мощностью 2 Вт. С целью биосинхронизации лазер оснащен датчиками пульса и дыхания, что увеличивает глубину проникновения лазерного излучения.

Определяли в крови: Т-, В- и NK-клетки, уровень иммуноглобулинов IgA, M, G, нейтрофильный фагоцитоз, маркеры активации лимфоцитов (CD38, CD54, CD71) и лимфоцитарного апоптоза (CD95). Качество жизни больных оценивали по шкале EQ-5D путем опроса.

Результаты исследования. У всех больных до применения избирательной фотодинамической терапии определялось угнетение Т- и В-лимфоцитов, повышение уровня NK-клеток (естественных киллеров); низкая экспрессия CD38, CD54, CD95, высокая экспрессия CD71, низкая концентрация IgG. На фоне избирательной фотодинамической терапии у 96% больных отмечено: повышение уровня Т(CD8+), нормализация количества NK-клеток; у 62% больных отмечено возрастание В-лимфоцитов, увеличение экспрессии CD38 и CD54. При раке толстой кишки и предстательной железы отмечено увеличение уровня экспрессии CD38 и CD54, снижение экспрессии CD71 в 2-3 раза. У 100% больных отмечены повышение IgG (однако у больных раком толстой кишки и предстательной железы одновременно

возрастал IgA, в 2 раза превышая физиологическую норму), активация системы фагоцитоза в виде роста числа положительных к НСТ (нитросиний тетразолий тест) нейтрофилов по отношению к физиологически нормальному уровню.

Выводы. Избирательная фотодинамическая терапия оказывает иммунокорректирующий эффект на иммунный статус онкологических больных, что повышает эффективность лучевой и химиотерапии, увеличивает продолжительность и качество жизни, открывает новые возможности развития паллиативной медицины и онкоиммунологии.

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ЛАЗЕРНОЇ КОАГУЛЯЦІЇ ДЛЯ ЗУПИНКИ НОСОВИХ КРОВОТЕЧ

Приходько М.В., Аврунін О.Г.

Кафедра біомедичної інженерії

*Харківського національного університету радіоелектроніки,
м. Харків, Україна*

У тих випадках, коли людина вже суттєво запустила механізми розвитку в своєму організмі будь-якої інфекції, краплі, спреї та таблетки навряд чи зможуть допомогти. Наприклад, з приводу звичайної нежиті отоларингологи наполягають на тому, що до риніту слід ставитися більш серйозно, адже він здатен стати причиною розвитку таких захворювань як: гайморит, синусит і, навіть, гіпертонія. Тому з'являється необхідність в хірургічних методах лікування. Мова йде про лазерну коагуляцію, яка проводиться всередині носових пазух.

Хронічний риніт — це захворювання, при якому вражається слизова оболонка порожнини носа. Він характеризується наступними симптомами: закладеність носа, ускладнене дихання, рясне виділення слизу з носових пазух, головний біль, сильне хрипіння, загальне нездужання. При виявленні одного з видів хронічного риніту лікар може порадити приймати антибіотики, що пов'язано з деяким ризиком, або здійснити операційне втручання та за достатньо короткий проміжок часу провести очищення носових раковин та звуження судин. Сама операція відноситься до розряду простих та не пов'язана з будь-яким ризиком для здоров'я пацієнта.

Коагуляція випромінюванням лазера — це найбезпечніший та поряд з цим найефективніший спосіб ліквідувати причини та симптоми всіх видів хронічного риніту. При цьому хворий повністю позбавляється

від залежності, яка виникає в результаті довготривалого прийому препаратів. В процесі операції спеціаліст використовує промінь лазера, яким здійснює руйнування (припікання) судин, які розташовуються під слизовою оболонкою носа. Наслідком цієї процедури стає зникнення набряків, відновлення нормального дихання та усунення можливості збільшення носових раковин.

Вазотомія — це розсікання судин між надкісницею носових раковин та слизовою оболонкою, яке призводить до зменшення раковин, скорочення слизової та до повного відновлення фізіологічно правильного дихання через ніс.

Не дивлячись на те, що позитивний ефект може бути досягнутий уже в перший день після операції, у більшості випадків однієї процедури може бути недостатньо. Коагуляція лазером вважається відмінним способом позбавитися від хронічного риніту, та набагато краще не призводити до її здійснення.

Лазерна коагуляція судин носа володіє низкою переваг у порівнянні з інструментальною операцією. В першу чергу, вона дає найбільш швидкий ефект. Нормальне дихання стає можливим безпосередньо в день операції. Позитивні сторони полягають й в малій інвазивності лазерної операції (мінімальному руйнуванні тканин та судин) та у відсутності ризику отримати травму. Операція відбувається приблизно 15 хвилин, проводиться під місцевою анестезією амбулаторно. Також однією з переваг є стійкий результат – переважна більшість пацієнтів, які перенесли процедуру лазерної коагуляції судин носа, не відчувають рецидивів протягом багатьох років.

КОМПЛЕКСНІ ЗАХОДИ З ЛІКУВАННЯ СОМАТИЗОВАНИХ РОЗЛАДІВ У ВИМУШЕНИХ ПЕРЕСЕЛЕНЦІВ (ПІЛОТНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ)

¹Рибальченко І.А., ²Васильєва О.О., ²Іщенко О.С., ³Коробов А.М.

¹ДЗ «УПЛСН МОЗ України», м. Дніпро, Україна;

²ДУ «Інститут неврології, психіатрії та наркології НАМН України», м. Харків, Україна;

³Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, м. Харків, Україна

Актуальність. Для успішної адаптації до нових умов проживання людині потрібно відновити психологічну рівновагу, що похитнулася

в результаті дії перенесених психотравмуючих факторів. Вимушена міграція на фоні жакликих подій (катастрофа, війна, тощо) зазвичай супроводжується важкими для особистості наслідками у вигляді погіршення як фізичного, так і психічного здоров'я. Посттравматичні стресові розлади, фрустрація та недієва переробка внутрішньособистісного конфлікту призводять до розвитку соматизованих розладів.

Соматизований розлад (синдром Брике) — психічний розлад з наявністю множинних, повторно виникаючих і часто мінливих соматичних симптомів. Серед них є психічна складова, яка потребує психотерапевтичних заходів та антидепресивної терапії, та соматична складова у вигляді вегето-судинної дисфункції, яка в свою чергу потребує тривалої специфічної терапії.

Мета даного дослідження: покращення ефективності лікування соматизованих розладів у вимушених переселенців шляхом застосування додаткового немедикаментозного методу — світлотерапії.

Матеріали і методи дослідження. Було досліджено 20 пацієнтів, які були внутрішньо переміщеними особами з Донецької та Луганської областей, віком від 23 до 64 років (середній вік склав 39,5 років), з них — 8 жінок та 12 чоловіків. Хворі перебували на стаціонарному та амбулаторному лікуванні у ДУ «Інституті неврології, психіатрії та наркології НАМН України»; вони дали добровільну згоду на участь у дослідженні. Усі пацієнти пройшли необхідні лабораторні й інструментальні обстеження, огляди терапевта, психіатра, невропатолога та психолога в динаміці.

Хворі були розділені на дві групи за особливостями комплексного лікування: перша група (10 осіб) отримувала лише медикаментозне та психотерапевтичне лікування, а друга група (10 осіб) на фоні медикаментозного лікування та психотерапевтичних заходів додатково отримувала немедикаментозне лікування у вигляді 10 сеансів світлотерапії.

Обґрунтованість вибору даного методу впливу пояснюється рядом його переваг: високим ступенем безпеки, дією на обмінні процеси організму, а також опосередкованою нормалізацією психоемоційної сфери, циркадних ритмів.

Лікування світлом проводилося за наступною схемою. Як джерело випромінювання застосовували гнучку фотонну (світлодіодну) матрицю Коробова А.-Коробова В. «Барва-Флекс/КІК», яку накладали на область печінки в проекції серединної лінії. Матриця містить 24 ультрафіолетових світлодіодів, що випромінюють в інфрачервоному (довжина хвилі 940 нм, 12 штук) і червоному (625 нм, 12 штук) діапазонах

спектру. Вони встановлені еквідистантно на відстані 20 мм один від одного на гнучкій основі розміром 60x100 мм, чергуючись по спектру. Живлення матриці здійснювалося від адаптера, що перетворює змінний мережевий струм з напругою 220 В у постійний струм з напругою 15 В. Тривалість 1 сеансу світлотерапії складала 15 хвилин, кожному хворому було проведено по 10 сеансів.

Для об'єктивізації результатів психосоматичних та неврологічних змін у пацієнтів під впливом лікування були використані уніфікований опитувальник неврологічного стану та наступні психологічні шкали:

1. Шкала Спілбергера-Ханіна, що запропонована Ч.Д. Спілбергом (1972) та адаптована Ю.Л. Ханіним (1976), складається з 40 тверджень; вона здатна диференційовано вимірювати тривожність і як особистісну властивість, так і як стан, пов'язаний з поточною ситуацією.

2. Афінівська шкала безсоння (Athens Insomnia Scale, AIS; см. Johns M.W, 1991; Soldatos C.R. et al., 2000) для оцінки якості і кількості сну, складається з 8 питань. За її допомогою визначали показники: суб'єктивна оцінка сну, порушення засинання, підтримання сну та ін.

Результати дослідження. В результаті проведеного комплексного дослідження було виявлено, що у багатьох переселенців посттравматичний стрес проявлявся комплексом соматизованих розладів у вигляді тривожних та астено-депресивних проявів, порушеннями циклу сон-неспання, синдромом вегето-судинної дистонії з вегетативними кризами та хронічними цефалгіями, вестибулопатіями, функціональними порушеннями органів системи травлення, що перешкоджали людині адаптуватися до нових умов.

За даними «Афінівської шкали безсоння» на початку лікування у хворих обох груп було відзначено переважання важкої та помірної форми порушень сну у вигляді порушення засинання й поверхневого сну, частими пробудженнями та відсутністю відчуття відпочинку після нього. У хворих першої групи легка форма інсомнії зустрічалася у 25% осіб, помірна — у 39%, важка — у 36%. У досліджуваних другої групи легка форма інсомнії була у 27% осіб, помірна — у 40%, важка у — 33% хворих.

За даними методики Спілбергера-Ханіна на початку лікування у обох групах пацієнтів особистісна тривожність та реактивна тривожність були на високому рівні. У хворих першої групи особистісна тривожність — $34,3 \pm 5,0$, реактивна тривожність — $47,2 \pm 5,1$; у другій групі — особистісна тривожність — $31,4 \pm 5,2$, реактивна тривожність — $46,1 \pm 5,1$.

Після проведеного комплексного лікування у пацієнтів другої групи (із застосуванням світлотерапії) в порівняння з хворими першої групи, відзначалося достовірне зниження рівнів особистісної та реактивної тривожності, нормалізація афективного фону.

Згідно аналізу даних «Афінської шкали безсоння», після комплексного лікування відбувалась нормалізація показників сну у хворих другої групі у вигляді домінування помірного та легкого ступеню порушень сну в 83% випадків з переважанням легких (легка форма інсомнії) зустрічалася у 50% пацієнтів, помірна — у 33%, важка — у 17% хворих, а у пацієнтів першої групи з переважанням помірного та легкого ступеню порушень сну — в 78% випадків (легка форма інсомнії) спостерігалася у 34%, помірна у 44%, важка у 22% пацієнтів).

Також після комплексного лікування було відзначено зниження частоти та виразності вегетативної та соматичної симптоматики. У хворих другої групи з додатковим застосуванням світлотерапії значно покращився загальний стан та апетит, знизилась прояви цефалгії в середньому на 55,2%, частота вегетативних кризів — в середньому на 37,4%. Це було значно більше порівняно з пацієнтами першої групи з традиційним лікуванням, де прояви цефалгії знизилася лише на 27,3%, а вегетативних кризів — на 20,0%, відповідно.

Висновки. Отримані дані підтверджують позитивний вплив світлотерапії на прояви соматизованих порушень у вимушених переселенців у вигляді покращання їх загального стану, зниження тривожності та депресивних проявів, нормалізації циклу «сну-неспанння», зниження ознак вегетативної дисфункції, покращання адаптаційних можливостей. Таким чином, можна рекомендувати включення світлотерапії до комплексу лікувальних заходів щодо різних психосоматичних порушень та розладів адаптації внаслідок перенесених психотравмуючих подій.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДВОХЕТАПНОЇ ЛАЗЕРНОЇ ХІРУРГІЇ ПРИ ФІБРОПЛАСТИЧНИХ ЗМІНАХ СКЛОВИДНОГО ТІЛА

Чечин П.П., Драченко К.Г., Гузун О.В., Драченко С.К.

ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії імені В.П.Філатова НАМН України», м. Одеса, Україна

Актуальність. Організація крововиливу або зморщування ексудату у разі травми ока чи увеїту може призвести до розвитку фіброзної проліферації з утворенням вітреоретинальних шварт, мембран, які

індукують тракцію або деформацію сітківки. Такі зміни потребують двохетапної методики лікування: вітректомії та ендолазерної коагуляції. Частота відшарування сітківки у пацієнтів з проліферативною вітреоретинопатією складає від 5,1 до 11,7%

Мета роботи: підвищення ефективності лікування хворих з вітреоретинальними зрощуваннями шляхом використання двохетапного лазерного лікування - лазерної коагуляції та лазерної швартотомії.

Матеріал та методи. Проведено лікування 42 хворим (42 ока) з посттравматичними, увеальними фібропластичними змінами у вигляді вітреоретинальних шварт, помутнінь, плоских мембран, конгломератів. Середній вік хворих був 41,7 (SD 16,54) років, чоловіків — 29 (69%). Гострота зору до лікування становила в середньому 0,33 (SD 0,25), при цьому у 12 очей (29%) — від 0,01 до 0,1, у 26 очей (62%) — від 0,2 до 0,5 та у 3 випадках (9%) — від 0,6 до 1,0. Рівень внутрішньоочного тиску до лікування був в середньому 18,5 (SD 1,38, 16,0-21,0) мм рт. ст. Курс лікування складався з двох етапів лазерного втручання: лазерної коагуляції сітківки у місцях прикріплення шварт і лазерної швартотомії.

Лазерна коагуляція проводилася через лінзу Гольдмана. Коагуляти діаметром 50-200 мкм наносили з інтервалом 100-200 мкм один від одного в 3-4 ряди у шаховому порядку. Потужність лазерного випромінювання залежала від стану заломлюючих середовищ ока, місця локалізації, ступеня пігментації, та складала від 200 до 700 мВт, експозиція випромінювання 0,15 с. Через 2-3 тижня проводилася лазерна швартотомія або сегментація мембранних утворень випромінюванням Nd:YAG лазером. Усім пацієнтам проводилася візометрія, офтальмоскопія, вимірювання внутрішньоочного тиску і кольорове фотографування очного дна до та після етапів лазерного лікування.

Результати та їх обговорення. У 16 хворих на першому етапі проводилася профілактична лазерна коагуляція новоутворених судин та відмежувальна поетапна лазерна коагуляція з метою створення демаркаційних ліній на межі прикріплення шварт, складок або відшарування сітківки.

Після утворення хоріоретинальних зрощень, через 2-3 тижні проводилася Nd-YAG лазерна швартотомія або сегментація мембранних утворень. Послідовність використаної методики дозволила запобігти збільшенню площі відшарування сітківки, яке може виникнути при лазерній швартотомії після гідродинамічного удару. Відстань від «мішені» до сітківки повинна бути не менше 1,0 мм. Лазерна швартотомія

є патогенетичним методом лікування, так як ліквідує перешкоду прилягання сітківки до хоріоїдеї.

У результаті лікування у 32 хворих вдалося розсікти вітреоретинальні зрощення, зменшити ступінь тракції, що виражалось в сплюсненні та частковому приляганні сітківки. При невеликих, «свіжих» локальних відшаруваннях сітківка прилягла повністю у 10 хворих.

Після лікування зорові функції значно підвищилися у 28 хворих (67%) — на 27%, до 0,42 (SD 0,25), ($p < 0,0001$). Рівень внутрішньоочно-го тиску після лікування значно не змінився і став в середньому 20,0 (SD 1,13, 18,0-22,0) мм рт. ст.

Після лазерної швартотомії та прилягання сітківки знову проводилася лазерна коагуляція, але вже ближче до центру прикріплення шварти. У 4 хворих із-за помутніння в кришталику, скловидному тілі шварти повністю розсікти не вдалося. Їм було проведено хірургічне лікування.

Висновки. Проведене дослідження показало високу ефективність двохетапного способу лазерного лікування вітреоретинальних зрощень, який в ряді випадків може бути альтернативним вітректомії та ендолазерної коагуляції хірургічним способом лікування.

ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ПАЦІЄНТІВ З ВТОРИННОЮ (ПІСЛЯ ВІТРЕОРЕТИНАЛЬНОЇ ХІРУРГІЇ) НЕОВАСКУЛЯРНОЮ ГЛАУКОМОЮ ПІСЛЯ ЛАЗЕРНОЇ ЦИКЛОКОАГУЛЯЦІЇ

Гузн О.В., Король А.Р., Храменко Н.І.

ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії імені В.П.Філатова НАМНУ», м. Одеса, Україна

Незважаючи на успіхи вітреоретинальної хірургії в лікуванні ускладнень проліферативної стадії діабетичної ретинопатії, в післяопераційному періоді (через 1-12 місяців) в 2-17% випадків зустрічається неоваскулярна глаукома (P.Summanen, 1988; A.Goto, 2013; J.Kwon, 2017), больовий синдром якої і виражене підвищення внутрішньоочно-го тиску (ВОТ) істотно знижує якість життя пацієнта і вимагає невідкладного лікування. Підвищення якості життя (тобто сукупної характеристики фізичного, психологічного, соціального і емоційного стану пацієнта, яка оцінювана суб'єктивним сприйняттям пацієнта) є додатковою метою будь-якого лікування.

Мета роботи: оцінити зміну якості життя пацієнтів з проліферативною стадією діабетичної ретинопатії, ускладненою в результаті вітректомії неоваскулярною глаукомою, після курсу лазерної циклокоагуляції.

Матеріал і методи. Обстежені 12 пацієнтів у віці від 53 до 74 років з проліферативною стадією діабетичної ретинопатії (12 очей) та неоваскулярної глаукомою, що розвинулася через 3-6 місяців після вітректомії. Больовий синдром різної міри інтенсивності мав місце у усіх хворих. Предметний зір досліджуваного ока до лікування був відсутній. Гострота зору парного ока склала в середньому 0,04; SD 0,02 (min - max 0,01-0,06), що було обумовлено вираженими проліферативними змінами на очному дні. VOT очей з неоваскулярною глаукомою коливався від 29 до 45 мм рт. ст. (в середньому 39,5; SD 4,6 мм рт. ст.) при максимальній гіпотензивній терапії. Кровонаповнення ока за критерієм RQ в досліджуваному оці склало 1,7 (SD 0,69) %, в парному оці — 2,5 (SD 0,77) %.

Транссклеральна контактнo-компресійна лазерна коагуляція циліарного тіла виконувалася лазером на Nd:YAG з довжиною хвилі випромінювання 1,06 мкм та енергією імпульсу 0,8 Дж. Курс лікування склав три сеансу через 1 день. До лазерної коагуляції проводилася інфрачервона діафаноскопія для визначення розташування відростків циліарного тіла (Пасечникова Н.В. с співавт., 2014). Транссклеральна контактнo-компресійна лазерна коагуляція здійснювалася концентрично по колу 360°, в 2 ряди, 1,5-2,0 мм від хірургічного лімба, після субкон'юнктивальної анестезії 2% розчином лідокаїну (Чечин П.П. с співавт., 2018). Режим гіпотензивних інстиляцій не змінювався, додатково призначався курс протизапальної терапії.

У зв'язку з захворюванням та інтенсивною терапією, в пацієнтів визначався супутній синдром сухого ока різного ступеню вираженості, що також негативно впливав на якість життя. Для лікування цього синдрому, покращення якості життя та зняття симптомів дискомфорту, печіння та подразнення, рекомендували сльозозамінник з біопротекторними властивостями та без токсичних для ока консервантів та фосфатів — «Теалоз®Дуо» по 1 краплі 3 рази на день впродовж 3 місяців.

Усім пацієнтам проводилися визометрія, біомікроскопія, вимір VOT і реоофтальмографія, а також запропоновані опитувач NEI VFQ-25 і анкета госпітальної шкали HADS до, після і через місяць після лікування.

Результати та їх обговорення. Після 1-го сеансу транссклеральної контактної-компресійної лазерної коагуляції циліарного тіла у більшості хворих відмічено зменшення болючості ока, а через 3 сеанси больовий синдром був купований в усіх пацієнтів. Рівень VOT після курсового лікування значимо знижувався на 34% від початкового — до 26,2 (SD 3,56) мм рт. ст. Через 3 місяці рівень VOT був на 32% нижче рівня до лікування ($p < 0,05$), проте у 3 (25%) пацієнтів відмічені поява больового синдрому і виражене підвищення VOT, що потребувало проведення додаткового курсу лікування. Зорові функції після курсу лікування залишалися колишніми на обох очах. Кровонаповнення ока за критерієм RQ після курсу лікування підвищилося в середньому на 19% до 2,02 (SD 0,54)% в досліджуваному оці, і мала тенденцію до підвищення в парному оці — до 2,7 (SD 0,62)%.

Проведений аналіз динаміки показників шкали HADS показав, що після лазерної коагуляції циліарного тіла ступінь тяжкості тривоги/депресії значимо знизився — на 18%, а через 3 місяці цей показник був на 29% нижче від початкових даних. За даними дисперсійного аналізу відмічене значиме підвищення сумарної підсумкової оцінки якості життя пацієнтів на тлі лікування ($F = 20,67$; $p = 0,0003$). Після лазерної коагуляції циліарного тіла відзначалося підвищення цього показника практично в 2 рази — до 26,3 (SD 7,3) бала, і в 2,1 рази — до 28 (SD 7,41) бали — через 3 місяці лікування. Спостерігалось підвищення сумарної підсумкової оцінки якості життя (VFQ-25 Composite) з 44 бали до 62,8 бали через 3 місяці. Виявлені високі кореляційні зв'язки між зниженням VOT і зниженням ступеня тяжкості тривоги/депресії ($r_s = 0,68$), зменшенням больового синдрому ($r_s = 0,67$), а також підвищенням сумарної підсумкової оцінки якості життя ($r_s = 0,60$).

Висновок. Спостереження на протязі 3 місяців після лазерної циклокоагуляції у пацієнтів з неоваскулярною глаукомою показали поліпшення гідро- та гемодинаміки ока, анальгезуючий та органозберігаючий ефекти, зниження ступеню тяжкості тривоги/депресії, а також підвищення показників якості життя пацієнтів на фоні використання слъозозамінника з біопротекторними властивостями — «Теалоз®Ду».

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАЗЕРОТЕРАПИИ И ПАЙЛЕР-ТЕРАПИИ В НИКОЛАЕВСКОМ ОБЛАСТНОМ ГОСПИТАЛЕ ВЕТЕРАНОВ ВОЙНЫ

¹Осмакова С.М., ²Новикова-Рымарчук Т.А.

*¹Николаевский областной клинический госпиталь ветеранов войны,
г. Николаев*

²Региональный центр Цептер Интернациональ, Украина, г. Николаев

Наряду с применением специфических методов лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата широкое применение нашел неинвазивный неспецифический метод низкоинтенсивной лазерной терапии, опосредованно воздействующий на повышение резистентности организма пациента. На практике все необходимые процедуры отпусались на аппаратах:

1. «Мустанг 2000» -двухканальный с инфракрасным излучением сфиксированными частотами — 10; 80; 600 и 3000 Гц, длиной волны излучения 0,89 мкм и максимальной мощностью 20Вт в импульсном режиме.

2. «Милта-Ф-8-01»-одномоментного воздействия на пациента постоянным магнитным полем, импульсным лазером и непрерывным излучением ИК диапазона, з длиной волны 0,85 -0,89 мкм, частотой излучения 5; 10; 50; 150; 600; 1500 и 5000 Гц и мощностью излучения лазера на выходе терминала 5 Вт.

Лазеротерапия проводилась больным пожилого возраста с заболеваниями ДДПЩ (дегенеративно-дистрофическое поражение позвоночника), деформирующими артрозами коленных, голеностопных суставов, коксоартрозами тазобедренных суставов 2-3 стадии, там, где присутствовал выраженным болевой синдром с нарушением подвижности суставов, как в покое, так и в движении. Применялся этот метод лечения и у больных с ишемической болезнью сердца на область локтевых вен. В течение первых 5 дней боль значительно уменьшалась у 70-80% больных. К концу курса лечения только у 30-35% больных боли проходили совсем, возрастал объем движения в суставах, улучшалось психосоматическое состояние больных.

За последние годы было пролечено лазеротерапией 2775 больных. Все больные, поступающие на повторный курс лечения, просили назначения повторных курсов лазеротерапии, мотивируя это улучшением состояния после проведения данной процедуры. Параметры

лазеротерапии подбирались индивидуально, в зависимости от стадии течения болезни: от 5 до 10 мин. с частотой от 80 до 150 Гц и мощностью от 20 до 70 Вт. Наряду с лазеротерапией широко применялась пайлер-терапия на аппарате «Биоптрон» - (линейно-поляризованный свет, распространяющийся в параллельных плоскостях, не содержащий ультрафиолетовых и значительной части инфракрасных лучей, полихроматичный, с длиной волн от 480 нм до 3400 нм, некогерентный, то есть волновое движение несинхронизированно. Низкоэнергетический свет имеет низкую плотность энергии светового потока. Эта не высокая, но постоянная плотность обладает ярковыраженным биостимулирующим действием, активизируя регенеративно-репаративные процессы, а также укрепляющая и стимулирующая иммунную систему. Это воздействие нашло отражение в широком применении хирургическому профилю больных при лечении длительно незаживающих, вялотекущих трофических язв нижних конечностей (при таких заболеваниях, как диабетические трофические язвы, трофические язвы при атеросклерозе сосудов нижних конечностей). Данным больным проводится комплексное лечение, то есть медикаментозное сочетание с физиопроцедурами. Лампа «Биоптрон» (пайлер-терапия) применяется в лечении данных больных до полутора месяцев, а в некоторых случаях процесс заживления может достигать до 6 месяцев.

Светолечение было использовано и при лечении больных с келоидными рубцами. Размягчение и рассасывание их наступает у 50-60% больных. Светолечение лампой «Биоптрон» прошли 3470 человек. Неудовлетворительных результатов не было.

Заключение. Лечение лазеротерапией и пайлер-терапией направлены на устранение дискомфорта, вызванного болезнью, устранение боли и улучшение качества жизни.

ТОМОГРАФІЧНА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ СТАНУ МОНОКЛОНАЛЬНИХ ПЛАЗМАТИЧНИХ КЛІТИН

Абрамова Г. А., Аврунін О. Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Множинна мієлома (ММ) - це рак крові, викликаний моноклональною, злоякісною трансформацією плазматичних клітин. Множинна мієлома є другим найбільш поширеним раком крові: на 100000 жителів на рік виявлено 3-5 нових випадків захворювання.

На пізній стадії у більшості пацієнтів розвиваються остеолітичні поразки, викликані дисбалансом, пов'язані з хворобою, між остеобластами і остеокластами.

Остеоклітичні ураження кістки, що розвиваються з множинною мієломою, є одним з найбільш характерних ознак захворювання (рис. 1).

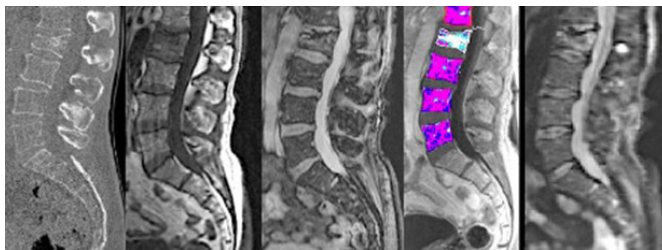


Рис. 1 Мультиmodalьні дані зображення, що зображують поперековий відділ хребта. Осередкове ураження в різних модальності у пацієнта з ММ

Множинна мієлома може вплинути на кістки або м'які тканини області всього опорно-рухового апарату, за умови, що все тіло буде покрито ураженнями. Однак аналіз поздовжніх послідовностей обсягів мультиmodalьних зображень з широким полем зору і просторовим дозволом близько 1 мм є стомлюючої процедурою.

Виявлення всіх пошкоджень в такому величезному наборі даних, точне вимірювання і звітність їх розташування в анатомічній системі відліку, повторна ідентифікація місць ураження як в обох модальностях, так і при більш ранніх або наступних скануваннях, а також оцінка змін як на місцевому, так і на глобальному рівні є значною проблемою для підготовленого радіолога. Фактично саме ця діагностична проблема є найбільш обмежуючою для впровадження і реалізації нових концепцій візуалізації всього тіла в клінічній практиці.

Комп'ютерна локалізація уражень вимагає автоматичної ідентифікації структур, таких як орієнтири або великі органи, які можуть служити анатомічною системою відліку. Існують різні підходи до локалізації анатомічних функцій, які добре масштабуються для великих обсягів даних, використовуючи методи машинного навчання і комп'ютерного зору. До таких методів належать анатомічне виявлення орієнтирів і локалізація структури.

Ці підходи забезпечують засоби для швидкої локалізації, але все ж вимагають ітераційних підходів до вирішення повторюваних шаблонів в виявлених структурах, наприклад, при роботі з сегментами хребта. Поки немає великих анатомічних моделей, які пов'язують щільний набір локалізованих функцій з анатомічною системою відліку високого рівня або анатомічним атласом.

Класичні підходи сегментації часто ґрунтуються на реєстрації анатомічних моделей, наприклад, на реєстрації печінки або легенів. Анатомічні атласи з дрібними структурними деталями всього тіла використовуються як в візуалізації, так і для променевої терапії. Однак спільною проблемою методів, заснованих на атласі, є труднощі виконати детальну реєстрацію атласу зображення всього тіла.

Генеративні імовірнісні моделі аналізу пошкоджень зазвичай використовуються для аналізу зображень мозку, включаючи аналіз пошкоджень в довгих мультимодальних тимчасових рядах, наприклад, при розсіяному склерозі або пухлинах головного мозку. Ці підходи до сегментації, як правило, неефективні в обчислювальній області і вимагають взаємодії з користувачем і ініціалізації.

Дискримінаційні методи фокусуються на моделюванні різниці між ураженими і здоровими тканинами безпосередньо. Ряд останніх методів, заснованих на ансамблях дерева рішень, показали перспективні можливості узагальнення і обчислювальну ефективність, навіть якщо вони застосовуються до великих наборів даних. На жаль, повністю контрольовані дискримінаційні підходи можуть задати великих експертно-анотованих навчальних комплектів. Отримання таких даних часто є заборонним в клінічних застосуваннях.

У зв'язку з цим пропонується використовувати інші методи і підходи, спрямовані на ідентифікацію структури. Мінімально контрольоване навчання і здатність узагальнення є ключовими елементами в цьому відношенні. Планується використовувати методи, засновані на класифікації, спираючись на алгоритми машинного навчання, такі як випадковий лісу, щоб дізнатися оптимальні дескриптори для локального зовнішнього вигляду.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОЙ КЛИНИКЕ

Свириденко Л.Ю., Ромаев С.Н., Михайлузов Р.Н.

Харьковская медицинская академия последипломного образования

Активный прогресс науки и техники, повсеместное внедрение новых технологий, ускорение темпов жизни и стремление к улучшению ее качества – все это требует от медицины поиска принципиально новых, более эффективных методов лечения и диагностики заболеваний за счет использования малоинвазивных технологий. К таким малоинвазивным технологиям относится и лазерная хирургия, обладающая несомненными преимуществами перед существующими традиционными методами благодаря использованию уникальных свойств лазерного излучения.

Лазерная хирургия в оториноларингологии зародилась в начале 70-х годов XX столетия. Уже в скором времени стал очевидным тот факт, что лазерные технологии, пройдя путь своего становления, прочно заняли место в арсенале хирургических методов врача-оториноларинголога. Широкое внедрение лазерной хирургии в этой области было продиктовано, прежде всего, стремлениями врачей проводить операции на ЛОР-органах эндоскопическим доступом, а также работать на практически бескровном операционном поле.

Кроме того, контактная техника оперирования световодным волокном дала толчок к появлению интерстициальной лазерной термотерапии (ЛИТТ) – перспективного направления, которое стало активно привлекать внимание исследователей.

Новые горизонты для дальнейшего развития лазерной хирургии открылись с появлением возможности работы в импульсном режиме излучения, при котором проявляется эффект тепловой релаксации тканей. Лазерная рана имеет узкую зону термического повреждения, вследствие чего травматизация здоровых тканей минимальна. Именно создание полупроводниковых лазеров, позволяющих работать как в импульсном, так и в постоянном режиме, позволило врачам в полной мере воспользоваться этим преимуществом.

Возможность прецизионного манипулирования и осуществления эффективного гемостаза в рамках одного хирургического вмешательства при использовании одного лазерного аппарата, несомненно,

делает диодные хирургические лазеры незаменимым малоинвазивным хирургическим инструментом в руках врача-оториноларинголога.

С помощью диодных хирургических лазеров возможно реализовывать практически все способы удаления патологической ткани: вапоризацию, коагуляцию, иссечение, интерстициальную термотерапию. Выбор типа вмешательства зависит не только от размеров патологического очага, но и от анатомического расположения, характера подлежащих тканей, рефлексогенности и кровообращения зоны операции.

Оперативные вмешательства с помощью диодных лазеров могут быть использованы при лечении различных заболеваний ЛОР-органов, в дерматологии, подологии, флебологии, гинекологии и других направлениях. Противопоказаний к лазерной хирургии значительно меньше, чем к традиционным хирургическим вмешательствам. Так, нарушения свертывающей системы крови не являются противопоказанием к лазерной операции, поскольку лазерное излучение ближнего инфракрасного диапазона обладает выраженными гемостатическими свойствами.

В клинике «Лоридан плюс – центре лазерных технологий» лазерный нож используется более десяти лет. За этот период прооперировано с применением лазера более пяти тысяч пациентов. С 2017 года клиника стала многопрофильной. Помимо лор отделения лазерную хирургию освоили гинекологи, флебологи, дерматологи, косметологи, хирурги, хирурги-стоматологи. Все специалисты наряду с лазерными хирургическими вмешательствами используют воздействие терапевтических лазеров различных длин волн – от фиолетового, ближнего инфракрасного. Для санации очагов инфекции, лечения длительно незаживающих ран, грибкового поражения кожи и слизистых в клинике применяется фотодинамическая терапия.

На базе клиники проходят обучения врачи-оториноларингологи, которые только начинают осваивать лазерную хирургию. Тот факт, что клиника является базой кафедры оперативной хирургии ХМАПО, открывает возможности прохождения обучения на базе нашей клиники врачей других специальностей – дерматологов, хирургов, гинекологов и т.д.

Таким образом, применение лазерной техники в поликлинической практике позволяет проводить оперативные вмешательства за один день, без госпитализации, бескровно, с хорошим косметическим

эффектом. Терапевтические лазеры способствуют быстрому заживлению ран, повышению местного и общего иммунитета. Фотодинамическая терапия подготавливает больного к операции, saniрует очаги инфекций, потенцирует действие лекарств.

ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОННОЙ ТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ФАРМАКОРЕЗИСТЕНТНЫХ ПРОЗОПАЛГИЙ

Посохов Н.Ф., Лекомцева Е.В., Ремяняк И.В.,
Кутовой И.А., Лемонджава З.М., Дагер Н.И.

*ГУ «Институт неврологии, психиатрии и наркологии Национальной академии медицинских наук Украины», Харьков, Украина;
Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,
Харьков, Украина*

Одним из малоизученных звеньев патогенеза фармакорезистентных лицевых болей (прозопапгий) являются церебральные расстройства, которые играют важную роль в развитии и становлении как острого, так и хронического болевого синдрома. Известно, что последний сопровождается гипоксией нейронов, расстройством нейротрансмиттерного дисбаланса и разнообразных по характеру, локализации и выраженности нейробиохимических изменений в центральной нервной системе, способствующих хронизации болевого синдрома и фармакорезистентности.

Несмотря на широкий спектр современной фармакотерапии, поиск эффективных радикальных методов лечения тяжелых болевых синдромов составляет значительную часть научных исследований в нейрохирургии. В последние годы в комплексном патогенетическом лечении больных с лицевыми болевыми синдромами (прозопапгиями) всё чаще начали применяться методы фотонной терапии.

Цель работы. Улучшение результатов лечения, сокращение сроков пребывания в нейрохирургическом стационаре пациентов с фармакорезистентными формами лицевых болей.

Материалы и методы. В основу работы положены результаты обследования 176 пациентов с типичными и атипичными фармакорезистентными лицевыми болями, которые проходили курс лечения в нейрохирургической клинике института в возрасте от 19 до 80 лет

(средний – 53,53 года). Продолжительность заболевания составляла от 1 месяца до 40 лет (средняя – 4,80 года). Все больные были комплексно обследованы и разделены на 2 клинических группы. Первая (контрольная) клиническая группа – 42 пациента в возрасте 19-80 (средний – 49,71) лет, из них мужчин – 12 (28,57%), женщин – 30 (71,43%), при средней длительности заболевания 4,08 года, которым не проводилась фотонная терапия. 134 пациентам второй (основной) клинической группы в возрасте от 19 до 80 (средний – 54,72) лет при средней длительности заболевания 5,04 года в дополнение к нейрохирургическому лечению проводилась фотонная терапия. Использовались гибкие матрицы Коробова «Барва-Флекс/КИК-168». Последние включали 84 красных светодиода мощностью излучения 5 мВт каждый с длиной излучения 660 ± 10 нм (суммарная мощность 440 мВт) и 84 инфракрасных светодиода мощностью излучения 5 мВт каждый с длиной излучения 940 ± 10 нм (суммарная мощность 440 мВт). Больным ежедневно проводились 2-х кратные сеансы по 10 мин на протяжении 10 дней.

Результаты и их обсуждения. Переносимость процедуры фотонной терапии во всех случаях была хорошей, осложнений не наблюдалось. Положительное влияние фотонной терапии проявлялось в сравнении с контрольной группой в улучшении психо-эмоционального состояния (нормализация в эмоциональной сфере, уменьшение инсомнических расстройств), более быстрой нормализации показателей сердечно-сосудистой системы (пульса и АД), реологических свойств крови, цитобиофизических и электрофизиологических показателей. Кроме того отмечена более быстрая положительная динамика в неврологическом статусе (нормализация сухожильных рефлексов, уменьшение глазодвигательных нарушений и гипергидроза), сокращение сроков ближайшей послеоперационной реабилитации. Применение фотонной терапии способствовало улучшению переносимости медикаментов и уменьшению их количества.

Выводы. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности и высокой эффективности применения фотонной терапии в комплексном патогенетическом лечении больных с фармакорезистентными прозопалгиями.

КЛЕТОЧНЫЕ И ТКАНЕВЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ

Кизилова Н.Н., Коробов А.М.

*Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина,
Харьков, Украина*

Диабет - это группа метаболических заболеваний, при которых в течение длительного периода наблюдается высокий уровень сахара в крови, что приводит к заболеваниям сердца, хронической почечной недостаточности, язвам стопы, кетоацидозу, гиперосмолярной коме и даже смерти [1]. В данной статье приведен обзор результатов о фототерапевтическом лечении пациентов с вызванным диабетом **синдромом диабетической стопы** (СДС) и обсуждаются механизмы лечебного действия оптического излучения (ОИ). СДС связан с нарушением иннервации, значительным уменьшением кровотока в артериях нижних конечностей и недостаточной микроциркуляции в пораженных тканях, что часто приводит к ампутации. В настоящее время СДС диагностируется у 10-25% пациентов с диабетом и до 70% от общего количества ампутаций стоп приходится на пациентов с диабетом. Таким образом, новые методы ранней диагностики, профилактики и лечения диабета и его последствий представляют большой интерес и приоритет.

Выбор способа лечения диабетической язвы зависит от степени повреждения конечности и от наличия и тяжести ишемии и/или инфекции. При том используются бинты с различными антибактериальными покрытиями, реваскуляризация, гипербарическая кислородная терапия, использование культивируемого дермиса человека (Dermagraft), факторов роста и многодоменных пептидных гидрогелей [2] для восстановления тканей. Для дешевого и эффективного лечения диабетических ран используются различные типы фототерапии: фотодинамическая (ФДТ), лазерами низкой интенсивности (low-level laser therapy, LLLT) и светодиоды (light-emitting diode, LED) [3-5].

Под воздействием ОИ ускоряется рост клеток [6] и заживление смешанных язв ног у пациентов с диабетом II типа [7]. Сравнительное исследование LLLT, LED и их комбинации показало, что в зависимости от используемого протокола оба вида излучения могут давать положи-

тельную биомодуляцію проліферації фібробластів, формування грануляційної тканини, накоплення волокон колагену та ангиогенез [8]. Система для лікування діабетических язв стопи на основі латексної стельки з матрицею з 31 LED червоного кольору з 635-640 нм показала високу ефективність при лікуванні глибоких язв стопи як за рахунок дії ОІ, так і регенеративними властивостями натурального латексу [9]. Заживлення язв в експериментальній групі становило 78.4%, тоді як в контрольній групі, отримавшій стандартне антибактеріальне лікування, 51.8%.

Механізми лікувального дії фототерапії хімічні, а не термічні, оскільки енергія, яка поступає в тканини та клітини, викликає незначельні зміни температури $\sim 0.1-0.5$ °C [10, 11]. Клітинні реакції є результатом фотоіндукованих змін у молекулах **фотоакцептора** (хромозомів). Після поглинання енергії фотона фотоакцептор переходить в електронно-вбудоване стан [12], що, в свою чергу, стимулює клітинний метаболізм [13, 14] шляхом активації або дезактивації ферментів, які змінюють інші макромолекули, такі як ДНК та РНК [15, 16]. Енергія, поглиняема фотоакцептором, може передаватися на інші молекули, викликаючи хімічні реакції в оточуючій тканині, що призводить до ефектів на клітинному рівні [12, 17]. Поглинання фотонів призводить до зростання продукції АТФ [18, 19], збільшенню проникності клітинних мембран, що призводить до активації вторинних месенджерів, які, в свою чергу, активують каскад внутрішньоклітинних сигналів [20]. Спостерігається також збільшення мембранного потенціалу мітохондрій та протонного градієнта [19].

Найбільше вивчений механізм дії ОІ через **цитохром-с-оксидазу** (ЦсО), кінцевий фермент в еукаріотическій мітохондріальній дихальній ланці, який сприяє переносу електронів на молекулярний кисень. Кінцевим продуктом цього комплексу є формування АТФ. ЦсО з heme-A, heme-A3 та двома редокс-активними сайтами CoPer (Cu_A та Cu_B) - можливі хромозоми для видимого червоного та ближнього інфрачервоного світла [12, 21, 22]. Коли ЦсО поглинає фотон, відбувається зміна мітохондріального окислювально-відновлювального стану, накачка протонів через внутрішню мітохондріальну мембрану [19] та збільшення синтезу АТФ. При цьому зростає вміст внутрішньоклітинного кальцію [Ca^{2+}], який стимулює синтез ДНК та РНК [17]. ОІ посилює перенос

электронов внутри ЦсО с увеличением количества электронов [21]. Увеличение передачи электронов и протонов ускоряет окислительный обмен, что приводит к росту уровня АТФ [19, 22]. ОИ стимулирует увеличение митохондриальных комплексов I, II, III и IV, а также белкового комплекса II мембран [19, 23]. Увеличение активности ЦсО под действием ОИ приводит к изменениям клеточного гомеостаза [24], активации и увеличения концентрации митохондрий [25]. ОИ также действует на митохондрии на уровне транскрипции, приводя к повышенной регуляции генов, участвующих в комплексах I, IV и V [26]. Другой хорошо изученный механизм действия ОИ связан с высвобождением оксида азота (NO) из активированной ЦсО, что переключает сигнальную цепочку чрезмерного связывания NO [22, 27, 28], поскольку NO в очень низких концентрациях ингибирует ЦсО, конкурируя с кислородом [27, 28]. NO играет важную роль в передаче сигналов, сокращении гладких мышц, адгезии тромбоцитов, иммунитете, биоэнергетике клетки и апоптозе.

Из **тепловых механизмов** действия ОИ выделяют слабый локализованный переходный нагрев фотоакцептора, который может вызвать структурные изменения и инициировать активацию или ингибирование ферментов [22].

Таким образом, клеточные и тканевые механизмы действия ОИ LLLT и LED сходны, хотя влияние цвета ОИ на клеточные и тканевые процессы остается недостаточно изученным. Преимуществами LLLT является когерентность излучения, более фокусированное и глубокое проникновение в ткани [29], хотя при этом оборудование значительно более дорогое, не пригодно для воздействия на обширные поверхности тела, дает меньше возможностей для выбора цвета и опасно для сетчатки глаза. ОИ LED более естественно, так как организмы эволюционно предрасположены к воздействию некогерентного ОИ [30]. Источники LED значительно дешевле, более безопасны, доступны в разных цветах и их комбинациях, могут применяться как для акупунктуры, так и на обширных участках разной формы, как при острых, так и хронических заболеваниях.

1. Tardivo J.P., Adami F., Correa J.A., Pinhal M.A.S., Baptista .S. A clinical trial testing the efficacy of PDT in preventing amputation in diabetic patients. // *Photodiagn. Photodyn. Ther.* - 2014. - vol. 11. - P. 342—350.

2. Carrejo N.C., Moore A.N., Lopez Silva T.L., et al. Multidomain Peptide Hydrogel Accelerates Healing of Full-Thickness Wounds in Diabetic Mice. // *ACS Biomater. Sci. Eng.* - 2018. - vol. 4, N4. - P. 1386—1396.

3.Коробов А.М., Коробов В.А., Лесная Т.А. Фототерапевтические аппараты Коробова серии «Барва». Харьков. – 2010. – 176 с.

4.Коробов А.М., Коробов В.А., Бойкачева О.М. Коробов А.М. Фотонные матрицы Коробова для лечения и профилактики синдрома диабетической стопы. // Фотобиол. фотомед.- 2011.- №1.- С.128-129.

5.Журавльова Л.В., Федоров В.О., Коробов А.М. Досвід лікування хронічних ускладнень цукрового діабету: ракурс на ураження опорно-рухового апарату. // Фотобиол. фотомед. - 2014. – т.3, №4. - С. 19-23.

6.Marques C., Martins A., Conrado L.A. The use of hyperbaric oxygen therapy and LED therapy in diabetic foot. // Rechmann P., Fried D., Hennig T. (eds). Proc. of SPIE 5312, Lasers in Surgery: Advanced Characterization, Therapeutics, and Systems XIV. Bellingham: SPIE. - 2004. - P. 47-53.

7.Minatel D.G., Enwemeka C.S., Franca S.C., Frade M.A.C. Fototerapia (LEDs 660/890nm) no tratamento de ulceras de perna em pacientes diabéticos: Estudo de caso. Anais Brasileiros de Dermatologia. - 2009. - vol. 84, N3. - P. 279-283.

8.Nteleki B., Houeld N.N. The use of phototherapy in the treatment of diabetic ulcers. // J. Endocrin. - 2012. - vol. 17, N3. - P. 128-132.

9.de Almeida Nunes G.A.M., dos Reis M.C., Rosa M.F.F., et al. A system for treatment of diabetic foot ulcers using LED irradiation and natural latex. // Res. Biomed. Eng. - 2016. - vol. 32, N1. - P.3-13.

10.Кизилова Н.Н., Коробов А.М. Механизмы влияния низкоинтенсивного оптического излучения на систему микроциркуляции. Обзор. // Фотобиология и фотомедицина. - 2016. – N1. – С.79-93.

11.Nemeth A.J. Lasers and wound healing. // Dermatol. Clinics. - 1993. - vol. 11, N4. - P.783–789.

12.Karu T. Primary and secondary mechanisms of action of visible to near-IR radiation on cells. // J. Photochem. Photobiol., Ser. B. - 1999. - vol. 49, N1. - P. 1–17.

13.Tuner J., Hode L. Laser Therapy. Clinical Practice and Scientific Background. Grängesberg: Prima Books. - 2002. - 224p.

14.Pinheiro A.L.B., Nascimento S.C., de Barros Vieira A.L., et al. Effects of low-level laser therapy on malignant cells: in vitro study. // J. Clin. Laser Med. Surg. - 2002. - vol. 20, N1. P. 23–26.

15.Matic M., Lazetic B., Poljacki M., et al. Low level laser irradiation and its effect on repair processes in the skin. // Medicinski Pregled. - 2003. - vol. 56, N3-4. - P. 137–141.

16.Takac S., Stojanovic S. Diagnostic and biostimulating lasers. // Medicinski Pregled. - 1998. - vol. 51, N5-6. - P. 245–249.

17.Karu T.I. Primary and secondary mechanisms of the action of monochromatic visible and near infrared radiation on cells. // The Science of Low-Power Laser Therapy, T.I. Karu (ed.). Amsterdam: Gordon and Breach Science. - 1998. - P. 53–83.

18.Lubart R., Friedmann H., Peled I., Grossman N. Light effect on fibroblast proliferaton. // Laser Therapy. - 1993. - vol. 5, N2. - P. 55–57.

19. Silveira P.C.L., Silva L.A.D., Fraga D.B., et al. Evaluation of mitochondrial respiratory chain activity in muscle healing by low-level laser therapy. // *J. Photochem. Photobiol., Ser. B.* - 2009. - vol. 95, N2. - P. 89–92.

20. vans D.H., Abrahamse H. A review of laboratory-based methods to investigate second messengers in low-level laser therapy. // *Medical Laser Appl.* - 2009. - vol. 24, N3. - P. 201–215.

21. Karu T.I. Multiple roles of cytochrome c oxidase in mammalian cells under action of red and IR-A radiation. // *IUBMB Life.* - 2010. - vol. 62, N8. - P. 607–610.

22. Karu T.I., Pyatibrat L.V., Kolyakov S.F., Afanasyeva N.I. Absorption measurements of cell monolayers relevant to mechanisms of laser phototherapy: reduction or oxidation of cytochrome c oxidase under laser radiation at 632.8nm. // *Photomed. Laser Surg.* - 2008. - vol. 26, N6. - P. 593–599.

23. Silveira P.C.L., Streck E.L., Pinho R.A. Evaluation of mitochondrial respiratory chain activity in wound healing by low-level laser therapy. // *J. Photochem. Photobiol., Ser. B.* - 2007. - vol. 86, N3. - P. 279–282.

24. Hu W.-P., Wang J.-J., Yu C.-L., et al. Helium-neon laser irradiation stimulates cell proliferation through photostimulatory effects in mitochondria. // *J. Investigative Dermatol.* - 2007. - vol. 127, N8. - P. 2048–2057.

25. Houreld N.N., Masha R.T., Abrahamse H. Low-intensity laser irradiation at 660 nm stimulates cytochrome c oxidase in stressed fibroblast cells. // *Lasers in Surgery and Medicine.* - 2012. - vol. 44. - P. 429–434.

26. Masha R.T., Houreld N.N., Abrahamse H. Low-intensity laser irradiation at 660 nm stimulates transcription of genes involved in the electron transport chain. // *Photomed. & Laser Surg.* 2013. - vol. 31, N2. - P. 47–53.

27. Karu T.I., Pyatibrat L.V., Afanasyeva N.I. Cellular effects of low power laser therapy can be mediated by nitric oxide. // *Lasers in Surgery and Medicine.* - 2005. - vol. 36, N4. - P. 307–314.

28. M.G. Mason, P. Nicholls, M. T. Wilson, and C. E. Cooper Nitric oxide inhibition of respiration involves both competitive (heme) and noncompetitive (coPer) binding to cytochrome c oxidase. // *Proc. Nat. Acad. Sci. of the USA.* - 2006. - vol. 103, N3. - P. 708–713.

29. Rubinov A.N., Afanas'ev A.A. Nonresonance mechanisms of biological effects of coherent and incoherent light. // *Optics Spectrosc.* - 2005. - vol. 98, N6. - P. 943–948.

30. Starwynn D. Laser and LED Treatments: Which is Better? // *Acupunct. Today.* - 2004. - v.5, N6. - P. 1–6.

ВОЗМОЖНОСТИ ВЫСОКОИМПУЛЬСНЫХ ЛАЗЕРОВ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПОСЛЕОЖОГОВЫХ РУБЦОВЫХ СТРИКТУР ПИЩЕВОДА

Садыков Р.А., Садыков Р.Р., Каримов М.А.

*Ташкентская медицинская академия,
Ташкент, Узбекистан, Фаробий 2*

Глубина залегания внутригрудного отдела пищевода, а также необходимость достижения фотодинамического эффекта с расщипыванием рубцовой ткани, нами разработан полупроводниковый лазер ЛТП-1 (Мавляноходжаев Р.Ш., Садыков Р.А. 2006) со специально подобранной сферической поверхностью излучателей с повышенной и импульсной мощностью – до 100Вт. В ходе экспериментальных исследований доказано отсутствие отрицательного эффекта на ткани, расположенные ближе к источнику излучения, а также достижение необходимой дозы воздействия на глубине 7-10см.

В отделении хирургии пищевода и желудка лазер ЛТП-1 применен в лечении 23 пациентов с послеожоговым рубцовым сужением пищевода. Рубцевание в основном имело протяженный характер и локализовалось в проекции внутригрудного отдела пищевода. Методом выбора лечения такой категории пациентов является поэтапное бужирование рентгенконтрастными бужами до № 38-40, с последующим назначением препаратов, замедляющих процессы рубцевания. В случае протяженных стенозов и кратковременности эффекта больным оставляли специальные стенты на срок до 6 мес для закрепления эффекта лечения.

Лазерное воздействие оказывали чрезкожным облучением в проекции зон сужения по задней -аксиллярной и паравертебральной линиям через межреберные промежутки с наклоном излучателя в зону рубцового сужения пищевода. Всего 4-6 зон с суммарной длительностью до 10мин с частотой 80Гц. Лазерное облучение начинали с момента поступления больных и до момента выписки т.е. 10-15 дней.

Эффективность лечения оценивалась по данным рентгенологических, эндоскопических, радиоизотопных исследований, а также по усилению прилагаемому при проведении сеанса бужирования, а также болевым ощущениям во время сеанса лечения.

В отдаленный срок через 2-6 месяцев эффективность лечения оценивалась по субъективным ощущениям больных и данным рентген-эндоскопических исследований.

В результате проведенного лечения было установлено, что у больных с рубцовым сужением пищевода и проведении сеансов бужирования пищевода больные отмечают уменьшение болей при увеличении размеров бужа после 3 сеанса облучения лазером ЛТП-1. Сами сеансы бужирования проходят при меньшем усилии и отсутствии проявления повреждения слизистой. Продолжение сеансов лазеротерапии способствует раннему началу прохождения пищи, больные отмечают уменьшение болей при глотании. При проведении рентгенологических и эндоскопических исследований уменьшаются явления отека после 2-3 сеансов лечения, улучшается сократительная активность пищевода. Хорошие отделанные результаты лечения отмечены у больных с протяженными сужениями пищевода, тогда как изолированное бужирование в 30% случаев давало лишь кратковременный эффект.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ФОТОТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ ТРОФИЧЕСКИХ ЯЗВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ НА ФОНЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ВЕНОЗНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Хворостов Е.Д., Морозов С.А., Герасимов Г.Н., Дериколенко В.В.

*Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,
кафедра Хирургических болезней*

Трофические язвы нижних конечностей, развивающиеся на фоне хронической венозной недостаточности у больных с варикозным расширением вен и посттромбофлебитическим синдромом, встречаются у 2% трудоспособного населения экономически развитых стран, а среди больных пожилого и старческого возраста их частота достигает 4-5%.

Несмотря на имеющиеся достижения в лечении больных с венозными трофическими язвами нижних конечностей, многие вопросы по-прежнему остаются нерешенными.

Под наблюдением в клинике находилось 4 пациента с трофическими язвами нижних конечностей на фоне хронической венозной недостаточности 3 степени, которым в дополнение к традиционным методам консервативной терапии и местного лечения была применена

фототерапия (ФТ) фотонными матрицами Коробова А. - Коробова В. «Барва-Флекс». Воздействие на раневые поверхности проводилось в соответствии со стадиями раневого процесса. В 1-й фазе раневого процесса применялся свет синего, во 2-й фазе – зелёного и при переходе 2-й фазы в 3-ю – красного спектра. В контрольную группу входили 10 пациентов с трофическими язвами венозной этиологии, репрезентативные по размерам раневого дефекта, возрасту и клиническому течению заболевания. Пациентам обеих групп проводилась традиционная консервативная ангиотропная терапия и местное лечение в соответствии со стадийностью раневого процесса. Контроль скорости заживления раневого дефекта проводился по методу Л.Н. Поповой. Морфологические изменения в ране контролировались выполнением гистологических исследований биоптатов язвенных дефектов. Проводились микробиологические исследования раневого отделяемого и цитологические исследования мазков-отпечатков из ран.

В результате исследования установлено, что применение ФТ матрицами «Барва-Флекс» у больных с трофическими язвами нижних конечностей на фоне хронической венозной недостаточности с изменением цвета спектра в соответствии со стадиями раневого процесса позволяет добиться сокращения сроков очищения ран в среднем на 3-4 дня, ускорения сроков появления краевой и островковой эпителизации в среднем на 5-7 дней. Данные показатели становятся возможными за счет выраженного антибактериального действия, противоотечного и противовоспалительного эффектов облучения, ускорения темпов заживления ран благодаря улучшению микроциркуляции в тканях, предотвращения избыточной деструкции тканей, а также пролиферации соединительнотканых клеток.

ФОТОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ В ПРОФИЛАКТИКЕ ГИПЕРТРОФИЧЕСКИХ РУБЦОВ У ДЕТЕЙ

Садыков Р.Р., Каримов М.А.

*Ташкентская медицинская академия,
Ташкент, Узбекистан, Фаробий 2*

Введение: В современных условиях отмечается отчетливая тенденция роста техногенных травм, в том числе и ожогов. Несмотря на усовершенствование методов лечения нерешенными остаются

проблеми інфекції і формування рубців, які несуть характер келоїдних. Особливості розвитку і строєння дитячої шкіри в 60% приводить до формуванню гіпертрофічних рубців. В зв'язі з цим росте потреба в використанні інших методів впливу, зокрема ІК лазери і ФДТ. ФДТ має можливість подавляти гнійну флору і не викликає стійкості бактерій, а також дозволяє попереджати формування грубих рубців в ході заживлення рани.

Цель: Вивчити можливості подавлення і профілактики розвитку гіпертрофічних рубців з допомогою ФДТ.

Матеріал і методи: Пролічено 30 хворих з гіпертрофічними рубцями різної локалізації. Вік пацієнтів склав від 1-6 років. Хворим з гіпертрофічними рубцями після оперативних втручань проводили ФДТ з ФС 5-АЛА. Пацієнтів облучали апаратом ФДУ-1. Довжина хвилі 630-630 нм. Кратність сеансів склала 4-5 раз.

Результати: Після проведення ФДТ у 25 пацієнтів відзначено заживлення рани без формування гіпертрофічних рубців. У 5 пацієнтів відзначається розвиток рубця.

Висновок: Таким чином, активна хірургічна тактика ведення хворих з ожоговими ранами з профілактикою інфекції і рубцевої тканини дозволяє значно покращити результати лікування термічних ожогів. Для лікування гнійних ускладнень і попередження рубців необхідно застосовувати ФДТ з використанням фотосенсибілізаторів.

ЗАСТОСУВАННЯ ФІЗІОТЕРАПЕВТИЧНИХ МЕТОДІВ СТИМУЛЮВАННЯ У ПРОГРАМІ ПСИХОСОМАТИЧНОЇ КОРЕКЦІЇ ФУТБОЛІСТІВ

¹Хацкевич О.М., ¹Малюта В.І., ²Уніченко А.В., ³Мехді А.

¹ НМЦ «Медінтех», Київ, Україна

² ФК «Динамо Київ», Київ, Україна

³ «NikArvinasia», Тегеран, Іран

Актуальність. Психосоматичний стан спортсменів, як правило, визначає їх результативність. Особливо яскраво це проявляється в ігрових видах спорту, наприклад у футболі, коли психологічний стан

спортсменів під час тренувань і безпосередньо під час змагання і стан його м'язової системи визначають його спортивні результати. Наявність у спортсменів таких синдромів як «Прихована депресія» і «Хронічна втома» знижують основні показники фізичної форми у спортсменів від 3 до 11%.

Соматичний стан м'язової системи спортсмена визначає його фізичні можливості, які в свою чергу визначається станом м'язових волокон, судин, нервових волокон, мікроциркуляцію рідини в м'язовій тканині, кисневої ємності крові і активністю фотохімічних реакцій в мітохондріях.

Застосування медикаментозних методів корекції психосоматичного стану спортсменів, як правило, пов'язане з антидопінговою настороженістю спортсменів і їх тренерів і використовується вкрай рідко.

Найбільш ефективним і безпечним способом підвищення фізичних можливостей спортсменів є застосування фізіотерапевтичних методів корекції психологічного стану і стимуляції м'язової системи.

Мета дослідження. В даний час відомо кілька способів фізіотерапевтичної корекції психологічного стану спортсменів. Наприклад, проведення мікрополяризації або стимуляція високо інтенсивним білим світлом. Однак цей метод, як правило, не враховує індивідуальних особливостей стану спортсмена. Більш ефективним методом психологічної корекції, на думку авторів, буде поєднане застосування мікрополяризації, імпульсної фототерапії та нейроакустичної стимуляції на індивідуальній терапевтичній частоті.

Для стимуляції м'язової системи найбільш часто застосовують тільки міостимуляцію, що забезпечує поліпшення іннервації м'язів і збільшення їх маси. Однак, для підвищення їх працездатності необхідно збільшити мікроциркуляцію рідини і активувати роботу мітохондрій в м'язі. Рішення поставленого завдання може бути забезпечене тим, що одночасно з електростимуляцією м'язів, проводиться вплив електромагнітними хвилями видимого і інфрачервоного діапазонів спектру в магнітному полі.

Матеріали і методи. Для реалізації запропонованого авторами методу фірмою «НМЦ«Медінтех» був розроблений програмно-апаратний комплекс психосоматичної корекції спортсменів «HELMEDPRO».

Процедури рекомендується проводити 2-3 рази в тиждень під час тренувань і безпосередньо перед змаганнями або грою.

Результатом, запропонованого рішення може бути підвищення ефективності та скорочення термінів підготовки спортсменів за рахунок

одночасної психоемоційної корекції, психологічного стану спортсменів на основі поєданого застосування мікрополяризації, нейроакустичної і фотостимуляції, а також електростимуляції м'язів, фотостимуляції фотохімічних процесів в м'язі на основі застосування електромагнітного випромінювання видимого і інфрачервоного діапазонів спектра, поліпшення мікроциркуляції та плинності рідких середовищ в м'язі на нові застосування імпульсного магнітного поля на індивідуальних терапевтичних частотах.

Для оцінки ефективності запропонованого методу психосоматичної корекції спортсменів були проведені порівняльні спостереження на групі з 20 футболістів, які відбиралися на основі 4 критеріїв: відсутність хвороб нервово-м'язового синапсу і м'язів; вік 25-35 років; письмову згоду хворого на участь в дослідженні; відсутність протипоказань для фізіотерапевтичного лікування.

Дослідження проводилися на базі медичного центру футбольного клубу.

Футболісти були випадковим чином розділені на 2 групи по 10 спортсменів у кожній групі:

1 група - тренування виконувалися за затвердженою програмою.

2 група - тренування виконувалися аналогічно, як і в групі 1, з додатковим проведенням процедур із застосуванням комплексу «HELMEDPRO». Мікрополяризація виконувалася по латеральній методиці професора Чуприкова А.П. монополярними імпульсними струмами. Тривалість імпульсів становила 0,4 мс, сила струму - 50 мкА, напруга встановлювалося в межах 12-45 В, до появи у футболістів легкого відчуття поколювання в місці прикріплення електродів. Електроди відповідного каналу «-» встановлювався на зоні надбрівної дуги, електрод «+» на зону соскоподібного відростка. Нейроакустична стимуляція виконувалася з використанням бінауральних ритмів на індивідуальних терапевтичних частотах. Фотостимуляція виконувалась оптичним потоком червоного, синього і зеленого спектру в різних поєднаннях на індивідуальній терапевтичній частоті. Потужність оптичного потоку становить 150 Вт.

Електростимуляція м'язів виконувалася за чотириквadrантною методикою. Міотонічними імпульсами на частоті 37,5 Гц, період повторення скорочень 6 секунд, напруга встановлювалося до рівня появи легкого скорочення м'язів. Фотостимуляція фотохімічних процесів в м'язі забезпечувалося на основі застосування електромагнітного

випромінювання (поєднання червоного - 0,63 мкм, синього - 0,45 мкм та інфрачервоного — 0,75 мкм діапазонів спектра). Потужність оптичного потоку становила 30 ± 6 мВт. Магнітостимуляція виконувалася імпульсним магнітним полем на індивідуальних терапевтичних частотах. Напруженість магнітного поля на кожному індукторі становила 15 ± 3 мТл. Для проведення процедури використовувалося 32 індуктора.

В обох групах процедури проводилися відповідно до плану тренувань головного тренера. Курс склав 12 процедур.

Модель дослідження включала оцінку підготовки спортсменів на основі протоки футбольного клубу і оцінку якості життя футболістів за опитувальником SF-36.

Висновки. За результатами проведеного дослідження виявлена позитивна динаміка поліпшення показників спортивної форми футболістів 2 групи в порівнянні з першою в середньому на 3-5%. Оцінка якості життя футболістів дозволила зробити висновок про те, що показники в другій групі на $9 \pm 1,3\%$ вищі ніж в 1 групі.

ПОЛІФАКТОРНИЙ ПІДХІД У ЛІКУВАННІ ХВОРОБ НЕРОВО-М'ЯЗОВИХ СИНАПСІВ І М'ЯЗІВ

¹Чухраєв М.В., ²Малюта В.І., ³Мехді А., ⁴Буцька Л.В.

¹НМЦ «Медінтех», Київ, Україна,

²ФК «Динамо Київ», Київ, Україна

³«NikArvinasia», Тегеран, Іран,

⁴Міжнародна академія екології та медицини, Київ, Україна

Актуальність. М'язова тканина є значною частиною маси тіла. У чоловіків на її частку припадає 42-47% від сухої маси тіла, у жінок — 30-35%, цим пояснюється висока поширеність хвороб нерво-м'язового синапсу і м'язів (по МКХ група G70-G73).

Застосування тільки медикаментозних методів лікування часто не виробляє належного позитивного ефекту і разом з тим нерідко викликає побічні дії. Найбільш ефективним способом лікування даної групи захворювань є застосування фізіотерапевтичних методів лікування.

В даний час відомо кілька способів фізіотерапевтичного лікування хвороб нерво-м'язового синапсу і м'язів. Наприклад, лікування методом електрофорезу протибольового або протизапального препарату, магнітолазерна і ультразвукова терапія.

Основними недоліками існуючих способів лікування є послідовне застосування різних фізичних факторів для лікування хвороб нерво-м'язового синапсу і м'язів.

Мета дослідження. З метою підвищення ефективності лікування хвороб нерво-м'язового синапсу і м'язів, які передбачають лікування на основі застосування електростимуляції м'язів і одночасним проведенням терапії електромагнітними хвилями видимого і інфрачервоного діапазонів спектру в постійному магнітному полі.

Процедури проводяться 2-3 рази на тиждень. Курс лікування становить 7-12 процедур. Повторний курс проводиться через 2-3 місяці.

Технічним результатом, що досягається запропонованим рішенням є підвищення ефективності і скорочення термінів лікування за рахунок одночасного застосування електростимуляції, що викликає скорочення м'язів, фотостимуляції фотохімічних процесів в м'язі на основі застосування електромагнітного випромінювання видимого та/або інфрачервоного діапазонів спектру, поліпшення мікроциркуляції та плинності рідких середовищ в м'язі на основі застосування постійного або імпульсного магнітного поля.

Матеріали і методи. Для оцінки ефективності запропонованого способу лікування хвороб нерво-м'язового синапсу і м'язів були проведені порівняльні клінічні спостереження на групі хворих з 10 чоловік. Хворі відбиралися на основі 4 критеріїв: наявність хвороб нерво-м'язового синапсу і м'язів; вік 40-55 років; письмову згоду хворого на участь в дослідженні; відсутність протипоказань для фізіотерапевтичного лікування.

Дослідження проводилися на базі ліцензованого медичного центру. Хворі були випадковим чином розділені на 2 групи по 15 хворих, в кожній.

1 група — лікування виконувалося за затвердженою методикою: медикаментозне лікування за затвердженим протоколом, а також додаткове проведення електростимуляції. Параметри процедури: електроміостимуляції - апарат АЕСТ-01, частота повторення імпульсів 9,4 Гц, сила струму - до появи видимих скорочень м'язу, час процедури 15 хвилин, 1 електрод встановлюється на зону іннервації м'яза, 2 електрод встановлюється на черевце м'яза.

2 група — лікування виконувалося за запропонованим способом. Медикаментозне лікування за затвердженим протоколом, а також додаткове проведення поєднаного застосування електростимуляції,

електромагнітного випромінювання червоного (довжина хвилі 0,63 мкм, потужність 30 мВт), синього (довжина хвилі 0,45 мкм, потужність 30 мВт) і інфрачервоного діапазонів спектру (довжина хвилі 0,75 мкм, потужність 50 мВт) і постійного магнітного поля (напруженість магнітного поля 5-30 мТл). Процедури проводилися із застосуванням апарату МІТ-ФМ, частота повторення імпульсів становила 9,4 Гц, сила струму - до появи видимих скорочень м'язу, час процедури 15 хвилин, пасивний електрод встановлювався на зону іннервації м'язу, активний поєднаний електрод встановлюється на черевце м'язу.

Отримані результати. В обох групах процедури проводилися 3 рази на тиждень. Курс лікування становив 9 процедур.

Модель дослідження включала клініко-неврологічну оцінку хворих і оцінку якості життя за опитувальником SF-36.

Висновки. За результатами нашого дослідження виявлена позитивна динаміка клінічних проявів в обох групах хворих. Провівши аналіз отриманих даних (оцінка якості життя по SF-36) було встановлено, що спосіб лікування хвороб нервово-м'язового синапсу і м'язів у другій групі на $15 \pm 2,2\%$ ефективніший ніж спосіб лікування, застосований в першій групі.

АНГІОПАТІЇ НИЖНІХ КІНЦІВОК. ДОСВІД СВІТЛОЛІКУВАННЯ В УМОВАХ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ЦЕНТРУ СОЦІАЛЬНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Філіповська Д.І., Недураєва І.В., Косман В.А., Шевченко Н.І.

*Городецький районний територіальний центр
соціального обслуговування*

Цукровий діабет та його ускладнення є частими супутниками літніх людей, що суттєво погіршує якість їх життя. Стандартна медикаментозна терапія, на жаль, не завжди дозволяє отримати очікуваний позитивний результат (наявність супутніх патологій, алергічні реакції на деякі медикаменти та їх висока вартість). Тому в Городецькому районному територіальному центрі соціального обслуговування за рекомендацією лікарів розпочато роботу з лікування ангіопатій нижніх кінцівок та профілактики синдрому діабетичної стопи за допомогою фототерапевтичного апарату Коробова А.-Коробова В. «Барва-СДС». Цей апарат розроблений в Науково-дослідній лабораторії квантової

біології та квантової медицини Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна та виготовлений Науково-дослідною медико-біологічною корпорацією «Лазер і Здоров'я» (м. Харків). В якості діючого лікувального фактору в апараті використовується низькоінтенсивне електромагнітне випромінювання світла видимого та близького інфрачервоного діапазонів спектра.

Світло видимого та інфрачервоного діапазонів спектра підсилює мікроциркуляцію крові та лімфи, підвищує еластичність стінок кровоносних судин, нормалізує реологічні показники крові. Це сприяє відновленню кровопостачання у нижні кінцівки хворих на цукровий діабет, що створює умови для загоєння трофічних виразок або запобігання їх виникнення.

Оскільки світло видимого та інфрачервоного діапазонів спектра також нормалізує роботу імунної, ендокринної та центральної нервової систем, його застосування забезпечує покращення загального стану пацієнтів, що вкрай важливо для літніх людей з цукровим діабетом, які мають цілу низку розладів в роботі різних систем організму.

Конструктивно фотонний апарат «Барва-СДС» виконаний у вигляді двох «Г»-подібних ложементів, розташованих паралельно в одному корпусі, що забезпечує можливість одночасного рівномірного опромінення обох кінцівок пацієнта. Конструкція апарату дозволяє використовувати його або у вертикальному (пацієнт сидить на стільці), або у горизонтальному стані (пацієнт лежить на кушетці).

В якості джерел світла в апараті використовуються надяскраві світлодіоди кількістю 150 штук в кожному з шести спектральних діапазонів (інфрачервоний – 940 нм, червоний – 630 нм, жовтий – 590 нм, зелений – 525 нм, синій – 470 нм, фіолетовий – 405 нм). Потужність випромінювання кожного світлодіода складає 2-3 мВт в залежності від спектрального діапазону. Ширина спектра на рівні половинної інтенсивності дорівнює 25-30 нм. Живлення світлодіодів здійснюється від блоку живлення з напругою 15 В. Режим роботи – безперервний.

Нижче наводимо результати лікування перших пацієнтів.

Приклад 1.

Пацієнт Михайло Л., 1954 року народження, за професією фельдшер. Він має діагноз: цукровий діабет II типу (хворіє з 1991 року), ангіопатія нижніх кінцівок, гіпертонічна хвороба 2 ст. Скарги: оніміння нижніх кінцівок, набряки нижніх кінцівок, підвищення артеріального тиску, запаморочення.

Лікування проводилось фототерапевтичним апаратом Коробова А.-Коробова В. «Барва-СДС» (чотирнадцять щоденних процедур 15-20-30 хвилин за процедуру). Додатково для лікування запаморочень використовувалась фотонна поліхромна матриця Коробова-Посохова «Барва-ЦНС» (7 процедур через добу), яка поліпшує мозковий кровообіг.

Результат лікування: стан пацієнта покращився, відновилися чутливість нижніх кінцівок (вперше за останні 5 років), зникли набряки нижніх кінцівок, нормалізувався артеріальний тиск, зникли запаморочення.

Приклад 2.

Пацієнт Андрій М. 1981 року народження, за професією будівельник. Встановлений діагноз: цукровий діабет II типу, важка форма (хворіє з 2010р.), ангіопатія нижніх кінцівок. Скарги: оніміння нижніх кінцівок, набряки нижніх кінцівок, мерзлякуватість.

Лікування проводилось фототерапевтичним апаратам Коробова А.-Коробова В. «Барва-СДС» (чотирнадцять щоденних процедур тривалістю по 15-30 хвилин).

Результат лікування: стан пацієнта значно покращився, відновилися чутливість нижніх кінцівок, покращився кровообіг.

Багатий позитивний досвід застосування фототерапевтичного апарату Коробова А.-Коробова В. нашими попередниками в санаторіях України («Березовий Гай» у м.Миргород, «Бермінводи» у м.Харків), для лікування нейроангіопатій нижніх кінцівок у хворих на цукровий діабет та наведені вище приклади свідчать про необхідність оснащення вказаними апаратами кабінетів діабетичної стопи, профільних санаторіїв та відділень ендокринологічних клінік.

ДОСВІД ЛІКУВАННЯ ДЕФОРМУЮЧОГО ОСТЕОАРТРОЗА ФОТОТЕРАПЕВТИЧНИМ АПАРАТОМ «БАРВА-СДС» ТА АПАРАТОМ «БАРВА-НКВК»

Недуряєва І.В., Філіповська Д.І., Шевченко Н.І., Косман В.А.,
Журавльова Л.В., Федоров Л.А., Коробов А.М.

*Городецький районний територіальний центр
соціального обслуговування*

Деформуючий остеоартроз (ДОА) колінного суглоба або гонартроз – доволі поширене захворювання. У літніх людей він зустрічається більш ніж у половини населення. Лікування гонартрозу залишається

складною проблемою, а наслідки патології – зниження якості життя та навіть інвалідність.

Прояви ДОО – дегенеративно-дистрофічні змінення хряща, які призводять до посилення тертя суглобових поверхонь між собою. При цьому вони пошкоджуються і запалюються, на них з'являються кісткові нарости (остеофіти), які ускладнюють нормальну роботу суглоба і погіршують стан хряща.

На думку більшості фахівців в основі патогенезу стоїть порушення мікроциркуляції крові та лімфи в суглобі, яке може бути обумовлено різними факторами (вік пацієнта, надмірне механічне навантаження на суглоб, наслідки травм та операцій, запальні процеси, цукровий діабет, тощо).

Виходячи з патогенезу захворювання, необхідно будувати тактику лікування, яка повинна бути спрямована на відновлення мікроциркуляції крові та лімфи в суглобі. На жаль медикаментозна терапія ДОО впливає, в основному, на симптоматику захворювання – купіювання болю за допомогою знеболюючих (анальгін, нурофен) та не стероїдних протизапальних препаратів (діклофенак, мідокалм).

Використовуючи багатий досвід застосування низькоінтенсивного електромагнітного випромінювання оптичного діапазону спектра для ефективного лікування ДОО в клініках Харкова, було прийняте рішення про використання апаратів «Барва-СДС» та «Барва-НКВК» для лікування гонартрозу в умовах центру соціального обслуговування у м. Городок Хмельницької області. Методика лікування була запропонована в Україні в 2017 році (Патент на корисну модель №114214 «Спосіб лікування остеоартрозу», зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 10.03.2017р. Автори: Журавльова Л.В., Федоров В.В., Коробов А.М., Александрова Н.К., Коробов В.А.).

Фототерапевтичний апарат Коробова А.-Коробова В. «Барва-СДС» розроблено в Науково-дослідній лабораторії квантової біології та квантової медицини Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна та виготовлений Науково-дослідною медико-біологічною корпорацією «Лазер і Здоров'я» (м. Харків). В якості діючого лікувального фактору в апараті використовується низькоінтенсивне електромагнітне випромінювання світла видимого та близького інфрачервоного діапазонів спектра.

Світло видимого та інфрачервоного діапазонів спектра підсилює мікроциркуляцію крові та лімфи, підвищує еластичність стінок кро-

воносних судин, нормалізує реологічні показники крові. Це сприяє відновленню кровопостачання у нижні кінцівки хворих на цукровий діабет, що створює умови для загоєння трофічних виразок або запобігання їх виникнення.

Оскільки світло видимого та інфрачервоного діапазонів спектра також нормалізує роботу імунної, ендокринної та центральної нервової систем, його застосування забезпечує покращення загального стану пацієнтів, що вкрай важливо для літніх людей з цукровим діабетом, які мають цілу низку розладів в роботі різних систем організму.

Конструктивно фотонний апарат «Барва-СДС» виконаний у вигляді двох «Г»-подібних ложементів, розташованих паралельно в одному корпусі, що забезпечує можливість одночасного рівномірного опромінення обох кінцівок пацієнта. Конструкція апарату дозволяє використовувати його або у вертикальному (пацієнт сидить на стільці), або у горизонтальному стані (пацієнт лежить на кушетці).

В якості джерел світла в апараті використовуються надяскраві світлодіоди кількістю 150 штук в кожному з шести спектральних діапазонів (інфрачервоний – 940 нм, червоний – 630 нм, жовтий – 590 нм, зелений – 525 нм, синій – 470 нм, фіолетовий – 405 нм). Потужність випромінювання кожного світлодіода складає 2-3 мВт в залежності від спектрального діапазону. Ширина спектра на рівні половинної інтенсивності дорівнює 25-30 нм. Живлення світлодіодів здійснюється від блоку живлення з напругою 15 В. Режим роботи – безперервний.

Фотонна матриця Коробова А-Коробова В. «Барва-НКВК» розроблена в Науково-дослідній лабораторії квантової біології та квантової медицини Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна та виготовлений Науково-дослідною медико-біологічною корпорацією «Лазер і Здоров'я» (м. Харків). Конструктивно фотона матриця «Барва-НКВК» виготовлена у вигляді конверта і має гнучку основу, на якій вмонтовані світлодіоди. Завдяки такій конструкції матриця ефективно обгортає будь-які суглоби нижньої та верхньої кінцівок і фіксується на суглобі застібками.

Результати лікування наведені нижче.

Приклад 1.

Пацієнтка Валентина М., 1946 року народження, пенсіонерка. Діагноз: ДОО колінних та гомілково-ступневих суглобів, ішемічна хвороба серця, стенокардія напруги, гіпертонічна хвороба II ст. 2ст. Скарги: болі в нижніх кінцівках, хрускіт в лівому гомілково-ступневому суглобі,

набряки колінних та лівого гомілково-ступневого суглобу, болючість при пальпації, утруднена ходьба.

Лікування проведено фототерапевтичним апаратом «Барва-СДС» (чотирнадцять щоденних процедур тривалістю 15 хвилин) та фотонною матрицею «Барва-НКВК» (чотирнадцять щоденних процедур тривалістю 10 хвилин на кожний суглоб).

Результат лікування: стан пацієнтки значно покращився, зменшилась болючість нижніх кінцівок, зникли набряки суглобів.

Приклад 2.

Пацієнтка Олеся К., 1966 року народження, інженер. Діагноз: ДООА колінних суглобів, ПФС I-II ст., кіста Бейкера, варикозне розширення вен, остеохондроз шийно-грудного відділу хребта.

Скарги: болі в колінних суглобах, набряки колінних суглобів, болючість пр. пальпації, утруднена ходьба.

Лікування проводилось фототерапевтичним апаратом «Барва-СДС» (чотирнадцять щоденних процедур тривалістю по 15 хвилин) та фотонною матрицею «Барва-НКВК» (чотирнадцять щоденних процедур тривалістю 10 хвилин на колінних суглоб).

Результати лікування: стан пацієнта значно покращився, зменшилась болючість нижніх кінцівок, зникли набряки колінних суглобів.

Таким чином, застосування фототерапевтичного апарату «Барва-СДС» та фотонної матриці «Барва-НКВК» для лікування деформуючого остеоартроза за методикою харківських лікарів в умовах територіального центру соціального обслуговування дозволило отримати позитивний результат.

ДОСВІД СВІТЛОЛІКУВАННЯ ПОРУШЕННЯ МОЗКОВОГО КРОВООБІГУ В УМОВАХ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ЦЕНТРУ СОЦІАЛЬНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Філіповська Д.І., Недураєва І.В., Косман В.А., Шевченко Н.І.

*Городецький районний територіальний центр
соціального обслуговування*

Мозковий кровообіг частіше порушується при атеросклерозі або гіпертонії. Кровообіг головного мозку може погіршуватись в наслідок хронічної втоми, постійних стресів, фізичного напруження.

Порушення мозкового кровообігу буває гострим, хронічним, мінущим.

В даній роботі мова йде про використання фотонних технологій для реабілітації постінсультних станів у хворих, які перенесли ішемічний інсульт, або хворих, які мають підвищений артеріальний тиск.

В роботі використовувались фотонні матриці Коробова-Посохова «Барва-ЦНС» та Коробова А.-Коробова В. «Барва-Ларинголог», які розроблені в Науково-дослідній лабораторії квантової біології та квантової медицини Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна та виготовлені корпорацією «Лазер і Здоров'я» (м. Харків).

В основу терапевтичної дії вказаних фототерапевтичних апаратів покладена здатність світла видимого та інфрачервоного діапазонів спектра підсилювати мікроциркуляцію крові та лімфи, підвищувати еластичність стінок кровоносних судин, нормалізувати реологічні показники крові.

Конструктивно апарат «Барва-ЦНС» являє собою «шолом», виготовлений з еластичного матеріалу, на внутрішній поверхні якого умонтовані надяскраві світлодіоди. Така конструкція дозволяє рівномірно опромінювати волосисту частину голови пацієнта практично без втрат випромінювання на відбиття від поверхні шкіри завдяки контактному розташуванню світлодіодів. Живлення світлодіодів здійснюється за допомогою адаптера постійного струму напругою 15 В.

Апарат «Барва-Ларинголог» являє собою «коміречь», виготовлений з еластичного матеріалу, на поверхні якого умонтовані надяскраві світлодіоди. В обох апаратах використовуються світлодіоди з потужністю випромінювання 2-3 мВт, шириною смуги на половинному рівні інтенсивності 25-30 нм. В роботі застосовувались поліхромні модифікації апаратів з випромінюванням світлодіодів в шести діапазонах (інфрачервоному – 940 нм, червоному – 630 нм, жовтому – 590 нм, зеленому – 525 нм, синьому – 470 нм, фіолетовому – 405 нм). Вважається, що поліхромні апарати найбільш ефективні для реабілітації хворих з порушенням кровообігу.

Нижче наводимо результати лікування перших пацієнтів.

Приклад 1.

Пацієнтка Любов К., 1957 року народження, пенсіонерка. Вона має діагноз: гіпертонічна хвороба II ст., СН 1, остеохондроз хребта.

Скарги: підвищений артеріальний тиск, головокружіння, болі в шийному відділі хребта, оніміння верхніх кінцівок.

Проведено лікування за допомогою фотонної матриці Коробова-Посохова «Барва-ЦНС/ПХ» (сім щоденних процедур, тривалістю 10-15 хвилин) та фотонної матриці Коробова А.-Коробова В. «Барва-Флекс/ПХ315» (сім щоденних процедур тривалістю 15-30 хвилин).

Результати: зменшилися головні болі, нормалізувався артеріальний тиск, зникли болі в шийному відділі хребта.

Приклад 2.

Пацієнтка Євгенія Ф. 1951 року народження, пенсіонерка, інвалід II групи 3/3. Вона має діагноз: стан після перенесеного ішемічного інсульту, гіпертонічна хвороба III ст., СН 2.

Скарги: головні болі, мерехтіння в очах, запаморочення.

Проведено лікування за допомогою фотонної матриці Коробова-Посохова «Барва-ЦНС/ПХ» за методикою, розробленою авторами апарату (сім щоденних процедур тривалістю 10-15 хвилин) та фотонної матриці Коробова А.-Коробова В. «Барва-Ларинголог» (чотирнадцять щоденних процедур тривалістю 15-30 хвилин).

Результат лікування: зникло мерехтіння в очах, зникли запаморочення та зменшилися головні болі.

Вважаємо за доцільне більш широке впровадження в умовах територіального центру соціального обслуговування фототерапії за допомогою фотонних матриць серії «Барва» харківського виробництва для лікування і профілактики захворювань, пов'язаних з порушенням мозкового кровообігу.

ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОННО-МАГНИТНЫХ МАТРИЦ В ЛЕЧЕНИИ ЯЗВЕННЫХ ДЕФЕКТОВ ПРИ СИНДРОМЕ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ

Тамм Т.И., Белов С.Г., Коробов А.М., Попов М.С., Данилова О.В.

*Харьковская медицинская академия последипломного образования;
Харьковский городской центр «Диабетическая стопа»,
Харьков, Украина.*

Согласно данным экспертов Международной диабетической федерации (IDF), в 2015 г. в мире было зарегистрировано 415 млн больных сахарным диабетом, а к 2040 г. ожидается увеличение их количества до 642 млн человек. Известно, что при сахарном диабете патологические изменения в стопах развиваются в 15% случаев [1–2]. Летальность среди больных синдромом диабетической стопы,

перенесших високу ампутацію кінечності по поводу гангрен, в течение наступуючих 5 лет достигаєт 68%, в ближайше 3 нед. – 22%, в течение года – 11–41%, через 3 года – 20–50%, через 5 лет – от 39–68%. Рецидивы язвенных дефектов на стопах через 1, 3, 5 лет составили 44, 61, 70% соответственно. Рецидивуючі деструктивні ураження погіршують проблеми лікування, реабілітації, соціальної допомоги, збільшуючі економічні витрати [3–4]. Все це змушує шукати нові методи лікування і профілактики гнійно-некротических ускладнень синдрому діабетическої стопи. Одним із таких методів є використання фотонних матриць.

Цілью даного дослідження явилась оцінка ефективності застосування фотонно-магнітних матриць при лікуванні синдрому діабетическої стопи в формі трофічесеских язв середніх розмірів.

В дослідження включені 30 хворих з гнійно-некротическими ускладненнями синдрому діабетическої стопи в формі трофічесеских язв. Нейропатическа форма відзначалась у 21 хворого, змішана форма у 9 хворих. Ішеміческа форма явилась критерієм виключення. Групи були сопоставимі по клінічесескій формі, віку і типу цукрового діабету. У 20 пацієнтів основної групи поряд зі стандартним лікуванням проводилась терапія з використанням фотонно-магнітних матриць з синім (470-440 нм.) спектром випромінювання до купірування явлень перифокального запалення. На другому етапі застосовувались фотонні матриць з червоним (660-630 нм.) спектром випромінювання. У 10 хворих групи порівняння проводилось стандартне лікування.

В основній групі первоначальна площа трофічесеских язв становила від 1,0 до 20,5 см². Середня площа раневого дефекта була 7,02 см², а тривалість процесу до початку лікування – від 1 тижня до 8 місяців. Хворі з великими дефектами шкірних покривів в дослідженні не включались, так як в їх лікуванні перевагу надавалось різним видам аутодермопластики.

В групі порівняння первоначальна площа язв коливалась від 0,8 до 18 см², середня площа раневого дефекта становила 6,08 см², а тривалість їх існування до початку лікування – від 2 тижнів до 7 місяців.

Фототерапія виконувалась з використанням фотонно-магнітних матриць «Барва-Флекс/ФМ», розроблених в Науково-дослідницькій лабораторії квантової біології і квантової медицини Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

и изготовленными Научно-производственной медико-биологической корпорацией «Лазер и Здоровье» с красным (длина волны 660-630 нм.) и синим (длина волны 470-440 нм.) спектрами излучения. Сеансы фототерапии на первом этапе проводили ежедневно на протяжении 15 минут с использованием фотонно-магнитных матриц с синим (470-440 нм.) спектром излучения до купирования явлений перифокального воспаления и появления краевой эпителизации. В последующем применялись матрицы с красным (660-630 нм.) спектром с интервалом процедур через день на протяжении 15 минут во время перевязок после санации трофических язв 0,02% раствором хлорексидина.

В обеих группах больных на язвенную поверхность накладывали мазевую повязку (диоксизоль) либо гидроколлоидные повязки, при необходимости выполняли эластическое бинтование пораженной конечности на уровне стопы и голени либо иммобилизацию конечности задней гипсовой лонгетой.

Динамика заживления ран оценивалась по методу Л.Н. Поповой по формуле: $(S-S_n)/t$ (S – площадь дефекта при предыдущем измерении, S_n – площадь дефекта при последующем измерении, t – количество суток между измерениями). Площадь ран измерялась при первом обращении, а также на 7, 15, 20 и 30-е сутки от начала лечения.

В результате применения фототерапии синим спектром излучения у всех больных основной группы отмечалось более раннее купирование болевого синдрома и зуда, положительную динамику в регрессе воспалительных явлений. Наблюдался постепенный регресс патологических изменений в зоне трофических расстройств мягких тканей, заключающийся в уменьшении площади поражения кожи, уменьшение и исчезновение зоны перифокального воспаления. Появление краевой эпителизации регистрировалось с 4-5 суток, после чего начиналось применение матриц с красным спектром излучения. Активной эпителизации трофических язв и окончательному заживлению последних способствовало купирование явлений дерматита и экземы в зоне трофических расстройств. В целом средняя скорость эпителизации язв у пациентов основной группы составила 0,25 см²/сут, а средняя продолжительность лечения — 27 сут.

У больных группы сравнения процесс заживления трофических язв нередко носил неустойчивый характер, при этом на фоне улучшения местного статуса отмечались периоды регресса, заключающиеся в усилении воспалительных процессов, а также увеличении размеров

язвенних дефектів. В цілому середня швидкість епітелізації трофічних язв у пацієнтів групи порівняння склала $0,19 \text{ см}^2/\text{сут}$, а середня тривалість лікування — 32 сут.

В результаті продовжуваного консервативного лікування, у всіх хворих, включених в дослідження (основна група і група порівняння) наставило заживлення язвенних дефектів.

Проведені клінічні дослідження свідчать про те, що розроблені нами способи лікування, передбачаючі застосування фотонно-магнітних матриць в поєднанні з застосуванням місцевого і медикаментозного лікування, мають певні переваги порівняно з стандартними методами консервативного лікування трофічних язв, первинна площа яких менше 20 см^2 .

Література:

1. Дедов І.І., Удовиченко О.В., Галстян Г.Р. Діабетична стопа. М.: Практична медицина, 2005. 197 с.

2. Amputations Linked to Diabetes Pierre Lefebvre, president of the International Diabetes Federation, Date: 01 Sep 2005. <http://www.hospitalmanagement.net/features/feature627/>

3. Бенсман В.М., Триандафілов К.Г., Мехта С.К. Верифікація клінічних форм і оцінок якості лікування СДС на основі віддалених результатів // Віддалені результати лікування хворих з хірургічною інфекцією. Матер. VII Всерос. конф. з міжнарод. участю «Рани і ранева інфекція». М., 2006. С.157–162.

4. Сунцов Ю.І., Дедов І.І., Шестакова М.В. Скринінг ускладнень цукрового діабету як метод оцінки якості лікувальної допомоги хворим. М., 2008. С. 10–12.

МОБІЛЬНІ ФОТОННІ МАТРИЦІ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ СИНДРОМУ ДІАБЕТИЧНОЇ СТОПИ

¹Коробов А.М., ²Макогон О.М., ¹Шевченко О.В., ²Коробов В.А.,

²Коробов С.В., ¹Козир О.В., ¹Бойкачова О.М., ¹Козачок О.Л.,

¹Гречко О.В., ¹Ганін В.Ю., ³Бабенко Л.О.

¹Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

²Науково-виробнича медико-біологічна корпорація «Лазер і Здоров'я»

³Незалежний дослідник

Цукровий діабет та його ускладнення потребують постійного пошуку нових методів надання медичної допомоги. В науково-дослідній лабораторії квантової біології та квантової медицини протягом останніх

семи років проводяться дослідження дії електромагнітного випромінювання оптичного діапазону спектра на розвиток цукрового діабету та його ускладнень, в першу чергу, на синдром діабетичної стопи.

На базі результатів фундаментальних досліджень розробляються методики та апарати для лікування та профілактики найбільш небезпечного ускладнення цукрового діабету – синдрому діабетичної стопи. В попередні роки були розроблені нові модифікації стаціонарного фотонного апарату Коробова А.-Коробова В. «Барва-СДС», які з успіхом використовуються в профільних санаторіях та центрах діабетичної стопи для лікування та профілактики цього захворювання.

Як показала практика роботи з хворими на синдром діабетичної стопи, стаціонарні апарати не завжди зручні при наданні допомоги хворим, яким важко піднятися з ліжка. Тому в лабораторії на цей час розробляються мобільні фотонні матриці, які встановлюються на пересувних пристроях.

Нами розроблено дві моделі мобільних апаратів.

Перша модель мобільного апарату призначена для опромінення великих поверхонь тіла пацієнта і має опромінювач розміром 440x960 мм. Він складається з 15 друкованих плат з умонтованими на них 30 світлодіодами, які випромінюють в шести спектральних діапазонах (інфрачервоне – 940 нм, червоне – 630 нм, жовте – 590 нм, зелене – 525 нм, синє – 470 нм, фіолетове – 405 нм). В залежності від задачі, що вирішується обирається той чи інший спектральний склад випромінювання за допомогою блока живлення та управління. Опромінювач встановлюється на мобільній платформі, що має можливість пересуватися по палаті та плавно змінювати висоту розташування опромінювача в межах 400-1200 мм.

Друга модель мобільного апарату призначена для опромінення невеликих виразок розміром до 25 см². В якості випромінювачів можуть бути використані добре відомі фотонно-магнітні матриці Коробова А.- Коробова В. «Барва-Флекс/ФМ24» (біхромні або поліхромні). Матриця фіксується на дистальному кінці багатоколінчастого тримача, проксимальний кінець якого закріплений на пересувному столику. Максимальна відстань матриці від столика може складати 960 мм.

Обидва мобільних апарати продемонстрували зручність та надійність під час технічних випробувань.

**Фотобіологія
і експериментальна
фотомедицина**

ВИВЧЕННЯ ПОТЕНЦІЙНИХ МОДИФІКУЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МОНОХРОМАТИЧНОГО МІКРОХВИЛЬОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ В УМОВАХ ХІМІЧНОГО МУТАГЕНЕЗУ

Стрижельчик Н.Г.

*Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна
МОН України, Науковий центр радіаційної медицини АМН України,
61022 Україна, м. Харків, пл. Свободи, 4*

Вивчення модифікуючих властивостей неіонізуючих видів випромінювання викликає в наш час великий інтерес завдяки їх широкому застосуванню в різних сферах життєдіяльності людини.

Метою наших досліджень є вивчення потенційних модифікуючих властивостей монохроматичного мікрохвильового випромінювання, а саме його спроможності впливати на рівень адаптивних ознак в умовах хімічного мутагенезу в дослідгах на *Drosophila melanogaster*.

Матеріали та методи. Індуктором хімічного мутагенезу був лікарський препарат діоксидин. Для модифікації мутагенних процесів використовували монохроматичне мікрохвильове випромінювання з частотою 36,64 ГГц (довжина хвилі — 8 мм).

Пробірки з відкладеними яйцями розміщували під апаратом, що генерує випромінювання, на відстані 35 сантиметрів. Густина потоку потужності на поверхні опроміненого об'єкта в усіх випадках становила 30 мкВт/см².

У дослідженні на *Drosophila melanogaster* використовували метод оцінки рівня кількісних ознак за показниками плодючості дрозофіли (Тихомирова М.М., 1990; Стрижельчик Н.Г., 2012).

Результати. За умов окремого впливу діоксидину виявлено достовірне зниження рівня кількісних ознак порівняно з контролем: за кількістю лялечок — на 19,0%, що становило $68,4 \pm 5,0$; за кількістю імаго — на 27,1%, до $57,4 \pm 6,4$ ($t_1 = 2,26$; $t_2 = 2,70$; $p < 0,05$).

Мікрохвильове випромінювання також викликало достовірне зниження рівня плодючості за кількістю лялечок — на 24,0%, що становило $64,2 \pm 7,4$; за кількістю імаго — на 37,5%, до $49,2 \pm 6,7$ ($t_1 = 2,28$; $t_2 = 3,61$; $p < 0,05$).

При сумісному впливі двох факторів (мікрохвильове випромінювання + діоксидин) відбувалося більш значне достовірне зниження рівня

кількісних ознак за кількістю лялечок на 25,0%, що становило $63,4 \pm 7,3$; за кількістю імаго — на 40,6%, до $46,9 \pm 4,6$ ($t_1 = 2,39$; $t_2 = 4,90$; $p < 0,05$).

Таким чином, проведені експериментальні дослідження потенційних модифікуючих властивостей мікрохвильового випромінювання дозволили зробити такі **висновки**: монохроматичне мікрохвильове випромінювання з частотою 36,64 ГГц та довжиною хвилі 8 мм в умовах хімічного мутагенезу, індукованого діоксидином, виявляє негативні модифікуючі властивості, достовірно знижуючи рівень кількісних ознак у *Drosophila melanogaster* за показниками плодючості (кількістю лялечок та імаго).

ВЛИЯНИЕ ПОЛИХРОМАТИЧЕСКОГО ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА, ПРОХОДЯЩЕГО ЧЕРЕЗ ФУЛЛЕРЕНОВЫЙ ФИЛЬТР, НА ПОВЕДЕНИЕ И ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СТАРЕЮЩИХ ЖИВОТНЫХ

Гуляр С.А., Тамарова З.А.

*Институт физиологии имени А.А.Богомольца НАН Украины, г. Киев;
Интернациональный медицинский инновационный центр, г. Киев,
e-mail: gulyar@zepter.ua; Skype: gulyar;
тел.: 38-044-501-94-22; 38-050-411-16-32*

Обоснование. Ранее нами было показано, что низкоинтенсивный полихроматический поляризованный свет (ПС) аппарата «Биоптрон» («Цептер», Швейцария) при аппликации на очаг воспаления или на точку акупунктуры вызывает анальгезию и снижает воспалительную реакцию. При равной экспозиции эффект существенно зависит от характеристик фильтра, установленного на выходе аппарата «Биоптрон».

В последние годы появилось много новых материалов, способных изменять свойства проходящего через них света. Среди них особый интерес представляет аллотропная форма углерода — фуллерен. Установлена возможность его использования для модификации светового потока (Д.Коруга, патент РСТ/EP2016063174, США). Разработан способ изготовления оптического фильтра методом импрегнации фуллерена в метилакрилате. Описаны биофизические механизмы преобразования света таким фильтром, состоящие в создании эффекта гиперполяризации.

Для клинических задач представляется важным проверить биологическое значение трансформации светового потока фуллереновым фильтром. В литературе имеются сведения о влиянии фуллерена на продолжительность жизни экспериментальных животных. Французские ученые обнаружили, что скормливание крысам разведенного в масле фуллерена увеличивает срок жизни животных. Последние наши исследования (восьмимесячный эксперимент на стареющих мышях) показали, что животные, получавшие естественный дневной свет, пропущенный через фуллереновый фильтр, дольше контрольных сохраняли подвижность и стабильный вес, что свидетельствовало об ослаблении признаков старения.

Цель работы: сравнить биологические эффекты полихроматического ПС (генерируемого аппаратом «Биоптрон-Про-1»), проходящего через фуллереновый и стандартный полихроматический фильтры. Рабочей гипотезой настоящих исследований является положение о том, что эффективность ПС, пропущенного через фуллереновый фильтр, окажется выше, чем у естественного дневного света.

Методика. Эксперименты проводились на белых лабораторных мышях (24 мыши), которые были отобраны в возрасте 14 месяцев, что соответствовало возрасту человека около 60 лет. Животные были помещены в индивидуальные клетки со свободным доступом к пище и воде. Температура в помещении поддерживалась на уровне 22-23°C. Обеспечивалась примерно одинаковая освещенность.

Мыши были разделены на 3 группы, по 8 животных в каждой. Мыши двух экспериментальных групп получали ежедневно (5 дней в неделю, в одно и то же время) аппликации ПС (диапазон длин волн излучения 480-3400 нм, плотность мощности — 40 мВт/см²) от аппарата «Биоптрон-Про-1». Животные 1-й группы получали это излучение, прошедшее через фуллереновый фильтр, мыши 2-й группы — через стандартный полихроматический фильтр. ПС направлялся сверху и освещал все животное в целом. Расстояние от светофильтра до спинки мыши составляло 10-12 см, а время аппликации света — 10 минут. Для мышей 3-й группы сеансы светотерапии только имитировались (плацебо-контроль).

У всех животных 1 раз в неделю в одно и то же время регистрировали показатели физического состояния и двигательной активности: координацию движений и выносливость оценивали с помощью теста «Рота-Род» (удержание на вращающемся валике); общую

двигательную активность — в тесте «открытое поле»); определяли массу тела животных, г.

Результаты. Работоспособность (координация движений и выносливость) животных оценивалась на аппарате «Рота Род» в режиме плавно нарастающей скорости вращения (от 0 до 80 об/мин в течение 10 минут). Регистрировали продолжительность удержания на вращающемся валике, а также максимально достигнутую скорость вращения, которую выдерживала мышь.

В день эксперимента каждую мышь сначала тестировали на аппарате «Рота Род», затем после 30-ти минутного отдыха (в своей клетке) она получала 10-ти минутный сеанс воздействия ПС (1-я и 2-я группы) или имитации светотерапии (3-я группа). Сразу по окончании сеанса мыши снова проходили тестирование на аппарате «Рота Род». Динамика изменения времени удержания до и после сеанса светотерапии в сравнении с контрольными мышами, не подвергавшимися воздействию ПС, представлена на рис. 1.

Из рис. 1 видно, что ПС, проходящий через фуллереновый или полихроматический фильтр, увеличивает физическую выносливость животных. Время удержания на вращающемся валике аппарата «Рота Род» в обеих экспериментальных группах возрастало; максимальный прирост составлял 20-25%. Различия между двумя экспериментальными группами не выявлено.

Преыдущие наши измерения показали, что свет, прошедший через фуллереновый фильтр, обладает более низкой плотностью мощности (20 мВт/см²) и дает освещенность вдвое слабее (9000 лк), чем свет, прошедший через стандартный полихроматический фильтр (40 мВт/см², 18000 лк). Из этого следует, что при равной экспозиции (10 минут) животные 1-й группы получают вдвое меньшую дозу света по сравнению со 2-й группой. Чтобы уравнивать дозы мы попробовали для мышей 2-й группы сократить сеанс светотерапии до 5 минут, а для 1-й экспозиция осталась 10 минут. Разница между двумя группами несколько увеличилась, но различие осталось не достоверным.

Максимальная скорость вращения валика аппарата «Рота Род», которую мыши способны были выдерживать до момента падения с валика, возрастала после сеансов светотерапии в 1-й и 2-й группах, но не изменялась под действием плацебо. В контрольной группе на протяжении шестимесячного эксперимента выносливость животных снижалась, тогда как в обеих экспериментальных группах она оставалась по-прежнему высокой.

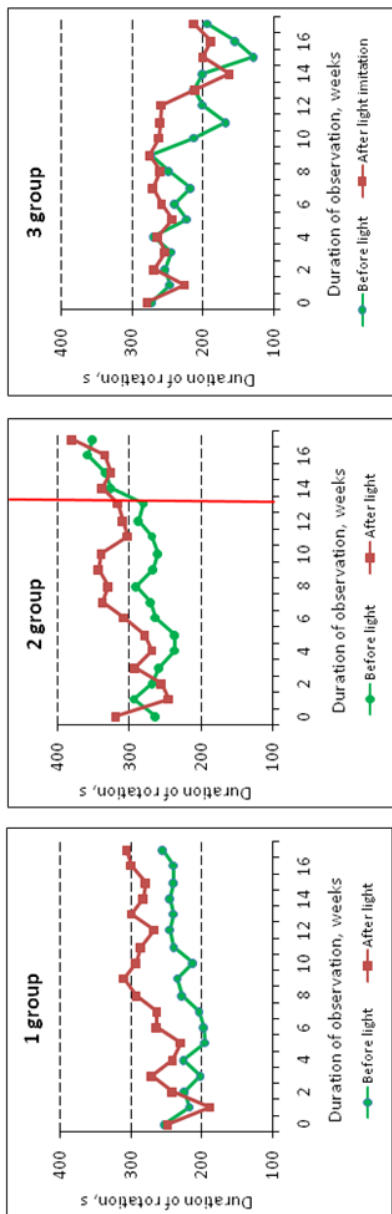


Рис.1. Изменение продолжительности (в секундах) удержания мышей на вращающемся валике аппарата «Рота Род» до (зеленая линия) и после (красная линия) воздействия света в трех группах:
 1-я группа получила ПС аппарата «Биоптрон-Про-1»,
 прошедший через фуллереновый фильтр (экспозиция 10 мин.);
 2-я группа — через полхроматический фильтр (момент перехода с 10-ти минутных аппликаций на 5-ти минутные отмечен вертикальной красной линией);
 3-я группа (контроль) не получила сеансов светотерапии.
 Приведены средние значения по каждой группе.

Различие между эффектами двух видов ПС (прошедшего через фуллереновый и стандартный фильтры) в наших экспериментах оказалось статистически не достоверным. Причиной этого мог стать значительный вклад температурного фактора. За 10-ти минутный сеанс свет аппарата «Биоптрон-Про-1», прошедший через фуллереновый фильтр, дает нагрев на 15,5°C, а через полихроматический — на 18,5°C (рис. 2). При сокращении экспозиции полихроматического света до 5 минут нагрев составляет 14°C.

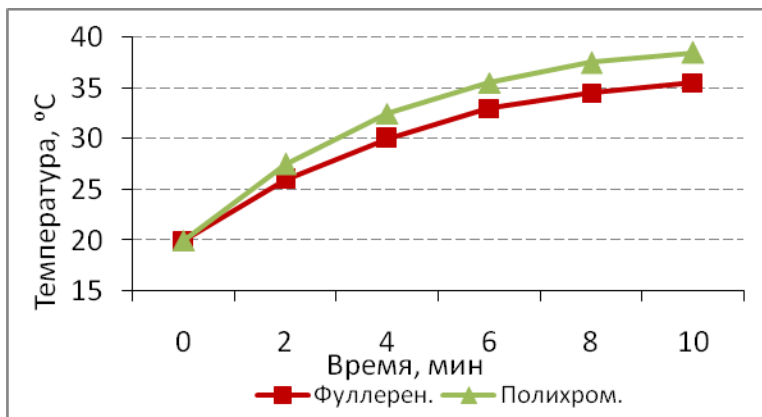


Рис.2. Изменение температуры под воздействием ПС аппарата «Биоптрон-Про-1» с фуллереновым и с полихроматическим фильтром.

Расстояние от фильтра до термометра — 10 см

Произведенные нами с помощью тепловизора измерения показали, что в норме температура поверхности кожи у мыши составляет 25-26°C. Следовательно, после 10 минут аппликации света она может подниматься до 41-44,5°C. При такой температуре имеет место не только усиление кровообращения, но также активируются тепловые рецепторы кожи, что может существенно влиять на ответную реакцию организма.

На протяжении шестимесячного эксперимента проводилась видео-регистрация двигательной активности животных - тест «открытое поле». У стареющих мышей, которые ежедневно получали аппликации ПС, двигательная активность в тесте «открытое поле» за время

наблюдения снижалась на 5% (фуллереновый фильтр) и 18,7% (стандартный полихроматический фильтр), в то время как в контрольной группе — на 36,1%.

Наблюдения за изменениями массы тела животных показали, что, несмотря на продолжающееся старение (в конце эксперимента возраст мышей составлял 20 месяцев), ее потери были небольшие. Это свидетельствует о хорошем физическом состоянии животных. Продолжительность жизни мышей в трех группах была одинаковой. К концу эксперимента потери в результате естественного старения составляли в каждой группе по 2 мыши.

Заключение. Показано, что длительное (6 месяцев) воздействие на мышей ПС, прошедшего через фуллереновый или стандартный полихроматический фильтр аппарата «Биоптрон-Про-1», повышает работоспособность (координацию движений и выносливость) животных, и замедляет присущий старости процесс ослабления двигательной активности. Результаты экспериментов позволяют заключить, что лечебный эффект аппарата «Биоптрон-Про-1» обусловлен действием не только ПС, но и теплового фактора. Его вклад в наших экспериментах был существенен, что могло затруднить выявление статистически достоверных различий между эффектами света, проходящего через разные фильтры (фуллереновый и полихроматический). Тем не менее можно заключить, что ежедневные сеансы воздействия ПС не оказали отрицательного влияния на животных, а по некоторым показателям (спонтанная двигательная активность при тесте «открытое поле») отмечена тенденция к большей эффективности светотерапии через фуллереновый фильтр.

*INFLUENCE OF POLYCHROMATIC POLARIZED LIGHT WITH
INFRARED COMPONENT PASSING THROUGH A FULLERENE
FILTER ON THE BEHAVIOR AND PHYSICAL STATE
OF AGING ANIMALS*

Gulyar S.A., Tamarova Z.A.

A.A.Bogomolets Institute of Physiology, National Academy of Sciences of Ukraine;
International Medical Innovation Center, Kiev
e-mail: gulyar@zepter.ua; Skype: gulyar;
tel.: 38-044-501-94-22, 38-050-411-16-32

We compared biological effects of polychromatic polarized light of Bioptron-Pro-1, which passes through the fullerene and standard polychromatic filters. The experiments were carried out on 24 white

laboratory mice, divided into 3 groups, at the age of 14 months (equivalent to the age of the person of about 60 years). Animals from two experimental groups, 5 days a week, received polarized light applications (480-3400 nm, 40 mW/cm²) from Bioptron-Pro-1. The first group received the light passing through the fullerene filter, the second through a polychromatic filter. For the third group, we created an imitation of light therapy sessions (placebo / control).

Long-term (6 months) influence on the whole animal of polarized light transmitted through the fullerene or standard polychromatic filter of the Bioptron-Pro-1 device increases their workability (coordination of movements and endurance) of animals, and slows down the inherent process of attenuation of motor activity inherent in old age. The results of the experiments allow us to conclude that the therapeutic effect of Bioptron-Pro-1 occurs due to the action of polarized light and thermal factor. Its contribution to our experiments was significant, which could make it difficult to identify statistically significant differences between the effects of light passing through different filters (fullerene and polychromatic).

Nevertheless, we can conclude that daily polarized light sessions did not have a negative effect, and for some indicators (spontaneous motor activity in the open field test) tended to show better efficiency after exposure to fullerene light.

**К ВОПРОСУ О ХАРАКТЕРЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ
ИЗМЕНЕНИЙ И РЕГЕНЕРАЦИИ НЕРВНЫХ ВОЛОКОН
ПОВРЕЖДЕННОГО ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО НЕРВА
У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ
ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ВИДИМОГО
ДИАПАЗОНА СПЕКТРА**

Горбунов О.В., Посохов Н.Ф., Коробов А.М., Михайлов А.И.

*ГУ «Институт неврологии, психиатрии и наркологии
НАМН Украины», г. Харьков, Украина;
Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина*

В большинстве стран мира частота заболеваний и травм периферических нервов имеет тенденцию к росту. Травмы периферических нервов составляют около 10% всех травм, и более чем в половине

случаев сопровождаются инвалидизацией пострадавших. Распространенность травматических невропатий и плексопатий, часто неудовлетворительные результаты их лечения, отсутствие точных знаний о закономерностях восстановления функции нервов после их повреждения определяют теоретическую и практическую значимость изучения механизмов восстановления структуры и функции периферического нерва.

Вопрос о характере морфологических изменений, наступающих после травм и оперативных вмешательств на нерве, изучался многими авторами в эксперименте. При пересечениях периферических нервов неизбежно наступает регенерация, сопровождающаяся явлениями рубцевания в нерве, которое в дальнейшем препятствует его полному восстановлению, способствует формированию болезненных боковых и концевых невром проксимальной культы нерва.

Степень выраженности рубцово-спаечного процесса зависит от характера выполненного оперативного вмешательства либо травматического воздействия, и характера осложнений. Известно, что в наибольшей степени рубцовые изменения выражены после открытых осложненных травм и операций, а также после проведения электрокоагуляции и многих других высокотемпературных воздействий. Вместе с тем, в проведенных нами исследованиях не выявлено никаких рубцовых изменений после крионейротомии, лазерной деструкции нерва, лазерной нейротомии.

С учетом «анатомичности» регенерации нерва, необходимым ее условием является четкое сопоставление проксимального и дистального участков поврежденного (полностью прерванного) нерва. Это зачастую достигается их сшиванием, что также не гарантирует предотвращения рубцевания и формирования невром. Поперечные рубцы препятствуют росту аксонов в дистальный конец поврежденного нерва, где имеются как бы трубочки из клеток Шванна, в которые стремятся регенерирующие волокна (аксоны) центрального конца перерезанного нерва. При этом регенерирующие аксоны также не обладают способностью прорасти именно туда, где они находились до повреждения, а при скорости роста аксонов 1-3 мм в сутки рубцевание является причиной резкого снижения темпов регенерации, и в итоге — неполным ее характером.

Борьба со сформированным рубцом, по наблюдениям исследователей, практически безрезультатна: важно не допустить его формирования.

Клиницистов интересует именно полнота морфологического и функционального восстановления нервов. Учитывая важность проблемы, в современной медицине ведется поиск эффективных средств, способствующих регенерации и препятствующих рубцеванию после травмы. Перспективным средством мы считаем фототерапию, имея в виду установленные в экспериментах безрубцовый характер воздействия лазерного излучения на нерв и при этом высокую регенераторную способность нерва после облучения светом.

Целью исследования было изучение влияния низкоинтенсивного электромагнитного излучения оптического диапазона спектра (света) на регенерацию нервных волокон периферического нерва у опытных животных.

Материалы и методы. Эксперименты были проведены на белых половозрелых крысах-самцах линии Вистар возрастом 4-5 месяцев и начальной массой 240-250 г. В эксперименте задействовано 5 групп животных, по 6 особей в каждой группе.

Оперативное вмешательство выполнялось под наркозом путем внутрибрюшинного введения 0,5% раствора тиопентала натрия в дозе из расчета 14-18 мг на кг массы тела животного. После введения в наркоз животное укладывалось на бок. Конечности фиксировались к операционной площадке с помощью марлевых бинтов. Обработка операционного поля проводилась последовательно: 70° спиртом (дважды), 2% спиртовым раствором йода и 70° спиртом (однократно), 1% спиртовым раствором йода (после изоляции операционного поля, перед каждым разрезом, перед накладыванием швов и после их накладывания). По задней поверхности бедра в проекции седалищного нерва проводился линейный разрез мягких тканей (последовательно кожи, жировой клетчатки, фасций) длиной около 25 мм. Затем края раны и мышцы разводились зажимами Кохера. Под операционным микроскопом с увеличением 4-24 раза с помощью микрохирургического инструментария путем препаровки производился доступ к средней трети ствола седалищного нерва.

Нерв фиксировался с помощью тупого микрохирургического крючка. Поперечник нерва условно делился на четыре равных участка, после чего производились два продольных разреза периневрия на границе наружных и внутренних четвертей, выделялись пучки средних двух четвертей, которые пересекались с помощью микрохирургических ножниц интраневрально, при этом повреждение периневрия было

минимальным. Рана после контроля гемостаза зашивалась наглухо однорядным кожно-фасциальным швом. Кожный шов обрабатывался 2% спиртовым раствором йода.

Контрольная группа. Этим животным, как описано выше, проведена частичная нейротомия внутренних 2/4 волокон седалищного нерва с минимальным повреждением наружной соединительнотканной оболочки нерва – периневрия. После этого рана зашивалась наглухо. Наблюдение проводилось до 60 суток, за отдельными животными — до 90 суток.

Животным *первой опытной группы* после частичной нейротомии внутренних 2/4 волокон седалищного нерва проводилось облучение красным (длина волны 660 нм) излучением светодиодов общей мощностью 25 мВт.

Во *второй опытной группе* животных после частичной нейротомии облучали желтым светом (длина волны 595 нм) той же мощности.

Животных *третьей и четвертой опытных групп*, подвергнутых частичной нейротомии по вышеописанной процедуре, облучали соответственно зеленым (длина волны 525 нм) и синим (470 нм) светом с мощностью 25 мВт.

Время воздействия в течение одной процедуры составляло 5 минут. Облучалась зона оперативного вмешательства. Процедуры начинались на второй день после операции и проводилось через день. Каждому животному было проведено по 25 процедур.

Животные опытных групп выводились из эксперимента на 60-е сутки.

Результаты. На основании наблюдения за животными в процессе проведения эксперимента можно сказать следующее:

- процесс заживления кожных послеоперационных ран шел активно и к моменту завершения эксперимента был завершен полностью;
- трофические нарушения на коже задних конечностей крыс отсутствовали во все сроки и во всех группах животных;
- активность животных экспериментальных групп была значительно выше, чем животных контрольной группы. Экспериментальные животные уже после третьего сеанса фототерапии начали становиться на задние лапки, занимая «стоячее» положение. Животные контрольной группы начали становиться на лапки на 3-4 дня позже;
- функция стопы, по-видимому, не восстанавливалась полностью ни в одной группе, патофизиологические исследования не проводились;

Морфологічески у животнох контрольної групи в строк 60 суток после операції набувається формування регенераційної зони, состоящей из пролиферирующих шванновских клеток, аксонов и фибробластов (возможно, шванновские клетки трансформируются в фибробласты), с тенденцией к рубцеванию с коллагенизацией в зоне повреждения с вовлечением прилежащей ткани нерва, с уменьшением диаметра нерва на $1/3-1/2$ в зоне формирования рубца, с атрофией нервных волокон, нечеткой концевой или боковой невромой. А через 90 суток после операции набувається виражений поперечний коллагенизований рубец, розповсюджуючийся на оточуючі ткани (стягуючий) в комбінації з концевою невромой проксимального отрезка пошкодженого нерва.

У животнох першої спробної групи в строк 60 суток набувається обмежене рубцювання в межах зони пошкодження, без коллагенизації, проліферація шванновських кліток – умерено виражена, лінійна, огибаюча рубец. В єдиничних випадках набувається дифузне рубцювання в нерві, без вираженої коллагенизації.

У животнох другої спробної групи через 60 суток после операції набувається формування регенераційної зони в зоні пошкодження, состоящей из пролиферирующих шванновских клеток и аксонов, сопоставимой с диаметром поврежденного нерва. Направлення регенеруючих волокон і шванновських кліток – хаотичне, но не виходяще за межі оболонок нерва і без ознак рубцювання з коллагенизацією. По нашим спостереженням, в даній групі проліферація шванновських кліток — максимальна.

Морфологічески у животнох третьої спробної групи в строк 60 суток набувається формування регенераційної зони в зоні пошкодження, состоящей из пролиферирующих шванновских клеток и аксонов. В окремих спостереженнях діаметр в зоні регенерації менше діаметра пошкодженого нерва приблизно на $1/3$ (візуально проліферація менше, чем в попередній групі, но из-за малого количества наблюдений это статистически недостоверно); направлення регенеруючих волокон і шванновських кліток — хаотичне, не виходяще за межі оболонок нерва і без ознак рубцювання з коллагенизацією.

Наконец, у животнох четвертої спробної групи при морфологічному дослідженні в строк 60 суток набувається обмежене рубцювання в межах зони пошкодження, без коллагенизації.

Пролиферация шванновских клеток — умеренно выраженная, линейная, огибающая рубец. В единичных случаях наблюдается диффузное рубцевание в нерве, без выраженной коллагенизации.

Учитывая малое количество наблюдений, необходимо более углубленное исследование, особенно в срок до 90 суток наблюдения.

Выводы. Выявлен структуросохраняющий и структуровосстанавливающий эффект воздействия электромагнитного излучения видимого диапазона спектра (света) при восстановлении поврежденных периферических нервов экспериментальных животных, без рубцевания и коллагенизации.

Наиболее перспективной в плане регенерации оказалась вторая группа (фототерапия желтым светом); хороший и удовлетворительный результат получен в первой, третьей и четвертой опытных группах. В третьей группе (зеленый свет) несколько слабее пролиферация шванновских клеток. В первой (красный свет) и четвертой (синий свет) группах отмечаются признаки рубцевания без коллагенизации.

По-видимому, световой сигнал выполняет роль пускового фактора определенных морфологических процессов с возможностью, как показано на примере рубцевания, коррегировать течение патологических процессов.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ МНОГОРАЗОВОЙ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ КРОВИ КРЫС-ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЕЙ

¹Завадская Т.С., ²Качалова О.А.

¹Медицинский центр «Життя-Київ»,
01033 Украина, г. Киев, ул. Жилинская, 74,
тел.: +38 099 201 74 35, e-mail: zavadsky_solo@ukr.net;

²Национальный медицинский университет имени А.А.Богомольца,
01601 Украина, г. Киев, бул. Шевченко, 13,
e-mail: olenakachalova@gmail.com

Лечение злокачественных новообразований головного мозга является комбинированным и состоит из хирургического удаления новообразования, лучевой-, химио- и иммунотерапии. К сложностям оперативного лечения относится плохая визуализация границ и труднодоступные локализации очага новообразования.

В условиях комбинированного лечения ряд преимуществ перед лучевой и химиотерапией имеет фотодинамическая модификация крови. Она является нетоксичной формой воздействия и не вызывает резистентности при повторном применении, что позволяет достигнуть оптимального терапевтического эффекта.

В русле изучения противоопухолевого феномена фотодинамической модификации крови нами проведено описанное ниже исследование.

Цель работы: оценить морфологические изменения в опухолях крыс с экспериментальными глиомами при многократном применении фотодинамической модификации крови с фотосенсибилизатором «Фотолон» (Белмедпрепараты, Беларусь).

Материалы и методы исследования. Исследование проводили на 36 крысах весом 100-150 г. В эксперименте использовали методику перевивки глиом 101.8 в мозг крыс под комбинированным обезболиванием калипсоветом (кетамин) внутривентрикулярно из расчета 50 мг/кг в комбинации с эфирным ингаляционным наркозом. Полученную *post mortem* суспензию клеток глиомы 101.8 вводили из расчета 600 тыс. клеток/животное на глубину 4-5 мм внутрь черепа в теменную часть левого полушария.

На 6-е сутки крысам проводили первый сеанс фотодинамической модификации крови, затем два последующих с интервалом 2 суток между сеансами. Фотосенсибилизатор «Фотолон» вводили внутривенно перед облучением из расчета 2 мг/кг. Световод, размещенный в инъекционной игле, вводили подкожно в основу хвоста, параллельно хвостовой вене. Источник светового излучения с длиной волны 659 нм - аппарат «Лица-Терапевт». Выходная мощность излучения на торце световода 25 мВт, экспозиция — 10 минут, плотность дозы облучения — 15 Дж/см².

Результаты влияния фотодинамической модификации крови в 1-й терапевтической группе (15 крыс) оценивали по критерию средней продолжительности жизни. Во 2-й терапевтической группе (15 крыс) животных забивали через сутки после третьего облучения (на 14-е сутки после привития глиом 101.8).

Две контрольные группы (по 10 крыс в каждой группе) состояли из животных с перевитой глиомой 101.8 без последующих терапевтических воздействий.

Патоморфологические исследования проводили по стандартной методике.

Результаты и их обсуждение. В 1-й контрольной группе при патоморфологическом исследовании наблюдалось увеличение митозов, периваскулярный и перичелюлярный отек, пролиферация, тромбоз сосудов, кровоизлияния. Во 2-й контрольной группе крыс на 14-е сутки обнаруживались низкокодифференцированные атипичные клетки, многочисленны митозы, очаги некроза и апоптоза, периваскулярный отек.

В 1-й терапевтической группе крыс отмечено достоверное увеличение средней длительности жизни животных на 90% по сравнению с контролем.

Во 2-й терапевтической группе животных митозы в тканях глиом практически не наблюдались. Отмечено десятикратное уменьшение объема опухолевой ткани по сравнению с контролем; рост сохранился на тканях мозговой оболочки.

Проведенные морфологические исследования с многократным применением фотодинамической модификации крови на экспериментальной модели крыс с глиомой 101.8 продемонстрировали прямое противоопухолевое действие вышеуказанного метода.

Фотодинамическая модификация крови имеет локальное и системное действие. Локальное действие реализуется путем инициации апоптоза. Практически отсутствуют митозы, инфильтративный рост; отмечаются большие очаги некроза и кровоизлияний. Системное действие реализуется острой воспалительной реакцией, полиморфной инфильтрацией и реактивными изменениями в мозговых оболочках.

Выводы. Результаты морфологического исследования многократной фотодинамической модификации крови с фотосенсибилизатором «Фотолон» на экспериментальной модели глиомы 101.8 крыс свидетельствуют об эффективности данного метода (с сокращением объема опухоли и значительным уменьшением митотической активности опухолевых клеток), что коррелирует с увеличением средней продолжительности жизни животных-опухоленосителей.

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ЕКСТРАКЦІЇ БІЛКІВ З КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ АКТИВОВАНОГО ПАПАЇНУ І ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ЧЕРВОНОГО ТА ІНФРАЧЕРВОНОГО ДІАПАЗОНІВ СПЕКТРУ

¹Сербін М.Є., ¹Тімченко Д.С., ¹Коробов А.М., ²Тімченко Ю.Л.

*¹Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна,
факультет радіофізики, біомедичної електроніки
та комп'ютерних систем, Науково-дослідна лабораторія кванто-
вої біології та квантової медицини,
майдан Свободи, 6, м. Харків, 61022 Україна,
тел.: +38(067)731-14-31, тел./факс: +38(057)707-51-91,
e-mail: amkorobov@i.ua;*

*²ДУ «Інститут патології хребта та суглобів
імені проф. М.І.Ситенка НАМН України»,
відділення трансплантології системи опори та руху,
вул. Пушкінська, 80, м. Харків, 61024 Україна*

Для виготовлення кістково-пластичних імплантаційних матеріалів з кісткової тканини тваринного походження застосовуються різні методи, але всі вони включають необхідну стадію екстракції неколагенових білків. Причина полягає в тому, що до складу кісткової тканини входять білки колагенової та неколагенової природи, які складають органічну частину кістки, а також гідроксиапатит, який складає мінеральну основу кісткового матриксу. Колаген та гідроксиапатит є неспецифічними компонентами кісток і, отже, не є імуногенні. У той же час саме неколагенові білки, після видалення клітинної фракції, є основним імуногенним агентом, здатним запускати реакцію відторгнення кісткового імплантату.

Таким чином, видалення (наприклад шляхом екстракції) неколагенових білків з кісткової тканини є необхідною процедурою при виготовленні кістково-пластичних матеріалів. А пошук способів інтенсифікації процесу екстракції даних агентів є досить актуальною на сьогоднішній час проблемою.

В якості сировини для виготовлення кістково-пластичних імплантів нами була використана губчаста кісткова тканина ВРХ з епіфізарних відділів довгих кісток. Для проведення досліджень були виготовлені кісткові блоки кубічної форми, з довжиною сторін 5 мм. Для екстракції

(видалення) неколагенових білків з кісткових блоків використовували розчини ферменту папаїну (NeoFroxx, Німеччина) з концентрацією 0,1% у фосфатно-сольовому буфері (Sigma, США). Інкубацію проводили у шафі сушильній термостатичній СТ-100С, (UOSLAB, Україна) при температурі 60°C протягом 24 годин. При цьому для інтенсифікації процесу екстракції були досліджені наступні фактори:

- активація папаїна сумішшю активатора у складі: натрій лимоннокислий (NeoFroxx, Німеччина), ЕДТА (Sigma, США) та цистеїн (NeoFroxx, Німеччина);

- опромінення розчину папаїну електромагнітним випромінюванням червоного та інфрачервоного діапазонів спектру на протязі усього періоду інкубації;

- поєднання впливів обох цих факторів.

Для опромінення інкубаційного розчину електромагнітним випромінюванням даних діапазонів спектру використовували апарат «Барва-Аква/КИК» для фотомодифікації води, що мав 60 світлодіодів (30 червоних з довжиною хвилі випромінювання 625 нм та 30 інфрачервоних з довжиною хвилі 860 нм); потужність кожного близько 2 мВт. Площа випромінювача складала близько 35 см²; тривалість одного сеансу опромінення — 5 хвилин.

Були вивчені наступні експериментальні варіанти дослідів:

- варіант №1 — інкубація кісткових блоків в розчині неактивованого папаїну без опромінення;

- варіант №2 — інкубація кісткових блоків в розчині активованого папаїну без опромінення;

- варіант №3 — інкубація кісткових блоків в розчині неактивованого папаїну при опроміненні червоним та інфрачервоним світлом;

- варіант №4 — інкубація кісткових блоків в розчині активованого папаїну при опроміненні червоним та інфрачервоним світлом;

- варіант №5 (контрольна група I) — кісткові блоки інкубували у фосфатно-сольовому буфері при опроміненні червоним та інфрачервоним світлом;

- варіант №6 (контрольна група II) кісткові блоки інкубували у фосфатно-сольовому буфері без опромінення;

Вміст білків у розчинах, після інкубації кісткових блоків, визначали фармакопейним методом за Бредфордом. Для цього використовували спектрофотометр ПЕ-5300 ВІ (ЕКРОС, Росія) з довжиною хвилі випромінювання 595 нм, та набір для кількісного визначення білку за

методом Бредфорда Pierce Coomassie (Bradford) Protein Assay Kit, Thermo Scientific, Німеччина.

Отримані результати були оброблені традиційними методами статистичного аналізу. Достовірну різницю між виборчими середніми оцінювали за допомогою критерію Стьюдента.

Були отримані наступні результати. В експериментальній групі варіанту №1 (інкубація кісткових блоків в розчині неактивованого папаїну без опромінення) вихід білка склав 11,06 мкг/мл. В експериментальній групі варіанту №2 (інкубація в розчині активованого папаїну без опромінення) він досягнув 125,31 мкг/мл. В експериментальній групі варіанту №3 (інкубація в розчині неактивованого папаїну при опроміненні червоним та інфрачервоним світлом) вихід білка склав 42,46 мкг/мл. В експериментальній групі варіанту №4 (інкубація в розчині активованого папаїну при опроміненні червоним та інфрачервоним світлом) вихід білка був максимальним — 156,14 мкг/мл.

В контрольній групі I варіанту №5 (кісткові блоки інкубували у фосфатно-сольовому буфері при опроміненні червоним та інфрачервоним світлом) вихід білка був невеликим та склав 1,48 мкг/мл, а у контрольній групі II варіанту №6 (кісткові блоки інкубували у фосфатно-сольовому буфері без опромінення) реєструвалися лише сліди білка (менше 1 мкг/мл).

Враховуючи отримані результати, ми можемо зробити наступні висновки.

1. Для неактивованого папаїну показана недостатня здатність екстрагувати білок з кісткової тканини, тому застосовувати таку обробку ксеногенної сировини у технологіях з виготовлення кістково-пластичних імплантаційних матеріалів дуже небезпечно.

2. Опромінення розчину неактивованого папаїну червоним та інфрачервоним світлом здатне достовірно ($p < 0,05$) підвищити екстрагуючу здатність інкубаційного розчину.

3. Найвищий вихід білка створювало спільний вплив процесу активації ферменту папаїну та опромінення інкубаційного розчину червоним та інфрачервоним світлом. При цьому різниця виходу білка при інкубації кісткових блоків в розчині активованого папаїну без опромінення (125,31 мкг/мл), а у розчині активованого папаїну при наявності постійного опромінення (156,14 мкг/мл) була також достовірною ($p < 0,05$).

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К ФОТОДИНАМИЧЕСКОМУ ПОВРЕЖДЕНИЮ КЛЕТОК РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЧЕЛОВЕКА MCF-7, РЕЗИСТЕНТНЫХ К ДОКСОРУБИЦИНУ

Штонь И.А, Борикун Т.В.

Институт экспериментальной патологии, онкологии и радиобиологии (ИЭПОР) имени Р.Е.Кавецкого НАН Украины, г. Киев

Механизм повреждения опухолевых клеток при фотодинамической терапии (ФДТ) существенно отличается от свойственного цитостатическим препаратам, включая доксорубин. Для фотодинамического воздействия чаще всего применяется краситель — фотосенсибилизатор порфиринового ряда в нетоксических дозах, способный селективно накапливаться в цитоплазматической мембране или органеллах активно делящихся клеток. Кроме того, молекулы фотосенсибилизаторов (в отличие от генотоксических химиопрепаратов, для которых мишенью является ДНК) почти никогда не обнаруживаются в ядре клеток. Селективность ФДТ обеспечивается также активацией красителя светом, направленным в зону опухоли.

Резистентность малигнизированных клеток к одному из наиболее эффективных химиопрепаратов для лечения рака молочной железы — доксорубину, в первую очередь связана с их множественной лекарственной устойчивостью, обусловленной высокой экспрессией Р-гликопротеина и белка полирезистентности, изменениями экстрацеллюлярного матрикса, метаболизма препаратов и др. [1] На снижение эффективности ФДТ существенно влияет высокая активность ферментов антиоксидантной системы клеток и экспрессия белков теплового шока [2].

Ввиду различия механизмов повреждения и устойчивости клеток к ФДТ и химиотерапии, целью нашей работы было сравнение эффективности фотодинамического воздействия на чувствительные и резистентные к доксорубину клетки рака молочной железы человека.

В качестве объекта были использованы клетки рака молочной железы человека, чувствительные (MCF-7/S) и резистентные к доксорубину (MCF-7/Dox), полученные из клеточного банка линий человека и животных ИЭПОР имени Р.Е.Кавецкого. Доза IC50 доксорубина для MCF-7/S составляла 40 мкг/мл. На момент проведения исследования уровень резистентности MCF-7/Dox составлял 16 (IC50 препарата — 640 мкг/мл).

Для фотодинамічного впливу клітки інкубували в чашках Петри з фотосенсибілізатором хлорином еб в різних концентраціях: 0,1; 0,25, 0,35 і 0,5 мкг/мл. Після отмивки образців від несвязавшегося красителя їх облучали світлом напівпровідникового лазера («Фотоніка Плюс», Черкаси) з довжиною хвилі 658 нм при щільності потужності 2 мВт/см² і енергетичній дозі 1 Дж/см². Для завершення всіх процесів апоптозу, клітки після облучення інкубували 24 години в повній середі, після чого проводили оцінку їх життєспроможності з допомогою МТТ тесту.

В результаті проведених досліджень не зареєстровано статистично достовірної різниці в гибелі кліток MCF-7, чутливих і резистентних до доксорубіцину, після фотодинамічного впливу. Для досягнення IC₅₀ в фотодинамічному тесті обоим культурам вимагалася преінкубація з 0,25-0,35 мкг/мл хлорина еб.

Таким чином, показано, що, незважаючи на резистентність кліток MCF-7 до доксорубіцину, вони зберігають чутливість до фотодинамічного впливу з хлорином еб. Крім того, дані багатьох досліджень показують можливість порушення з допомогою фотодинамічного впливу деяких механізмів клітинної ушкодженості до хіміопрепаратів-цитостатиків [3].

Отримані дані свідчать про доцільність продовження досліджень в області застосування фотодинамічної терапії в комплексному лікуванні раку молочної залози, особливо при резистентних формах новоутворень.

Література

1. Lovitt C.J. Doxorubicin resistance in breast cancer cells is mediated by extracellular matrix proteins / C.J.Lovitt, T.B.Shelper, V.M.Avery // BMC Cancer.- 2018.- Vol.18, №1.- P.41.
2. Casas A. Mechanisms of resistance to photodynamic therapy / A.Casas, G. Di Venosa, T.Hasan, A.Battle // Curr. Med. Chem.- 2011.- Vol.18, №16.- P.2486-2515.
3. Spring B.Q. The role of photodynamic therapy in overcoming drug resistance / B.Q.Spring, I.Rizvi, N.Xu, T.Hasan // Photochem. Photobiol. Sci.- 2015.- Vol.14, №8.- P.1476-1491/

Робота підтримана грантом ДФФД № Ф76/37299 «Нові поліфункціоналізовані гібридні наноконструкції для фотодинамічної хіміотерапії злоякісних пухлин».

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОФЛОРЫ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ НОСА

Аврунин О.Г., Носова Я.В., Евстратов Н.Д.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Расстройство сосудистой микроциркуляции, которое является одним из ведущих патогенетических факторов инфекционного и аллергического ринита, всегда сопровождается дисфункцией кровенаполнения слизистой оболочки полости носа и связано с нарушением состояния ее биоценоза, что в конечном итоге приводит к изменению цветовой характеристики слизистой оболочки.

Своевременное начало лекарственной терапии после определения формы микробной обсемененности значительно повышает эффект проводимого лечения. Однако стандартные методы, связанные с посевом микрофлоры, требуют значительного времени.

Целью нашего исследования была разработка физического метода, позволяющего оперативно определять характер микрофлоры при заболеваниях полости носа, а также степень гиперемии слизистой оболочки.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели была разработана компьютерная программа, которая обрабатывает в автономном режиме графические изображения в формате 24-битовой цветовой глубины; изображениями являлись фотографии пораженных участков слизистой оболочки верхних дыхательных путей.

Под наблюдением находились 52 пациента с хроническим аллергическим и инфекционным ринитом в возрасте от 18 до 65 лет, разделенные на 2 группы. В первую входило 25 человек с аллергической формой течения ринита, вторая включала 27 пациентов с инфекционной формой.

Сбор исходных данных осуществлялся с помощью метода цифровой эндоскопии. Жесткий эндоскоп вводили в общий носовой ход с подведением его дистального отдела к участку слизистой оболочки с наиболее характерными изменениями цветовой характеристики (цианотичность, кровенаполнение и архитектоника). Исследуемый участок слизистой оболочки освещали через световод с помощью регулируемого источника света. Фотографирование и формирование цифрового изображения данного участка выполнялось с помощью цифрового фотоаппарата, расположенного на оптическом пути световода.

Полученное цифровое изображение области слизистой оболочки передавалось с цифрового фотоаппарата через интерфейсное устройство соединения на персональный компьютер. Далее по заданному алгоритму выполнялось преобразование аддитивной цветовой системы (RGB) полученного изображения в систему HSV для определения распределения цветового тона H , насыщенности S , яркости V изображения и анализа параметров распределения данных цветовых компонентов (диапазоны значений, средние значения, средние квадратичные отклонения, наличие и количество мод и др.).

С помощью разработанного программного обеспечения возможно получение информации, которая иллюстрирует наличие аддитивных цветных компонентов (R — красного, G — зеленого, B — синего) в изображении-оригинале, гистограмм их распределений и ширины спектра оттенков цветных компонент. Объективное определение степени гиперемии исследуемого участка слизистой оболочки проводилось по разработанной методике, основанной на получении статистических зависимостей распределений компонентов диагностического изображения в норме и при наличии различных по происхождению, глубине инфицированности и обширности патологических процессов.

Результаты. При поражении слизистой оболочки золотистым стафилококком (*S. aureus*) и среднем значении яркости изображения $nY = 111$ средние значения цветных компонентов составляют: $nR=218$, $nG=77$, $nB=41$ при эффективной ширине спектра оттенков цветных компонент: $\Delta nR=18$, $\Delta nG=29$, $\Delta nB=15$.

Медианные уровни гистограммы распределения цветных компонент HSV в норме $H_m=20$, $S_m=61\%$, $V_m=96\%$, а при поражении слизистой оболочки золотистым стафилококком (*S. aureus*) $H_m=12$, $S_m=82\%$, $V_m=85\%$.

Для исключения появления рефлекторной гиперемии как адекватной реакции на механические и физиологические воздействия, эндоскопическое обследование необходимо проводить не ранее, чем через два часа после приема пищи или проведения лечебных манипуляций.

Заключение. Эндоскопическое исследование цветных характеристик слизистой оболочки полости носа может быть рекомендовано для оценки эффективности проводимого лечения больных с аллергическим и инфекционным ринитом.

ЛЕЧЕНИЕ ФАРМАКОРЕЗИСТЕНТНЫХ ФОРМ НЕВРАЛГИИ ТРОЙНИЧНОГО НЕРВА МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ НЕЙРОТОМИИ

Пыхтин А.В.

*ГУ «Институт неврологи, психиатрии и наркологи
НАМН Украины», Харьков, Украина*

Введение. Распространенность невралгии тройничного нерва (НТН) составляет 30-50 больных на 100 000 населения.

Невралгией тройничного нерва женщины заболевают чаще мужчин в соотношении 3:1. Правосторонняя локализация встречается в 70%, левосторонняя в 29%, а двусторонняя – в 1%. Средний возраст, поступающих больных НТН в клинику впервые составляет 55 лет, тогда как анамнестические данные свидетельствуют о начале заболевания на 8–10 лет раньше - 45 лет, т.е. начинается в трудоспособном возрасте, характеризуется длительным рецидивирующим течением и формированием фармакорезистентности.

Первый приступ боли без всякой видимой причины наступает в 34%, совпадает с лечением зубов в 27%, с отрицательными эмоциями – у 17%, у остальных началу заболевания сопутствуют самые различные факторы (внезапное переохлаждение лица, респираторная инфекция, локальные травмы и др.).

В 1748 г. Marshal и Schlichting получили первые результаты хирургического лечения тригеминальной невралгии. Однако, несмотря на длительный период изучения самой проблемы, а также большой опыт хирургического лечения этого заболевания и достижения современной нейрохирургии с учетом малоинвазивной хирургии и микрохирургии, многие вопросы лечения выбора тактики, метода и методик, прогнозирования результатов и др. остаются открытыми.

Общеизвестно, что сегодня существует многочисленное количество различных методов лечения НТН (микроваскулярная декомпрессия тригеминального корешка, ретрогассеральная терморизотомия, различные методы хемодеструкции, крионейротомия, лазеротомия и др.), что в основном показано в случае неэффективности консервативного лечения. Каждому методу присущи, как преимущества, так и недостатки (Табо J; Теу J. М., 1996).

К их недостаткам следует отнести:

- высокая травматичность,
- высокий процент рецидивирования и осложнений,
- высокая себестоимость,
- не редкое наличие послеоперационного неврологического дефекта,
- длительный послеоперационный период и др.

Таким образом, в нейрохирургической практике остаётся актуальной необходимость поиска и разработки новых, более эффективных и менее травматичных способов лечения таких больных.

С этой целью весьма перспективным является применение высокоэнергетического инфракрасного лазерного излучения.

Цель исследования. Повышение эффективности хирургического лечения больных с тяжёлыми фармакорезистентными формами НТН путём разработки новых лазерохирургических методик.

Материал и методы исследования. Проведено экспериментальное исследование на 4 группах лабораторных животных (крыса белая, линии Вистар и беспородные), в количестве 60 особей с экспериментальным моделированием лазерной нейротомии нервного ствола.

В основу клинического исследования положены результаты комплексного исследования 101 прооперированных больных с фармакорезистентными формами НТН.

Комплексное исследование включало:

- экспериментально-морфологический на серии экспериментальных животных,
- клиничко-неврологический - изучение жалоб больного, данных анамнеза, выраженности и своеобразия клинических проявлений заболевания, оценка выраженности неврологических нарушений, диагноз заболевания согласно МКБ-10,
- методы оценки боли (визуальная аналоговая шкала (ВАШ), анкета исследования пациента с лицевой болью (McGill Pain Questionnaire -MPQ), анкета PainDetect),
- нейровизуализационный (СКТ, СКТ ангиографический, МРТ, МРТ ангиографический, рентгенологический),
- клиничко-биохимический,
- нейрофизиологический (ЭЭГ, РЭГ),
- консультации врачей смежных специальностей (отоневролога, нейроофтальмолога, терапевта, невропатолога, психиатра, психолога и др.),

- статистические.

Все оперативные вмешательства произведены при помощи отечественного полупроводникового лазера «Лица-хирург» с помощью пункционной иглы диаметром 1,0 мм, кварцевого световода диаметром 0,4 мм, лазерного излучения с длиной волны 980 нм, мощностью излучения до 7 Вт, в непрерывном и импульсно-периодическом режиме, с суммарной дозой излучения от 150 до 600 Дж.

Полученные результаты.

1. Экспериментально, на серии лабораторных животных (крысы белые), изучена динамика морфологических изменений в периферическом нервном стволе и окружающих тканей после лазерной нейротомии и определены оптимальные параметры воздействия лазерного излучения.

2. Разработан новый способ лечения больных с тяжёлыми фармакорезистентными формами НТН, определена его роль и место в комплексной терапии.

ВЛИЯНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ НА АКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ВИРУС ВЕЗИКУЛЯРНОГО СТОМАТИТА – НАНОЧАСТИЦЫ IN VITRO

Жолобак Н.М., Шидловская О.А., Щербаков А.Б.

*Институт микробиологии и вирусологии НАН Украины,
Киев, Украина*

Современный уровень использования нанотехнологий предполагает анализ влияния на все формы живого наноразмерных объектов, поскольку их возможные токсичные эффекты являются важнейшей проблемой, требующей глубокого изучения. Также присутствие наночастиц в окружающей среде в условиях светового облучения может влиять на свойства биообъектов. Одними из наиболее часто изучаемых с точки зрения биосовместимости являются наночастицы золота, применяемые как средства доставки лекарственных препаратов, тогда как наночастицы диоксида церия рассматриваются как перспективные объекты, обладающие как адьювантными, так и модулирующими оксидативный стресс свойствами. Ранее нами было показано, что указанные наночастицы обладают антивирусными эффектами условиях *in vitro* (Zholobak N. et al., 2012). В связи с этим актуальным

вопросом было определение их вирулицидных свойств и влияние на эти эффекты облучения видимого спектра.

В работе были использованы мальтодекстрин-стабилизированные наночастицы золота (НЧЗ; 8-10 нм, 0.1 М) и цитрат-стабилизированные наночастицы диоксида церия (НДЦ; 4-7 нм, 0.1 М). Модельная чувствительная система – культура клеток перевиваемых тестикул поросят (из коллекции культур клеток УААН) и вирус везикулярного стоматита (ВВС; из коллекции вирусов ИМВ им. Д.К.Заболотного НАНУ, инфекционный титр $6 \lg \text{ТЦД}_{50}$), который обрабатывали различными концентрациями наночастиц (0,1, 1,0 и 10,0 мМ), а также облучали 30 мин. белым светом или применяли соответствующие светофильтры (красный, зеленый, синий). Эффективность вирулицидных эффектов наночастиц, а также вклада облучения в инактивацию вируса, оценивали по снижению титра ВВС через 24 часа после его внесения к клеткам по интенсивности развития характерного цитопатического действия.

Показано, что НЧЗ и НДЦ обладают вирулицидным действием, уменьшающимся со снижением концентрации наночастиц в суспензии ВВС. В максимальной исследованной концентрации (10 мМ) НЧЗ были малоэффективны: снижали цитопатическую активность ВВС всего на $1 \lg \text{ТЦД}_{50}$. Следует отметить, что 30 мин. облучение белым светом ВВС без наночастиц не вызывало изменения активности вируса, тогда как тенденция ($P > 0,05$) к увеличению цитопатической активности ВВС была отмечена в условиях облучения зеленым светом. Облучение ВВС-НЧЗ белым светом, или светом красного, зеленого, синего спектра несколько усиливало эффект угнетения активности вируса: снижение титра ВВС составило $1,3 \lg$ для белого света, $1,7-1,8 \lg$ для красного и зеленого, $2,2 \lg$ – для синего. Применение НДЦ в концентрации 10 мМ полностью инактивировало вирус, а в концентрации 0,1 мМ и 1 мМ активность ВВС была снижена более чем на $2,8-3 \lg \text{ТЦД}_{50}$ соответственно. В этих условиях облучение ВВС-НДЦ вызывало уменьшение вирус-ингибирующего действия наночастиц: активность суспензии ВВС-НДЦ относительно необлученного ВВС была снижена всего на $1,5 \lg \text{ТЦД}_{50}$. Максимальное снижение противовирусного эффекта суспензии ВВС-НДЦ показано при облучении зеленым светом.

Таким образом, в условиях отсутствия значимого вирулицидного действия НЧЗ в исследованных концентрациях, показано, что облучение ВВС-НЧЗ с применением синего светофильтра усиливает

противовирусную активность НЧЗ. С другой стороны, показано, что все исследованные концентрации НДЦ обладают выраженным вирулицидным действием. Привнесение такого дополнительного фактора как освещение не усиливает вирус угнетающее действие НДЦ, а наоборот: вирулицидный эффект достоверно снижается. Указанный эффект может быть обусловлен известной фоточувствительностью НДЦ (Name J., et al., 2012), которая и реализуется при облучении. Полученные результаты вклада освещения в исход взаимодействия вируса и наночастиц свидетельствуют о важной роли природы наночастиц в реализации их вирулицидного действия и требуют более детального и глубокого изучения роли облучения в этом процессе.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НЕЙРОТРАНСМИТТЕРОВ В ПРОЦЕССЕ ЛАЗЕРОХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ У БОЛЬНЫХ С ПРОЗОПАЛГИЯМИ

Посохов Н.Ф., Лекомцева Е.В., Горбач Т.В.

*ГУ «Институт неврологии, психиатрии и наркологии
Национальной академии медицинских наук Украины»,
Харьков, Украина
Харьковский национальный медицинский университет,
Харьков, Украина*

Одним из приоритетных направлений современной медицины является совершенствование диагностики, профилактики и лечения различных болевых синдромов. Для Украины данная проблема очень важна, так как показатели заболеваемости и распространенности выше, чем европейские: Одним из малоизученных звеньев патогенеза типичных лицевых прозопалгий являются нейротрансмиттерные расстройства, которые играют важную роль в развитии и становлении болевых пароксизмов.

Цель работы изучить особенности содержания нейротрансмиттеров в предоперационном периоде лазерохирургического лечения у больных с типичными прозопалгиями для улучшения качества клинической диагностики, изучения особенностей патогенеза и разработки дифференциально-диагностических критериев течения заболевания.

Методы и материалы. В основу работы положены результаты обследования 22 больных с прозопалгиями, среди которых было

13 женщин (59,09%) в возрасте от 29 до 82 лет и 9 мужчин (40,91%) в возрасте от 48 до 82 лет до и после основного комплексного лечения. В процессе лечения обследуемые больные подвергались лазерной нейротомии периферических ветвей тройничного нерва под местной анестезией. Данные пациенты составили основную группу (средний возраст группы обследованных больных составил 61,36 лет). Контрольная группа состояла из 30 здоровых лиц в возрасте от 21 до 43 лет (15 мужчин и 15 женщин, средний возраст – 27,14±5,33 лет). Всем обследованным пациентам с фармакорезистентными лицевыми симпаталгиями с разной степенью выраженности болевого синдрома спектрофотометрическим методом определяли содержание нейроаминокислот: глутамата, аспартата и гамма-аминомасляной кислоты в сыворотке крови для изучения их влияния на формирование и выраженность болевого синдрома.

Статистическая обработка результатов исследования производилась с использованием пакета статистических программ «Statgraph», для оценки связи между рядами наблюдений проводили корреляционный анализ с вычислением линейного коэффициента Стьюдента (t- критерий).

Результаты и обсуждение. Всем больным до и после назначения метода лазерной нейротомии определяли лабораторные показатели клинических анализов крови и мочи, сахара крови, которые у всех были в пределах физиологической нормы. Центральными в клинической картине заболевания у всех обследованных больных были болевые пароксизмы в области лица. За положительную динамику принималось состояние, характеризующееся значительным уменьшением или полным прекращением частоты болевого синдрома за период лечения, за отрицательную динамику – учащение пароксизмов за период лечения, за отсутствие динамики – отсутствие эффекта на фоне проводимого лечения. Положительная клиническая эффективность по частоте болевого синдрома отмечена у 20 больных за весь период лечения (90,9 %). У 2 больных (9,09 %) наблюдалась частичная реакция: уменьшение частоты с 2–3 раз в месяц до 1 раза в месяц. За время исследования у больных основной группы не отмечалось учащения болевого синдрома или субъективного ухудшения состояния. Показано, что у пациентов с прозопалгиями и выраженным болевым синдромом (16,2 %) отмечаются наиболее выраженные изменения в содержании нейроаминокислот, проявляющиеся в увеличении

уровня глутамата (220,54 мкмоль/л vs controls 106,91 мкмоль/л) и уменьшении уровня тормозных аминокислот, а именно, гамма-аминомасляной кислоты (2,24 мкмоль/л vs controls 7,23 мкмоль/л) по сравнению с контролем и другой группой пациентов. После проведенного лазерохирургического лечения уровни нейротрансмиттеров были соответственно следующие: глутамата (156,47 мкмоль/л vs controls 106,91 мкмоль/л) и гамма-аминомасляной кислоты (4,62 мкмоль/л vs controls 7,23 мкмоль/л), уровень аспартата до и после лечения не отличался от данных контрольной группы.

Болевой синдром при соматогенных типичных прозопалгиях сопровождался вегето-неврологическими расстройками и значительным нейроаминокислотным дисбалансом, который прямо пропорционально ($p < 0,05$) зависел от степени выраженности болевого синдрома, что может играть ведущую роль в патогенезе заболевания и формировании особенностей клинической картины, что необходимо учитывать при диагностике и проведении дальнейшего лечения. Наши данные свидетельствуют о высокой эффективности лазерохирургического лечения в отношении лицевых болей.

Выводы: Таким образом, проведенное исследование свидетельствует о дисбалансе нейротрансмиттеров сыворотки крови на фоне выраженного болевого синдрома в предоперационном периоде и их нормализации после лазерохирургического лечения.

ВМІСТ НЕЙРОТРАНСМІТЕРІВ В СИРОВАТЦІ КРОВІ ЖІНОК НА ЛИЦЬОВІ СИМПАТАЛГІЇ, ЩО ЗАЗНАЛИ НЕЙРОХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ

Посохов М.Ф., Байда Р.М., Лекомцева Є.В.,
Лемонджава З.М., Дагер Н.І.

*ДУ «Інститут неврології, психіатрії та наркології
Національної академії медичних наук України», Харків, Україна*

На сьогоднішній день наукові дослідження свідчать про складні патогенетичні та структурно-метаболическі механізми розвитку лицевих симпаталгій. Не зважаючи на їх фундаментальність, багато аспектів патогенезу залишаються недостатньо вивченими. Сьогодні немає сумнівів у тому, що в патогенезі больового синдрому при лицевих симпаталгіях важливими є патологічні зміни різноманітних механізмів:

особливо таких як нейротрансміттерних – глутамату і ГАМК-ергічного обміну, а також дисбаланс у біохімічних системах катехоламінів та нейропептидів, амінокислотних, енергетичних, імунологічних, які сприяють хронізації больового синдрому. У численних експериментальних працях показано, що глутамат і γ -аміномасляна кислота (ГАМК) є не тільки модуляторами судомної активності головного мозку, ці сполуки прямо або опосередковано регулюють основні процеси збудження та гальмування, формування больового порогу, бадьорість та сон, синаптичну пластичність, емоції, пам'ять.

Мета роботи. Метою даного дослідження було вивчення вмісту глутамату, аспартату та γ -аміномасляної кислоти (ГАМК) в сироватці крові хворих жінок на лицьові симпаталгії до і після лазерохірургічного лікування.

Методика та матеріали. В даній роботі вміст глутамату, аспартату та ГАМК в сироватці крові було визначено методом високовольтного електрофорезу з послідовним кількісним аналізом виділених фракцій спектрофотометричним методом на спектрофотометрі СФ-46. Математичний аналіз отриманого цифрового матеріалу здійснювали за допомогою комп'ютерного пакету для обробки й аналізу статистичної інформації Statistica 5.5.

В ході дослідження було обстежено хворі жінки ($n=16$) на лицьові симпаталгії, у віці від 28 до 80 років; середній вік обстежених хворих складав $60,54 \pm 9,73$ років. Контрольну групу було складено з 30 здорових осіб: з них 15 жінок (50%) та 15 чоловіків у віці від 21 до 40 років, середній вік контрольної групи складав $27,14 \pm 5,33$ років. Всім хворим жінкам проведено лазерохірургічне лікування з використанням вітчизняного лазерного апарату «Ліка-Хірург». Крім того хворим проводили фотонне лікування матрицями Коробова «Барва-Флекс/КИК-168» (84 красних світлодіода, довжина випромінювання 660 ± 10 нм, сумарна потужність 440 мВт у красному діапазоні та 84 інфрачервоних світлодіода, довжина випромінювання 940 ± 10 нм, сумарна потужність 440 мВт у інфрачервоних діапазоні).

Результати дослідження. В ході дослідження було з'ясовано, що хворі на лицьові симпаталгії мають зміни вмісту глутамату, аспартату і ГАМК, особливо виражені до лікування. Хворі основної групи до лікування мали підвищення рівню глутамату: глутамат сироватки крові було підвищено на 19,845 мкмоль/л порівняно зі здоровим контролем ($p < 0,05$). Вміст аспартату при цьому також мав тенденцію

до недостовірного підвищення на 3,44 мкмоль/л порівняно з даними контролю ($p>0,05$), рівень ГАМК практично не відрізнявся від даних контрольної групи.

Дослідження базового рівню нейротрансмітерів у обстежених хворих виявило наявність різних дисциркуляторних розладів та характерних змін, що можуть бути розцінені як наслідок больової патології головного мозку та показують нам залежність характеру виявлених порушень від особливостей фармакорезистентного перебігу основного захворювання. Далі ми вивчали вміст нейротрансмітерів після лазерохірургічного лікування: спостерігалось нормалізування рівню глутамату, який був лише на 5,7 мкмоль/л порівняно з даними контролю, вміст аспартату мав тенденцію до недостовірного підвищення на 3,27 мкмоль/л порівняно з даними контролю ($p>0,05$), рівень ГАМК знову практично не відрізнявся від даних контролю. Позитивна клінічна та динаміка корелювала з інструментальними даними нейротрансмітерів при їх повторному проведенні на при кінці лікування. Таким чином, застосування нейрохірургічних методик у комплексній терапії лицьових симпаталгій надає нам чітке покращення показників нейротрансмітерів у сироватці крові обстежених хворих ($p<0,05$).

Висновки. Це дослідження виявило достовірне збільшення вмісту глутамату в сироватці крові хворих на лицьові симпаталгії, що відображає неефективність захисних механізмів гальмування у цієї категорії хворих. Необхідним є подальше виявлення метаболічних порушень, які обумовлені терапевтичним втручанням і пошук профілактичних заходів в їх відношенні.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООВОГО ПОРАЖЕНИЯ ТКАНЕЙ

Кизилова Н.Н., Коробов А.М.

*Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина,
Харьков, Украина*

Электромагнитное излучение в микроволновом и радиодиапазоне частот, лазерное и инфракрасное (ИК) излучение широко используются в медицине при лечении различных заболеваний. В связи с этим актуальным является оценка тепловых повреждений и травм кожи и других тканей за счет тепловых составляющих излучения.

Для количественных оценок безопасных режимов терапии необходима разработка индивидуальных биомеханических моделей тканей человека с заданной геометрией, степенью развития подкожной жировой клетчатки, интенсивностью микроциркуляции, различиями в термомеханических параметрах и др. [1]. В данной работе приведены результаты экспериментальных исследований и предложена математическая модель для оценки распределения температур и тепловых напряжений в поверхностных тканях тела человека при поверхностном воздействии низкоинтенсивного оптического излучения в комбинации с ИК.

Перенос тепла в биологических тканях описывается модифицированным уравнением Пеннеса [2] с учетом неравновесных процессов и отличия закона переноса тепла от Фурье в виде:

$$\tau \frac{\partial^2 T}{\partial t^2} + \frac{\partial T}{\partial t} + \rho_b c_b w_b T = k \left(\nabla^2 T + a \frac{\partial(\nabla^2 T)}{\partial t} \right) + q_m + q_T + \rho_b c_b w_b T_b \quad (1)$$

где ρ и ρ_{blood} , c и c_b - плотности и удельные теплоемкости ткани и крови, τ - время релаксации, W_b - скорость перфузии крови в ткани, T и T_b - температуры ткани и крови, k - коэффициент теплопроводности, q_m и q_T - метаболическое и термическое производство тепла.

Модель в виде (1) ранее использовалась для описания переноса тепла в коже человека при локальном воздействии лазерного излучения [3], однако с ошибочными параметрами, которые несовместимы с законами термодинамики [4]. Использование уравнения Пеннеса в исходной форме приводит к неправильным зависимостям для релаксации температуры, которые не соответствуют экспериментальным измерениям [5].

Рассматривается многослойная модель, состоящая из слоев эпидермиса (1), дермиса (2), подкожно-жировой клетчатки (3), скелетной мускулатуры (4) и кости (5) с разными толщинами $\{h_j\}_{j=1}^5$, механическими и термическими параметрами, входящими в (1). В зависимости от локализации рассматриваемого участка степень выраженности слоя (3) и наличие слоев (4), (5) варьируют и должны определяться индивидуально для каждого пациента. Величины q_m

и q_T в каждом слое являются результатом фотоиндуцированных и теплоиндуцированных биохимических реакций соответственно и, таким образом, наиболее трудны для определения. Тем не менее, без их учета расчетные кривые температуры отличаются от экспериментально измеренных [5], поэтому пренебрегать этими слагаемыми нельзя.

Уравнения (1) записывались для каждого слоя. На внешней поверхности задавался постоянный тепловой поток, а на границах между слоями – условия непрерывности температур и термических напряжений. Полученная система уравнений решалась методом конечных разностей. Характерные значения термомеханических параметров для каждого слоя были взяты из биофизической литературы [6], а скорости микроциркуляции и производства тепла – из наших предыдущих расчетов [1,5,7,8].

Для оценки теплового повреждения кожи использован подход [9], в соответствии с которым накопление повреждений есть процесс, аналогичный химической реакции и протекающий с некоторой скоростью $k(T)$, которую можно рассчитать на основании уравнения Аррениуса

$$k(T) = \frac{d\Omega}{dt} = A \cdot \exp\left(-\frac{E_a}{RT}\right),$$

где Ω - фактор повреждения, t - время, E_a - энергия активации, R - газовая постоянная, A - постоянная Аррениуса. Считается, что $\Omega = 0.5$ соответствует ожогу первой степени, $\Omega = 1.0$ - второй, и $\Omega = 100$ - третьей степени [10]. Аппроксимация зависимости

$E_a(A)$ принята в виде $E_a(A) = 2 \cdot 149.324 + 2688.367 \cdot \ln(A)$ [10]. Для оценки повреждения оценивался интегральный параметр $\Omega(T) = \int A \cdot \exp\left(-\frac{E_a}{RT}\right) dt$ за все время облучения.

Для валидации модели были проведены измерения на группе молодых здоровых добровольцев (25 человек, 14 мужчин и 11 женщин, возраст 22 ± 2 года). Использовалось комбинированное красное ($\lambda = 650$ нм) и инфракрасное ($\lambda = 750$ нм) излучение светодиодов. Источники располагались на расстоянии 5 мм от поверхности тела на нескольких участках предплечья над серединой плечелучевой

мышцы, в центре запястья и на выступающей части локтевой кости в области запястья. Облучение проводилось в течение $T=20$ мин, температура поверхности кожи измерялась с помощью бесконтактного ИК термометра (точность измерений $\pm 0,1^\circ\text{C}$) каждую минуту. После окончания облучения температура измерялась в течение $T=30$ мин. вплоть до выхода на постоянное значение. Результаты измерений позволяли идентифицировать параметры модели в соответствии с [7,8]. Затем проводились повторные эксперименты при наложенной фиксирующей повязке выше участка облучения, что вызывало снижение интенсивности кровотока и микроциркуляции и, как следствие, снижение поверхностной температуры на $0.5-1^\circ\text{C}$.

Результаты расчетов показали, что термомеханическая реакция кожи на облучение очень сложна: перфузия крови существенно влияет на распределение температуры и на интегральный фактор повреждения. В зависимости от частоты излучения пик температуры может наблюдаться в различных слоях: при более коротких волнах пиковая температура выше и локализована в слоях (1)-(2), ближе к поверхности кожи, а при более длинных волнах – в слоях (3)-(4). Получены оценки, позволяющие экстраполировать результаты на случай существенного нарушения интенсивности микроциркуляции и резкого увеличения Ω , что позволяет определить безопасный режим фототерапии для индивидуального пациента.

1. Кизилова Н.Н., Коробов А.М. Математическое моделирование теплообмена в коже при действии низкоинтенсивного оптического излучения. // Матер. XLV междунар. научно-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии». Буковель. – 2016. – С.119-122.
2. Pennes H.H. Analysis of tissue and arterial blood temperature in the resting human forearm. // J.Appl Physiol. - 1948. - v.1. – P.93–122.
3. Majchrzak, Ł. Turchan, J. Działkiewicz Modeling of skin tissue heating using the generalized dual phase-lag equation. Arch Mech 2015. 67(6) 417-437.
4. Kovács R. Heat conduction beyond Fourier's Law: theoretical predictions and experimental validation. Budapest University of Technology and Economics. Ph.D. Thesis. Budapest, 2017.
5. Кизилова Н.Н. Влияние низкоинтенсивного оптического излучения на систему микроциркуляции // Материалы XXXXI Международной научно-практической конференции «Применение лазеров в медицине и биологии» Харьков. - 2014. – С. 143-145.
6. Березовский В.А., Колотилев Н.Н. Биофизические характеристики тканей человека. Справочник. – Киев: Наук. Думка. – 1990. – 224 с.

7. Кизилова Н.Н., Коробов А.М. Механизмы влияния низкоинтенсивного оптического излучения на систему микроциркуляции. Обзор. // Фотобиология и фотомедицина. - 2016. – N1. – С.79-93.
8. Кізілова Н. М., Коробов А. М. Моделювання мікроциркуляції крові та тепломасопереносу в тканинах людини. // Вісник КНУ імені Т.Г.Шевченко. Серія «Фізико-математичні науки». - 2017. - №4. – С.24-27.
9. Moritz, A.R., Henriques, F.C. Study of thermal injuries II. The relative importance of time and source temperature in the causation of cutaneous burns. // Amer. J. Pathol. - 1947. – vol.23. – P. 695–720.
10. Xu F., Wen T., Lu T.J., Seffen K.A. Skin biothermomechanics for medical treatments. J. mech. Behav. Biomed. Mater. - 2008. - v.1, N2. - P. 172 – 187.

РЕАКЦИЯ БИОИНДИКАТОРА DUNALIELLAVIRIDIS НА ВОЗДЕЙСТВИЕ НАНОЧАСТИЦ И СОЛЕЙ ДИОКСИДА ЦЕРИЯ

Климова Е.М., Быченко Е.А., Лавинская Е.В, Жолобак Н.М.,
Ильина А.Т., Коробов А.М.

*ГУ «Институт общей и неотложной хирургии им. В.Т.Зайцева
НАМН Украины»*

В современной медицине все чаще применяют различные нанотехнологии, которые представляют огромный интерес для современного мира [С.Б.Нестеров. Нанотехнология. Современное состояние и перспективы. «Новые информационные технологии». Тезисы докладов XII Международной студенческой школы-семинара-М.: МГИЭМ, 2004, 421 с., с.21-22].

Важным направлением является – наномедицина, которая использует технологические возможности нанотехнологий с целью диагностики и лечения различных заболеваний или улучшения состояний организма [Наночастицы и нанотехнологии в медицине сегодня и завтра Л. Ф.Абаева, В.И.Шумский, Е.Н.Петрицкая, Д.А.Рогаткин, П.Н.Любченко ГУ Московский областной научно -исследовательский клинический институт им. М.Ф.Владимирского].

Интерес представляет изучение наноструктур по химическому составу, морфологии и различному биологическому действию, который вызван необычными физико-химическими, электромагнитными, оптическими, механическими и другими свойствами наноматериалов, что открывает широкие перспективы их практического применения

[Альмяшева О.В., Федоров Б.А., Смирнов А.В., Гусаров В.В. Размер, морфология и структура частиц нанопорошка диоксида циркония, полученного в гидротермальных условиях // Наносистемы: физика, химия, математика. 2010. Т. 1. №1. С.26–36.]. Уникальность свойств наночастиц связана с их малыми размерами, которые колеблются от 1 до 100 нм [Марахова А.И., Станишевский Я.М., Жилкина В.Ю. Фармация будущего: нанолечения и методы их анализа // Разработка и регистрация лекарственных средств. 2015. № 1. С. 72].

Особо важным является изучение биодоступности субстанций, ассоциированных с наночастицами. Исследование биодоступности влияния на метаболизм и возможной цитотоксичности является трудоемким процессом. Наночастицы церия используются для фундаментальных исследований, в медицине. Соли церия (III) назначают в качестве противорвотных, бактериостатических и бактерицидных, иммуномодулирующих, противоопухолевых и антиоксидантных препаратов.

Значительный интерес представляет изучение биологической активности нанодисперсного диоксида церия, так как наночастицы CeO_2 диаметром 6–12 нм, в отличие от микрометровых частиц, не являются цитотоксичными.

В настоящее время во многих отраслях науки широко используются новые диагностические детекторные системы – биосенсоры, обладающие высокой чувствительностью. С помощью этих систем можно определять различные цитотоксические компоненты. Нами была разработана оригинальная тест-система – клеточный биосенсор *Dunaliellaviridis* для определения интегрального цитотоксического действия различных химических элементов [Способ визначення цитотоксичності лікарських засобів: Патент на корисну модель UA № 10145 / Козарь В.В., Полторак В.В., Божков А.І., Клімова О.М. – Зареєстр. 06.08.2008. – 6с].

Представляет интерес исследование потенциальной цитотоксичности диоксида церия (CeO_2) на биосенсоре *D. viridis*.

Интегральную оценку биодоступности и цитотоксичности наночастиц диоксида церия производили с помощью клеточного биосенсора *D. viridis*. По изменению морфологического и функционального состояния одноклеточной водоросли *D. viridis* судили о наличии токсических факторов в сыворотке крови.

В эксперименте проводили оценку потенциального цитотоксического действия диоксида церия на клетки биосенсора *D. viridis*. В работе

исследовали семь образцов с разными концентрациями наночастиц: образец №1 НДЦ16-0,1М, образец №2 НДЦК – 0,1 М, образец №3 ЦАН – 0,2М, образец №4 НДЦ190-0,01М, образец №5 НДЦ_{s190} -0,1М, образец №6 НДЦ(III) – 0,01М, образец №7 НДЦ (IV) – 0,01М. Все исследования проводили в нескольких повторах. Результаты степени цитотоксичности оценивали по коэффициенту цитотоксичности.

Для контрольной группы рассчитывали коэффициент спонтанной цитотоксичности:

$$K_{\text{СП}} = \frac{M_{\text{К}} + \Phi_{\text{К}} + A_{\text{К}}}{3} \quad ,$$

где $M_{\text{К}}$ – процент клеток с измененной формой в контроле; $\Phi_{\text{К}}$ – процент клеток с измененными функциональными свойствами в контроле; $A_{\text{К}}$ – процент агрегированных клеток в контроле.

После чего рассчитывали коэффициент индуцированной цитотоксичности для каждого образца:

$$K_{\text{Ц}} = \left(\frac{M_{\text{И}} + \Phi_{\text{И}} + A_{\text{И}}}{3} - K_{\text{СП}} \right) \cdot \frac{1}{K_{\text{СП}}} \quad ,$$

где $M_{\text{И}}$ – процент клеток с измененной формой после инкубации с определенным образцом; $\Phi_{\text{И}}$ – процент клеток с измененными функциональными свойствами после инкубации с определенным образцом; $A_{\text{И}}$ – процент агрегированных клеток после инкубации с определенным образцом; $K_{\text{СП}}$ – коэффициент спонтанной цитотоксичности в контроле.

[Пат. UA № 08958, G01N33/15, C12Q1/04, C12M1/34. Спосіб біосенсорної індикації цитотоксичних факторів біологічної і хімічної природи / Клімова О.М., Божков В.В., Бойко В.В., Кордон Т.І., Дроздова Л.А., Лавінська О.В. – Заявл. 28.08.2009; Опубл. 10.03.2010, Бюл. №5].

После добавления 50 мкл физиологического раствора к биоиндикатору *D. viridis* в трех параллельных контрольных образцах, клетки не изменяли формы, и их подвижность составляла $95,0 \pm 1,1\%$. В контроле клетки были ланцетовидной формы и имели жгутики. Агрегатов не образовывали и сохраняли нормальную скорость движения. Коэффициент спонтанной цитотоксичности составлял $3,5 \pm 0,2$.

После добавления 50 мкл биоиндикатора *D. viridis* и 50 мкл наночастиц диоксида церия с концентрацией 0,1М в первом и во втором образцах отмечали изменения характера движения клеток в сторону замедления. Количество неподвижных клеток было на уровне

48,0±5,6%. Достоверного изменения количества клеток с измененной формой не обнаружено. Жгутики не утрачены. Коэффициент цитотоксичности составлял 4,9±0,8.

После 30 минут инкубации тест-системы *D. viridis* с диоксидом церия-аммония наночастицы с концентрацией 0,2М, с диоксидом церия без стабилизатора, концентрация 0,01М и с диоксидом церия без стабилизатора с концентрацией 0,1М в среднем 86% клеток изменили свою форму. Движение было нарушено. Образцы данной концентрации приводили к ассоциированию клеток в большие агрегаты. Коэффициент цитотоксичности был высоким и составлял в среднем 7,3±1,2, что было в 2 раза больше, чем в контроле.

После внесения в лунки планшета 50 мкл тест-системы *D. viridis* солей диоксида церия с концентрацией 0,01М в среднем 90% клеток теряли свою функциональную активность – становились неподвижными за счет утраты жгутиков. Клетки образовывали макроагрегаты, в которых приобретали аномальную форму из-за поглощения частиц препарата. Коэффициент был максимальным и составлял 12,8±0,6.

Таким образом, судя по морфологическому и функциональному изменению одноклеточной водоросли *D. viridis* можно заключить, что исследуемые образцы с наночастицами диоксида церия в концентрации 0,1М не вызывают цитотоксические эффекты по сравнению с контрольными образцами, а соли диоксида церия в концентрации 0,01М обладают выраженными цитотоксическими действиями на клетки *D. viridis*.

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОДИНОЧНОГО ИМПУЛЬСА СФИГМОГРАММЫ, ПОЛУЧЕННОЙ С ПОМОЩЬЮ ПАРЫ СВЕТОДИОД-ФОТОДИОД

^{1,2}Кокодий Н.Г., ²Тиманюк В.А.

¹Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина,
Харьков, Украина⁴

²Национальный фармацевтический университет,
Харьков, Украина; e-mail: kokodiyng@gmail.com

Сфигмография – это регистрация колебаний стенок кровеносных сосудов, которые происходят вследствие сокращений сердца. Для получения графической кривой (сфигмограммы) используются приставки

к електрокардіографам і другим реєструючим приборам. В на-
 стоящее время получила распространение фотоэлектрическая
 сфигмография — регистрация пульсовой волны в сосудах с помощью
 оптико-электрической пары светодиод-фотодиод, установленной на
 участке тела с отчетливо выраженной пульсацией артерий. Сигнал
 формируется, благодаря изменению объема крови в месте индикации,
 которое сопровождается изменением оптической плотности измеряе-
 мого участка. Удобное место для расположения датчика — палец руки.

На графике импульса сфигмограммы выделяют характерные
 точки и участки – максимумы, минимумы, возрастание, убывание.
 По координатам этих точек определяются параметры – «индексы»,
 характеризующие состояние исследуемого объекта.

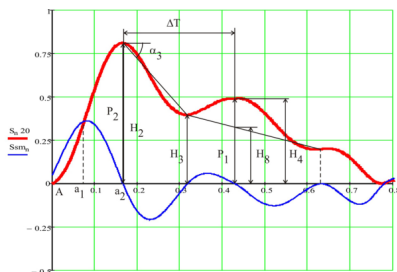


Рис. 1. Характерные точки сфигмограммы

В работе авторов исследуется другой метод обработки сфигмо-
 граммы – спектральный метод. Идея метода состоит в том, что суще-
 ствование одного или нескольких максимумов на графике сфигмо-
 граммы вызывает наличие в спектре импульса частот, более высоких,
 чем основная частота, определяемая числом ударов сердца в минуту.

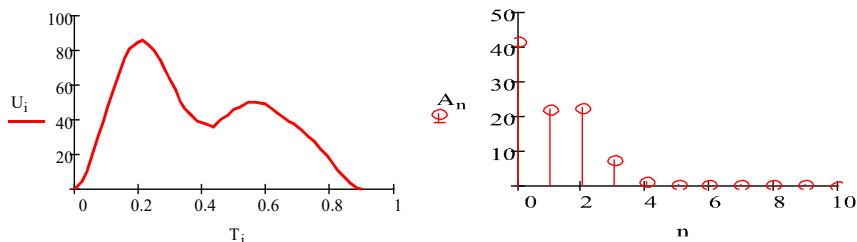


Рис. 2. Сфигмограмма и спектр ее частот

1. Для тестирования вычислены спектры сфигмограмм, типичных для здоровых людей разного возраста, и сфигмограмм, полученных при наличии некоторых заболеваний.

2. Испытаны несколько количественных параметров, характеризующих полученные спектры.

3. Измерены спектры сфигмограмм нескольких человек. Проведены оценки состояния здоровья по характеристикам спектров и сравнение с результатами обработки сфигмограмм традиционными методами.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗІГРІВУ ВОДИ ЛАЗЕРНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ РІЗНОЇ ДОВЖИНИ ХВИЛІ

¹Холін В.В., ¹Чепурна О.М., ²Павлов С.В., ³Криса В.М., ³Криса Б.В.

¹ПП «Фотоніка Плюс», м. Черкаси, Україна

²Національний технічний університет, м. Вінниця, Україна

³Івано-Франківський національний медичний університет МОЗ України

Вступ. В сучасній судинній хірургії для лікування варикозної хвороби використовують метод ендовенозної лазерної коагуляції (ЕВЛК), принцип якої заснований на термічному ушкодженні венозної стінки лазерною енергією, що викликає формування рубцевої тканини і закриття просвіту вени.

Для проведення ЕВЛК використовують хірургічні лазерні апарати із різними довжинами хвиль. Універсальними вважаються прилади із довжиною хвилі 940 нм, що зумовлено значною глибиною проникнення лазерного променя в тканини і максимальним поглинанням випромінювання водою і оксигемоглобіном. В наш час для ЕВЛК найчастіше використовують лазери із довжиною хвилі 1470 нм, яка співпадає із одним з максимумів поглинання водою, що обумовило їх широке використання в флебології.

Лазерне випромінювання від апарату до зони втручання доставляють світловодами із скловолокна «кварц-кварц» (Q/Q) або «кварц-полімер» (Q/P) з різними діаметрами полімерної оболонки та внутрішньої жили. При виконанні втручання використовують різні типи дистального робочого кінця світловоду: торцеві, радіальні («Radial Elves», «Biolitec AG»), із мікролінзою та захисною колбою на кінці.

У радіальних світловодів лазерне випромінювання розсіюється рівномірно у вигляді кільця по всьому діаметру просвіту судини. Використання таких світловодів передбачає однорідну фототермічну деструкцію стінок судини. Недоліком використання даного типу світловодів є термічне ураження паравазальних тканин та вапоризація (кипіння) крові.

Слід відмітити, що в наш час радіальні світловоди найчастіше використовують в хірургічних лазерних апаратах із довжиною хвилі 1470 нм, при якому проникнення лазерного випромінювання в тканини у водному середовищі не перевищує 1 мм, але не виключає вапоризації крові.

З метою попередження специфічних негативних ефектів ЕВЛК запропоновано методику та пристрій для термооблітерації варикозної вени шляхом перетворення лазерної енергії в теплову і контрольованого нагріву робочої зони світловоду до температури, достатньої для термодеструкції стінки судини і наступного її фіброзного закриття (Патенти № 114171, № 119241).

Мета роботи. Провести експериментальне дослідження нагріву води лазерним випромінюванням довжиною 445, 940 і 1470 нм в ізольованому об'ємі різними типами світловодів.

Матеріали та методи. Нами проведено порівняння швидкості нагріву води лазерною енергією в закритому об'ємі різними світловодами та приладами із різними довжинами хвиль. Для реалізації експерименту використали хірургічні лазерні прилади «Ліка-хірург» ПП «Фотоніка Плюс» із довжинами хвиль 445, 940 і 1470 нм. Нагрів води у пластиковій трубці здійснювали радіальним світловодом «Biolitec AG», світловодом із торцевим дистальним закінченням та світловодом із запресованим робочим закінченням у металеву оболонку. Початкова температура води у пластиковій трубці складала 20°C. Температуру вимірювали мультиметром «Expert Ehy-MTR» із термопарою. Дані температури виводили на електронний дисплей. Світловод і термопару вводили в горизонтально закріплену пластикову трубку діаметром 6 мм, заповнену водою (4 мл). Початкова температура води складала 20°C.

В табл. 1 показано дані, отримані при опроміненні води довжиною хвилі 445 нм. Потужність випромінювання 6,16 Вт.

В табл. 2 показано результати опромінення води лазерним приладом довжиною хвилі 940 нм. Потужність лазерного випромінювання 6,1 Вт.

Таблиця 1

Тип дистального закінчення	Час	Температура
Радіальний «Biolitec AG»	15 хв	31°C
Торцевий	15 хв	39°C
Із металевим закінченням	2 хв 7 сек	90°C

Таблиця 2

Тип дистального закінчення	Час	Температура
Радіальний «Biolitec AG»	15 хв	30°C
Торцевий	15 хв	32°C
Із металевим закінченням	2 хв 4 сек	90°C

В табл. 3 показано результати опромінення води лазерним приладом довжиною хвилі 1470 нм. Потужність лазерного випромінювання 6,5 Вт.

Таблиця 3

Тип дистального закінчення	Час	Температура
Радіальний «Biolitec AG»	7 хв	90°C
Торцевий	2 хв 50 сек	90°C
Із металевим закінченням	3 хв 7 сек	90°C

Згідно отриманих даних, швидкість нагріву води із використанням лазерного випромінювання із довжинами хвиль 445 і 940 нм радіальними і торцевими світловодами суттєво не відрізнялась, в той же час лазерне випромінювання довжиною хвилі 1470 нм в декілька разів швидше нагрівало воду до температури 90°C, яка є оптимальною для термокоагуляції варикозної вени. Нагрів води в трубці до температури 90°C світловодом із металевим закінченням при різних довжинах лазерного випромінювання проходив практично з мінімальною часовою різницею.

Висновки. Показники нагріву води до 90°C лазерним променем із довжиною хвилі 1470 нм демонструють практично однакову ефективність при використанні світловодів незалежно від типу виконання їх робочого дистального закінчення.

Світловод із металевим закінченням нагріває воду до 90°C при довжинах хвиль 445 та 940 нм за однаковий час.

При хвилі довжиною 1470 нм тип робочого закінчення світловоду грає меншу роль.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФОТОМОДИФИКАЦИИ КРОВИ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИМИ ДОЗАМИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДЛИН ВОЛН

Залеская Г.А.

*Институт физики им. Б.И. Степанова,
Национальная Академия наук Беларуси, Минск, Беларусь*

Цель работы – определение спектральных условий, при которых фотодиссоциация оксигемоглобина терапевтическими дозами оптического излучения инициирует эффективное образование кислорода в крови; анализ физических причин, обуславливающих изменение характеристик оксигенации и содержание продуктов метаболизма при фототерапии излучением различных длин волн.

Рассчитаны спектры глубин проникновения оптического излучения в кровь и кожные ткани для интервала длин волн от 405 до 950 нм с учетом оптических характеристик биологических тканей. Оценена доля излучения, достигающая крови в кровеносном сосуде при надвечном облучении крови. Определены оптимальные длины волн, при использовании которых происходит эффективное формирование кислорода в крови при фотодиссоциации оксигемоглобина под влиянием внутривенного и надвечного облучения крови терапевтическими дозами оптического излучения. Для излучения различных длин волн, используемых при фототерапии, продемонстрированы изменения: степени насыщения гемоглобина кислородом, концентрации оксигемоглобина, парциального давления кислорода, некоторых продуктов метаболизма, вызванные фотодиссоциацией оксигемоглобина.

Показано, что фотодиссоциация оксигемоглобина, инициирующая образование дополнительных количеств кислорода в крови при фототерапии, оказывает влияние на кислородзависимые процессы в организме пациента. Влияние оптического излучения различных длин волн, используемых при фототерапии, на содержание кислорода в крови проявляется в инициировании, как генерализованных реакций, так и в стимулировании разнообразных локальных терапевтических эффектов. Продемонстрирована связь между изменениями характеристик оксигенации крови и изменениями содержания продуктов метаболизма.

Установлено, что наиболее выраженное увеличение содержания кислорода в крови при прямом внутривенном облучении крови

оптическим излучением в интервале 405-950 нм достигается при использовании излучения 405-570 нм. На этих длинах волн получено лишь небольшое изменение эффективности внутривенного облучения крови, в то время как дальнейшее увеличение длины волны ($\lambda > 630$ нм) приводит к заметному уменьшению эффективности. Было показано, что уменьшение коэффициента поглощения с увеличением длины волны оказалось несущественным при определении эффективности лечения, так как необходимо оценивать долю энергии, поглощенную в облучаемых слоях крови. Предсказано, что эффективность часто используемого для внутривенного облучения излучения 630 нм и 670 нм лишь в 1.5 и 2 раза соответственно ниже, чем излучения 405 нм, в то время как следовало ожидать снижения эффективности в 116 и 184 раза соответственно при учете только коэффициента поглощения крови при $S_v O_2 = 70\%$.

На основании оценок глубины проникновения и ослабления падающего излучения кожными тканями показано, что интервал длин волн 405-570 нм не пригоден для надвенозного облучения крови низкоинтенсивным оптическим излучением. Оптическое излучение в интервале длин волн от 670 нм до 950 нм является наиболее эффективным для надвенозного облучения, как из-за глубины проникновения, так и из-за интенсивности излучения, достигающего крови в вене (до 60-80% от падающего излучения).

Фотонні технології в сільському господарстві

ВПЛИВ НИЗЬКОІНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА РЕПРОДУКТИВНУ ЯКІСТЬ СВИНОМАТОК

¹Стрижак Т.А., ¹Беліков А.А., ²Стрижак А.В., ²Коробов А.М.

¹*Інститут тваринництва НААН;*

²*Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна*

В сучасних екологічних умовах більшу актуальність набирають прецизійні агротехнології, засновані на суворо дозованому використанні різних регуляторних чинників. Особливе місце серед дієвих чинників займає випромінювання видимої області оптичного спектру. Світло відіграє важливу роль у житті тварин, керуючи різними механізмами, аж до експресії генів. Фотобіологічні процеси дуже добре вивчені, але серед них спостерігають феномен так званої «лазерної стимуляції», яка має важливе практичне значення. Воно базується на підвищенні функціональної активності живих організмів під дією світла з високою когерентністю. Низкою вчених було показано, що короточасна (від одиниць секунд до десятків хвилин) дія лазерного світла з інтенсивністю, яка не перевищує природній фон, здатна підвищити функціональну активність тварин [1, 2].

Технологією утримання поросних свиноматок передбачене обов'язкове забезпечення маток активним моціоном, який є добрим стимулом родового акту та народження життєздатних порослят. Але на практиці поросним свиноматкам активний моціон з метою отримання необхідної дози інсоляції надається не завжди. У результаті процес пологів затримується у часі, що призводить до народження мертвих порослят, внаслідок асфіксії [3].

Низькоінтенсивне лазерне випромінювання [4] чинить стимулюючий ефект на клітинному рівні, діє на ендокринну систему тварини, яка в свою чергу, покращує синтез власних гормонів, що впливають на функцію статевих органів свині у пологовий період.

У зв'язку з задовільними результатами, отриманими з використанням лазерного випромінювання в терапевтичних і профілактичних цілях у попередні роки в ПАТ «Агрокомбінат» Слобожанський» Чугуївського району Харківської області, а в теперішній час — у ТОВ «Агросервіс» ЛТД, ФГ «Чемужівка» Зміївського району Харківської області та ін. господарствах, була проведена низка дослідів по ви-

вченню дії випромінювання на біологічно активні точки. Біологічно активна точка — це невелика ділянка шкіри і підшкірної клітковини, в якій є комплекс взаємопов'язаних структур – судів мікроциркуляторного русла, нервів, сполучної тканини, завдяки чому виникає депо біологічно активних речовин, завдаючи вплив на нервові закінчення і забезпечуючи зв'язок між активованою точкою й внутрішнім органом. Біологічно активні речовини при цьому слугують гуморальним ланцюгом рефлекторної дії на вегетативну нервову систему, що регулює стан організму [5]. У досліді використовували лазерний випромінювач (довжина хвилі 630 нм), який дозволяє проводити сеанси безпосередньо в тваринницьких приміщеннях, в станках, де знаходяться тварини.

Досліди показали, що застосування для акупунктурної стимуляції функції яєчників у свиноматок червоного лазерного випромінювання з частотою імпульсів 512 Гц, експозицією 3 хвилини, кратністю 3 рази (один раз на добу), дає стабільний результат. Лазерне випромінювання спонукає покращення енергетичної активності мембран і органел клітини, яке призводить до дії регенеративні процеси, а синтез АТФ покращує оксигенацію клітин.

За гормональним і лазерним стимулюванням пологового акту у свиноматок опорос проходив активніше: час пологів скорочувався на 12,5% у свиноматок з гормональним навантаженням і на 24,5% — за лазерного стимулювання. В результаті скоротилася кількість мертвнонароджених поросят — відповідно на 7,3 і 12,5% у порівнянні з групою контролю. Встановлено додатковий кореляційний зв'язок між терміном опоросу та кількістю мертвнонароджених поросят ($r = 0,42$).

За аналізом даних загибелі поросят-сисунів у підсисний період встановлено, що самий великий відхід (22,5%) поросят був у групі свиноматок, що не користувалися моціоном за весь період опоросу. Якщо поросні свиноматки користувалися регулярним моціоном, то відхід поросят був на рівні 19,3%. У групах, де свиноматок обробляли гонадотропіном рилизинг-гормоном, відхід складав 15,5%, а у групах з лазерним стимулюванням — 14,2%.

Дані про репродуктивну якість свиноматок при пологах свідчать, що дія лазерного випромінювання нормалізує стан обмінних процесів у організмі матері і плоду. Це призвело до росту показника багатоплідності у свиноматок дослідної групи на 2,5–3,1 голови, підвищенню відсотку збереження поросят при народженні на 12%.

Така різниця пояснюється цілеспрямованою дією лазерного випромінювання через рецептори на гіпоталамусні ділянки головного

мозку тварини, а потім і на ендокринну систему організму свині, після чого виробляється більш якісна гормональна продукція для синхронізації пологової діяльності.

Література

1. Власов В.В., Кузнецова Е.И., Балковой И.И. Опыт применения лазерного излучения в свиноводстве // VI Международная научно-практическая конференция по квантовой медицине.- М.: ЗАО МИЛТА - ПКП ГИТ, 2000.- С.247-250.
2. Бурдов Г.Н., Бочкарева В.В., Власов В.В. и др. Низкоинтенсивный лазер в терапии и профилактике гинекологических заболеваний у свиней // Ветеринария.- 2002.- №1.- С.35-37.
3. Кокорев В., Гуляев В., Гурьянов А. Использование инфракрасного облучения // Свиноводство.- 1987.- №3.- С.26-27.
4. Webb C., Dyson M., Lewis W.H. Stimulatory effect of 660 nm low level laser energy on hypotrophic scar-derived fibroblasts: possible mechanisms for increase in cell counts // Laser Surg. Med.- 1998.- Vol.22, №5.- P.294-301.
5. Вязи́нен Г.Н. Использование лазерных технологий в животноводстве / Г.Н.Вязи́нен, А.И.Токарь, В.Н.Уральский.- Великий Новгород: Печатный двор, 2009.– 416 с.

Фізико-технічні основи фотобіології і фотомедицини

**КТО СТАЛ ЛАУРЕАТОМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРЕМИИ
УССР ВМЕСТЕ С Н.Ф.ГАМАЛЕЕЙ В 1972 г.?**

¹Русанов К.В., ²Русанова Е.Г.

¹Независимый исследователь, г. Харьков;

*²Научно-исследовательская лаборатория квантовой биологии
и квантовой медицины*

Харьковского национального университета имени В.Н.Каразина

В биографических справках о проф. Н.Ф.Гамалее (1932-2016), известном ученом в области лазерной биологии и медицины, указано, что Николай Федорович был лауреатом Государственной премии Украинской ССР за достижения в области науки и техники за 1972 г. К сожалению, при этом тема премированной работы и состав ее соавторов не упоминаются.

Отсутствие достоверной официальной информации открывает простор для фантазии журналистов. Из их публикаций в печатных СМИ и в Сети может сложиться впечатление, что Государственной премии УССР 1972 г. удостоилось внедрение Н.Ф.Гамалеей в онкологию средств и методов лазерного лечения злокачественных опухолей.

Однако фактически эту премию получили 10 человек, и тема работы формулировалась по-иному. В учетных карточках лауреатов (см. рис. 1-4), написано следующее:


«Комітет по Державних преміях Української РСР в галузі науки і техніки при Раді Міністрів УРСР.

Премія присуджена Постановою ЦК КПУ і Ради Міністрів УРСР №578 від 18 грудня 1972 р.

Назва премійованої роботи: Розробка та впровадження у практику закладів охорони здоров'я радіоізотопної і лазерної апаратури, а також комплексу методик для біологічних досліджень, діагностичного та лікувального застосування».

Таким образом, от Института проблем онкологии АН УССР, где в 1969 г. было открыто лазерное клиническое отделение онкологического профиля, лауреатами стали директор Института медик Р.Е.Кавецкий (рис. 1) и заведующий отделом биолог Н.Ф.Гамалея (рис. 2).

Еще три медика, получивших Государственную премию УССР 1972 г., работали в Киевском институте усовершенствования врачей, занимаясь радиоизотопными методиками и аппаратурой. Профессор



КОМИТЕТ ПО ДЕРЖАВНИХ ПРЕМІЯХ
УКРАЇНСЬКОЇ РСР В ГАЛУЗИ НАУКИ І ТЕХНІКИ
ПРИ РАДІ МІНІСТРІВ УРСР

Премія присуджена
Постановою ЦК КПУ
і РМ УРСР № 578
від 18 грудня 1972р.
Диплом і Почесний знак
№ 252

ОБЛІКОВА КАРТКА
ЛАУРЕАТА ДЕРЖАВНОЇ ПРЕМІЇ УРСР 1972 р. (новий 1981)

Галузь науки Медицина Спец. експериментальна онкологія

1. Прізвище, ім'я та по-батькові Кавецький Російський Євгенович

2. Рік народження 1899 3. Націон. російський 4. Партійн. Член КПРС

5. Вчена ступінь, звання та дата присудження Доктор мед. наук, професор,

6. Почесне звання Засл. діяч наук УРСР

7. Назва премійованої роботи За розробку та впровадження в практику середня
класу радіоелектронної і лазерної апаратури в таємні клінічні лабораторії
відомої в Росії, Києві, Рязані, Черкасах та інших містах.

8. Місце роботи лауреата _____


Назва установи	Посада	Дата прийому	Адреса установи	Телеф. №
<u>Міжінститут проблем онкології АН УРСР</u>	<u>Директор</u>	<u>1960</u>	<u>Васильківська 45</u>	<u>63-42-80</u>

9. Домашня адреса Володимирська 51-53, м. Київ домашній телефон 24-52-10

Рис. 1. Учетная карточка Р.Е.Кавецкого

Тамара Порфирьевна Сиваченко (род. в 1923 г.) заведувала там кафедрой радиологии. О Т.П.Сиваченко сегодня пишут в энциклопедиях: «Основні наукові праці присвячені вивченню питань оптимізації радіонуклідної діагностики і променевої терапії; розробці і модернізації радіоелектронної апаратури для радіонуклідної діагностики». Ее сотрудник, канд. мед. наук Всеволод Константинович Калина (1932-2016), состоял тогда доцентом, но тоже вырос со временем до профессора. Третьим лауреатом от этой организации был канд. мед. наук Виталий Петрович Ищенко.

Половину коллектива премированных государством составляли инженеры. Отношение к разработке лазерной аппаратуры имели два соавтора Н.Ф.Гамалеи и Р.Е.Кавецкого по публикациям: директор Киевского института радиоэлектроники Министерства судостроительной промышленности СССР, вскоре переименованного в НИИ «Квант», Иван Васильевич Кудрявцев (1921-1975), и старший научный сотрудник этой организации Виктор Леонидович Исаков (род. в 1936 г.), в прошлом военные.



КОМІТЕТ ПО ДЕРЖАВНИХ ПРЕМІЯХ
УКРАЇНСЬКОЇ РСР В ГАЛУЗІ НАУКИ І ТЕХНІКИ
ПРИ РАДІ МІНІСТРІВ УРСР

Премія присуджена
Постановою ЦК КПУ
і РМ УРСР № 078
від 18 грудня 1972 р.
Диплом і Почесний знак
№ 248

ОБЛІКОВА КАРТКА

ЛАУРЕАТА ДЕРЖАВНОЇ ПРЕМІЇ УРСР 1972 р.

Галузь науки Біологія Спец. Експериментальна онкологія

1. Прізвище, ім'я та по-батькові Гамалія Микола Федорович

2. Рік народження 1932 3. Націон. росіянин 4. Чл. партії. чл. КПРС

5. Вчена ступінь, звання та дата присудження Канд. біол. наук, 14.8.64; ст. наук. спів., 17.11.67

6. Почесне звання _____

7. Назва премійованої роботи Розробка та виробництво у краткий засібів охорони здоров'я радіоізотопної і лазерної апаратури, а також комплексу методик...

8. Місце роботи лауреата Інститут проблем онкології АН УРСР

Назва установи	Посада	Дата прийому	Адреса установи	Телеф.
<u>ІНТО АН УРСР</u>	<u>Зав. відділом</u>	<u>IX.1963</u>	<u>Київ-127, Васильківська 43</u>	<u>63-53-42</u>

9. Домашня адреса Київ-154, Ентузіастів 13, кв. 153 домашній телефон 51-75-88


Рис. 2. Учетная карточка Н.Ф.Гамалеи

О И.В.Кудрявцеве (рис. 3), специалисте по радиолокаторам и крупном руководителе, написано очень много. В руководимом им институте были созданы аспирантура и аттестационная комиссия по защите диссертаций и присвоению ученых званий. В 1960-е гг. И.В.Кудрявцев организовал отдел медицинской аппаратуры – сначала ультразвуковой, а затем и лазерно-хирургической. Этой тематикой и занимался В.Л.Исаков (рис. 4).

О последнем в энциклопедиях можно прочитать следующее:

«Ісаков Віктор Леонідович (14.05.1936, с. Сорока, нині м. Беломорськ, Карелія, РФ) – фахівець у галузі медичної техніки. Канд. тех. н. (1965). Держ. премія УРСР у галузі н. і т. (1972). Закін. Ленінгр. вище інж. мор. уч-ще (нині С.-Петербург, 1960).

Працював у НДІ «Квант» (1965–96): від 1970 – нач. н.-д. відділу з розроблення мед. апаратури на основі використання лазер. випромінювання; водночас від 1989 – дир. Лазер. центру «Аппамед» (обидва – Київ). Досліджує біофіз. ефекти впливу ультразвук. та лазер. випромінювання на організм людини. Гол. конструктор низки мед.



КОМІТЕТ ПО ДЕРЖАВНИХ ПРЕМІЯХ
УКРАЇНСЬКОЇ РСР В ГАЛУЗІ НАУКИ І ТЕХНІКИ
ПРИ РАДІ МІНІСТРІВ УРСР

Премія присуджена
Постановою ЦК КПУ
і РМ УРСР № 578
від 18 грудня 1972 р.
Диплом і Почесний знак
№ 257

ОБЛІКОВА КАРТКА
ЛАУРЕАТА ДЕРЖАВНОЇ ПРЕМІЇ УРСР 1972 р.

Галузь науки Радіоелектроніка Спец. інженер-електрик, слаботочника

1. Прізвище, ім'я та по-батькові Кудрявцев Іван Васильович

2. Рік народження 1927 3. Націон. русский 4. Партійні член КПС

5. Вчена ступінь, звання та дата присудження Кандидат технічних наук 24.02.1967, старший науковий співробітник 01.03.1970.

6. Почесне звання Лауреат державної премії 1972 р.

7. Назва премійованої роботи Разработка и внедрение в практику ультразвуковой радиолокационной и лазерной аппаратуры для исследования и лечения заболеваний, заболеваний и системного характера.

8. Місце роботи лауреата Киевский институт радиодиагностики Медицинского Государственного университета УССР.

Назва установи	Посада	Дата прийому	Адреса установи	Телеф. №
<u>КНИИР</u>	<u>директор</u>	<u>липень 1957</u>	<u>Київ 5, вулиця Філарейна.</u>	<u>20-25-36</u>

9. Домашня адреса 33 Зар. Київ 150, вул. Барсовська 6, ч. 16 домашній телефон 25-40-70


Рис. 3. Учетная карточка И.В.Кудрявцева

комплексів, зокрема ультразвук. апарату «ЛОР», першого в СРСР потуж. лазер. комплексу «Кавказ-МТ» для лікування онкол. захворювань, лазер. хірург. скальпелів «Промінь», «Саяни», серії апаратів «Стержень».

Пр.: Применение ультразвука в отоларингологии. К., 1978 (співавт.); Современные методы автоматизации цитологических исследований. К., 1988 (співавт.); Применение лазеров в биологии и медицине. К., 1996; Новые технологии лечения заболеваний мочеполовой системы человека // Мужское здоровье. 2008. №1 (співавт.)».

Еще три нагаждених інженера представляли киевський завод «Радиоприбор», на базі якого вскорі було створено Київське виробниче об'єднання ім. С.П.Королева. Из этой тройки широко известен директор завода и генеральный директор Валентин Арсентьевич Згурский (1927-2014), украинец, член КПСС с 1946 г.

В.А.Згурский, кандидат технических и доктор экономических наук, профессор, заслуживший множество наград (например, в 1981 г. — звание Героя Социалистического труда), занимавшийся



КОМІТЕТ ПО ДЕРЖАВНИХ ПРЕМІЯХ
УКРАЇНСЬКОЇ РСР В ГАЛУЗІ НАУКИ І ТЕХНІКИ
ПРИ РАДІ МІНІСТРІВ УРСР

Премія присуджена
Постановою ЦК КПУ
і РМ УРСР № 578
від. 18 грудня 1972р.
Диплом і Почесний знак
№ 350

ОБЛІКОВА КАРТКА
ЛАУРЕАТА ДЕРЖАВНОЇ ПРЕМІЇ УРСР 1972р.

Галузь науки радіоелектроніка Спец. медичинська радіоелектроніка

1. Прізвище, ім'я та по-батькові Исаков Виктор Леонидович

2. Рік народження 1936 3. Націон. русский 4. Партийн. б/п

5. Вчена ступінь, звання та дата присудження Канд. техн. наук, 28 апреля 1965

6. Почесне звання _____

7. Назва премійованої роботи «Визробка та впровадження у практику закладів охорони здоров'я радіоізотопної і лазерної апаратури, а також комплексу методик для біологічних досліджень, діагностичних та лікувального застосування»

8. Місце роботи лауреата Київський НИИ радіоелектроніки

Назва установи	Посада	Дата прийому	Адреса установи	Телеф. №

9. Домашня адреса Київ-150, Федорова 1 кв 67 домашній телефон —

Рис. 4. Учетная карточка В.Л.Исакова

и политикой – в 1979-1990 гг. он возглавлял Киевский горисполком, в 1979-1989 гг. состоял депутатом Верховного Совета СССР. При В.А.Згурском на заводе «Радиоприбор» (основанном в 1953 г. для разработки и внедрения в серийное производство измерительных приборов для атомной промышленности) было освоено производство медицинских электронных приборов с использованием изотопных методик.

Вместе с директором Государственную премию УССР 1972 г. получили два сотрудника СКБ завода «Радиоприбор», специалисты по радиоэлектронике и приборостроению: начальник отдела Ратманский Анисим Юльевич (род. в 1928 г., еврей, член КПСС, кандидат технических наук с 15.12.1972 г.) и начальник лаборатории Лысенко Борис Николаевич (род. в 1926 г., русский, член КПСС). Все трое отношения к лазерам не имели, а сотрудничали с «радиоизотопной» группой Т.П.Сиваченко из Киевского института усовершенствования врачей (см. выше).

Автори настоящего сообщения надеются, что вышеприведенная информация исправит некоторые неточности представлений об этом эпизоде славного прошлого украинской медицинской науки и техники.

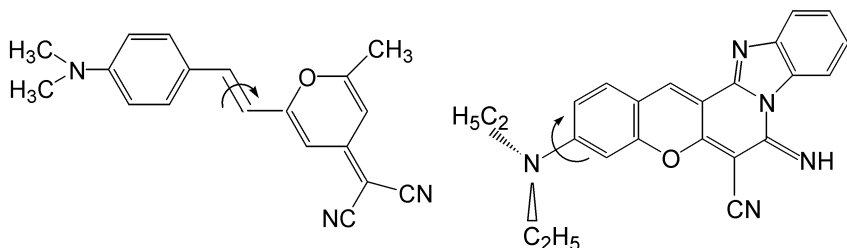
ВПЛИВ РЕЛАКСІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧЕРВОНИХ ЛАЗЕРНИХ БАРВНИКІВ

Маслов В.В.

*Институт радиофизики и электроники НАН Украины,
maslov@ire.kharkov.ua*

В теперішній час на базі флуоресцентних барвників, у том числі і лазерних, а також нанопористих кремнійорганічних матеріалів та їх наночасток створюються нові зонди та маркери для біомедичних досліджень [1]. Завдяки ефекту плазмонного резонансу в нанопорах силікагелю можна отримати значне підвищення чутливості таких біосенсорів [2].

При розробці нових фотосенсорів і нових твердотільних лазерних елементів, активованих барвниками необхідно знати спектрально-флуоресцентні параметри цих барвників в середовищі матриці. Раніше ми провели серію робіт з синтезу та дослідженню силікагельних матриць, допованих барвниками, які ефективно генерують в спиртових розчинах [3, 4]. Метою дійсної роботи було проаналізувати вплив просторової структури молекули лазерного барвника та її молекулярного оточення на флуоресцентні та лазерні характеристики барвників. Для цього було обрано два ефективних лазерних барвника для червоної смузи випромінювання [5]. Структурні формули цих барвників DCM та LD1 наведені нижче.



Їх основні спектрально-флуоресцентні та лазерні характеристики в розчинниках та SiO₂-матриці приведені в табл. 1. В ній λ_a – максимум довгохвильової смуги поглинання, λ_m^a – молярний десятковий коефіцієнт поглинання на ат, λ_{fl} – максимум смуги флуоресценції, Q – квантовий вихід флуоресценції, τ_{fl} – час її затухання, $k_r = Q/\tau_{fl}$ – швидкість випромінювальних переходів, $k^{nr} = (1-Q)/\tau_{fl}$ – швидкість безвипромінювальних переходів, ΔV^{St} – Стоксів зсув між максимумами смуг поглинання та флуоресценції, λ_{las} – центральна довжина хвилі лазерного спектра, Met – метанол, Et – етанол, DMSO – диметилсульфоксид, Et+HCl – етанол з додатком (1.5 ммоль/л) соляної кислоти, SiO₂ – силікагельна матриця.

Таблиця 1

Основні характеристики барвників

Барв- ник	Середо- вище	λ_a , nm	$\epsilon_m \cdot 10^{-3}$	λ_{fl} , nm	Q	τ_{fl} , ns	$k^f \cdot 10, k^{nr} \cdot 10,$ $ns^{-1} \quad ns^{-1}$	ΔV^{St} , cm^{-1}	λ_{las} , nm
DCM	Met	472	43	630	0.39	1.31	3.28 4.35	5300	635
DCM	DMSO	480	45	643	0.45	2.16	2.31 2.31	5280	654
DCM	SiO ₂	469	–	616	0.50	2.38	2.96 1.89	5100	634
LD1	Et	549	66	572	1.00	4.1	2.4 <	730	595/617
LD1	Et+HCl	571	73	594	0.48	3.7	1.3 1.4	680	628
LD1	SiO ₂	566	–	582	0.42			490	–

Спектри поглинання розчинів і матриць вимірювали на спектрофотометрі Lambda 35 (Perkin-Elmer), а флуоресценції – на флуорометрі FluoroMax-4 (Horiba Jobin Yuon). Останній дозволяв записувати виправлені спектри, враховуючи поправки на спектральну чутливість аналізаторного монохроматора та фотоприймача, що важливо при визначенні квантового виходу флуоресценції барвників Q. Час затухання флуоресценції барвників в матрицях і в розчинах (рис. 1) були виміряні на пікосекундному спектрофлуорометрі Fluor-TIME 200 (PicoQuant), що працює в режимі відліку фотонів з обробкою результатів методом ітераційної згортки (FluorFit software).

Стимульоване випромінювання барвників було отримано в лазері, який мав прямокутну кварцову кювету з внутрішніми розмірами 10×10×40 мм³, а його резонатор довжиною 50 мм був створений широкосмуговими діелектричними дзеркалами з коефіцієнтами відбиття в області випромінювання R₁≥95% і R₂60%. Збудження барвників здійснювалось на короткохвильовому схилі основної смуги їх поглинання,

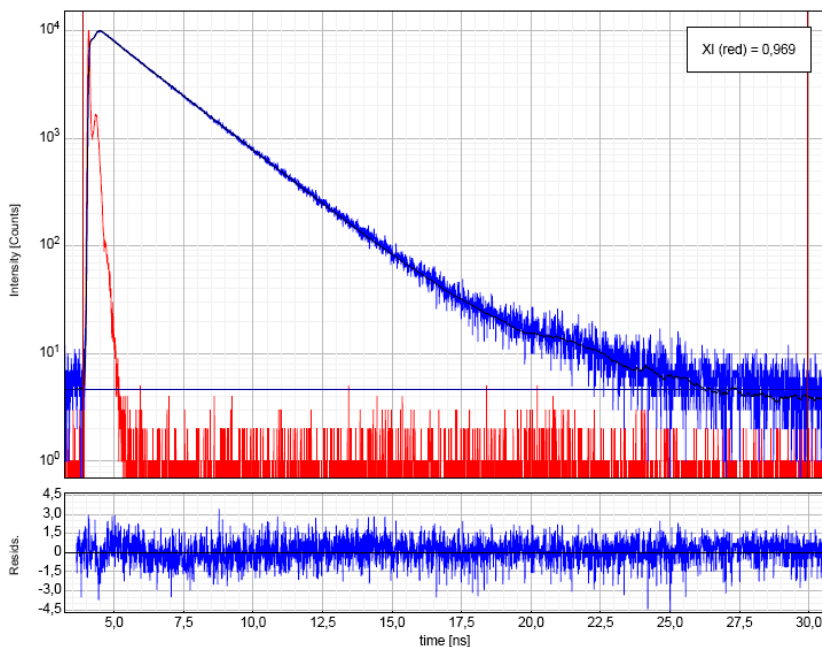


Рис. 1. Затухання флуоресценції розчину барвника DCM в DMSO:
 $\tau_{fl} = 2,15550 \pm 0,00828$ нс

поблизу її максимуму по поперечній схемі за допомогою додаткового лазера з ламповим накачуванням на етанольному розчині кумарину 314. Цей лазер генерував світлові імпульси тривалістю τ_1 мкс (на рівні 0,5 від максимуму) з енергією до 250 мДж на довжині хвилі $\lambda_p = 508$ нм та з півшириною смуги випромінювання 3,5 нм. Останнє фокусувалось в поземну смужку висотою $\tau_r \approx 1$ мм уздовж осі резонатора на кювету з досліджуваними розчинами або матрицею кварцовою циліндричною лінзою з $F = 110$ мм. З метою зменшення оптичних спотворень в резонаторі матриці розмірами $6 \times 6 \times 25$ мм³, які не оброблялись оптично, він занурювався в лазерну кювету, заповнену імерсійною рідиною – етиленгліколем, який не взаємодівав з матрицею, активованою барвником. Спектри лазерного випромінювання реєструвались в фокальній площині спектрографа на основі камери UF-90 (ЛОМО) з дифракційною ґраткою 1200 штрих/мм апаратом EOS 400D DIGITAL (Canon).

Обидва досліджених барвника при лазерному збудженні випромінюють в неселективному резонаторі в червоній смузі спектра 600–650 нм. Але барвник DCM відрізняється від LD1 суттєво, в 7–10 разів більшим, Стоксовим зсувом. В результаті спектр лазерного випромінювання першого знаходиться поблизу максимуму смуги флуоресценції, а другого – на її довгохвильовим схилі. При цьому в разі збільшення полярності розчинника квантовий вихід DCM росте, а швидкість його безвипромінювальних переходів зменшується. В той же час для LD1 вихід флуоресценції падає більш ніж у двічі та суттєво збільшується швидкість його безвипромінювальних переходів в разі використання протонодонорного розчинника (Et+HCl). Раніш [5] було показано, що для цих барвників в першому збудженому стані S_1 суттєву роль грає можливість створення конформації молекули з порушенням її площинності, так званої «скрученої» TICT-форми, яка релаксує в основний стан S_0 безвипромінювально. На структурних формулах молекул барвників стрілками позначені можливі напрямки релаксаційних коливань в цих молекулах.

Проведені вимірювання показали, що для DCM збільшення полярності розчинника при заміні метанолу на диметилсульфоксид зменшує вірогідність створення TICT-форми, при цьому величина k^{nr} зменшується майже вдвічі. Подальше зростання величини Q та зменшення knf в SiO_2 -матриці говорить про те, що мікрооточення молекули барвника в цій матриці має ще більшу полярну дію, ніж диметилсульфоксид, та перешкоджає безвипромінювальній релаксації в основний стан S_0 .

Що до барвника LD1, то треба відмітити, що його етанольний розчин генерує двосмугове лазерне випромінювання з центральними довжинами хвиль 595 та 617 нм. Це імовірно пов'язане з тим, що в етанолі «ректифікат», який використовувався, знаходиться близько 4% води, яка також має сильну протонодонорну дію та дозволяє створювати в збудженому стані протонодонорну дію та дозволяє створювати в збудженому стані протоновану форму барвника, яка і відповідає за довгохвильову смугу випромінювання.

В зв'язку з тим, що при синтезі матриць в процесі поліконденсації золя в якості каталізатора використовувалась кислота, а після старіння та сушіння матриці її залишки не випаровувались повністю, то вони приводили до повного протонування $N(C_2H_5)_2$ -групи в молекулі барвника LD1 і в результаті цього він зазнавав суттєвого знебарвлювання. І хоча флуоресцентні характеристики цього барвника в матриці були

виміряні (квантовий вихід зменшився в матриці до величини $Q=0.42$), поріг генерації лазерного випромінювання на цій матриці не був досягнутий навіть при максимальній енергії накачування $E_p=250$ мДж. Тім не менш перспектива використання цього ефективного лазерного барвника в SiO_2 -матриці залишається в випадку використання його при введенні в матрицю після попереднього її відпалу [6].

Таким чином, проведені дослідження показали, що при створенні флуоресцентних і лазерних матриць по золь-гель технології необхідно брати до уваги вплив структурних факторів молекули барвника на процеси релаксації енергії збудження, в тому числі вплив на них міжмолекулярних взаємодій з оточенням цієї молекули.

Література

1. Wondimu S.F., Hippler M., Hussal C. et al. Robust label-free biosensing using microdisk laser arrays with on-chip references // Opt. Express.- 2018.- Vol.26, №3.- P.3161–3173.
2. Galanzha E.I., Weingold R., Nedosekin D.A. et al. Spaser as a biological probe // Nature Communs.- 2017.- Vol.8, №15528.- P.1-7.
3. Pritula I., Bezkrovnyaya O., Lopin A. et al. Active media based on SiO_2 matrices with incorporated molecules of rhodamine dyes // J. Sol-Gel Sci. Technol.- 2012.- Vol.63, №3.- P.389–394.
4. Bezkrovnyaya O.N., Maslov V.V., Pritula I.M. et al. Fluorescence properties of dyes for 570–800 nm lasing region in sol-gel silica // Funct. Mater.- 2015.- Vol.22, №4.- P.459–454.
5. Maslov V.V. Spectral characteristics of active medium for tunable dye laser // Function. Mater.- 2012.- Vol.19, №2.- P.226–232.
6. Bezkrovnyaya O.N., Maslov V.V., Pritula I.M. et al. Spectral-luminescence characteristics of laser dyes in a calcined xerogel // J. Appl. Spectr.- 2017.- Vol.84, №1.- P.31–34.

INFLUENCE OF RELAXATION PROCESSES ON CHARACTERISTICS OF RED LASER DYES

Maslov V.V.

Institute for Radiophysics and Electronics, NAS of Ukraine,
e-mail: maslov@ire.kharkov.ua

Spectral, fluorescence, and lasing characteristics of two red laser dyes incorporated into silica gel matrix and some their solutions have been studied. We have revealed essential effect of these SiO_2 matrices on the dye molecules in the S_1 state, as a result non-radiating losses are decreased and quantum yields of fluorescence Q are raised.

ГРАДИЕНТНЫЕ ЗЕРКАЛА В МЕДИЦИНСКИХ ЛАЗЕРАХ ТЕРАГЕРЦЕВОГО ДИАПАЗОНА ЧАСТОТ ИЗЛУЧЕНИЯ

¹Дзюбенко М.И., ²Маслов В.А., ¹Радионон В.П., ¹Дегтярев А.В.

¹*Институт радиофизики и электроники имени А.Я.Усикова
НАН Украины, г. Харьков, Украина;*

²*Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина,
г. Харьков, Украина*

Лазеры с длиной волны излучения порядка 0,3 мм успешно применяются в медицинских исследованиях. При их использовании часто возникает задача фокусировки лазерного пучка, имеющего диаметр порядка 40–50 мм. Эта задача усложняется дефицитом материалов с малыми потерями в терагерцевом диапазоне частот, пригодных для изготовления линз. Фокусировку позволяет осуществить выходное зеркало лазера.

Для решения этой задачи нами было разработано градиентное азимутальное выходное зеркало лазерного резонатора [1], состоящее из множества металлических концентричных колец с плавно изменяющейся периодичностью.

Такое зеркало выполнено на плоской поверхности, но имеет одновременно свойства линзы и вогнутого зеркала. Лазерное излучение при этом приобретает азимутальную поляризацию, что придает ему ряд полезных свойств. Однако требуются и другие типы поляризации излучения: радиальная, эллиптическая и особенно линейная, на работу с которой рассчитаны многие квазиоптические приборы.

Целью работы является разработка плоских периодических структур, выполняющих функции линз и сферических зеркал терагерцевого диапазона частот, которые при использовании в качестве выходного зеркала лазера позволяли бы получать излучение с различной поляризацией, в том числе и линейно поляризованное.

Результаты. Нами предложены новые градиентные фрагментные частично прозрачные зеркала терагерцевого диапазона частот излучения [2]. Такие зеркала состоят из плоской круглой прозрачной пластины, на которой расположена градиентная периодическая структура из множества отдельных фрагментов металлической фольги. Форма фрагментов может быть разнообразной (например, круглой или многоугольной), а их размеры - значительно меньше длины волны. По

краям пластины фрагменты расположены гуще, а к центру пластины расстояния между ними плавно увеличиваются. Такая градиентная структура вносит фазовый сдвиг в отраженные и прошедшие сквозь нее электромагнитные волны. Фазовый сдвиг больше по краям пластины и уменьшается к центру.

Благодаря этому периодическая структура имеет свойства вогнутого зеркала для отраженных волн и фокусирующей линзы для волн, прошедших сквозь нее. Данное свойство позволяет осуществлять фокусировку лазерного пучка и компенсировать дифракционные потери внутри лазерного резонатора и в выходном лазерном пучке.

При обратной последовательности изменения периодичности градиентной структуры, когда плотность заполнения металлическими фрагментами увеличивается к центру зеркала, структура имеет свойства рассеивающей линзы и выпуклого зеркала. Такие свойства частично прозрачных зеркал иногда могут быть полезны в преобразовании лазерных пучков, - например, для увеличения площади зоны воздействия на биологические объекты.

Предложенные частично прозрачные градиентные зеркала могут использоваться в качестве выходных зеркал лазеров терагерцевого диапазона частот излучения. Они позволяют получать различные типы поляризации лазерного излучения, в том числе и линейную поляризацию. Использование зеркал, сочетающих в себе свойства вогнутых зеркал и фокусирующих линз, позволяет фокусировать лазерный пучок и компенсировать дифракционные потери внутри резонатора, что повышает КПД лазера.

Вывод. Использование предложенных частично прозрачных градиентных зеркал повышает эффективность медицинских лазеров терагерцевого диапазона частот излучения и расширяет их функциональные возможности.

Литература

1. Дзюбенко М.І., Маслов В.О., Радіонов В.П. Патент України №115126 від 10.04.2017 на корисну модель «Азимутальне вихідне дзеркало лазерного резонатора».

2. Дзюбенко М.І., Маслов В.О., Радіонов В.П. Патент України №120115 від 25.10.2017 на корисну модель «Частково прозоре дзеркало».

КОМПЛЕКТ МАГНІТНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У ВІЙСЬКОВО-ПОЛЬОВИХ УМОВАХ

¹Негодуйко В.В., ²Михайлусов Р.Н.

*¹Військово-медичний клінічний центр Північного регіону
МО України, м. Харків;*

²Харківська медична академія післядипломної освіти МОЗ України

Вступ. Сучасна бойова хірургічна травма дуже різноманітна; вона включає вогнепальні і невогнепальні травми та ураження різними видами зброї. В сучасних локальних воєнних конфліктах частота ізольованих поранень становить 60-65%, множинних – 10-13%, поєднаних – 20-22%. Значну частину становлять мінно-вибухові і вибухові травми. Близько 50% поранених отримують легкі поранення, 30% - поранення середньої тяжкості, 18% - тяжкі поранення і 2% – вкрай важкі поранення.

Діагностика сторонніх тіл вогнепального походження базується на даних огляду, анамнезу, даних рентгенографічних та ультразвукових досліджень, ревізії рани. На жаль, не всі методи дозволяють виявити їх наявність, локалізацію та чітко візуалізувати сторонні тіла.

Відсутність єдиної тактики у діагностиці та лікуванні поранень зі сторонніми тілами м'яких тканин приводить до існування різних підходів та установок в лікувальних закладах, а як наслідок - до необґрунтованих оперативних втручань та незадовільних результатів оперативного лікування.

Мета роботи – розробити і практично апробувати магнітні пристрої для діагностики та видалення у поранених металевих феромагнітних сторонніх тіл в військово-польових умовах.

Матеріали и методи. Для виконання поставленого завдання були розроблені та виготовлені наступні пристрої:

1. Інструмент магнітний багатофункціональний для діагностики і видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл. Патент на корисну модель №100226 (UA).

2. Пристрій магнітний з захватом для видалення сторонніх тіл. Патент на корисну модель №105453 (UA).

3. Інструмент для обстеження та вимірювання ранового каналу. Патент на корисну модель №100225 (UA).

4. Пристрій гнучкий для видалення феромагнітних сторонніх тіл. Патент на корисну модель №105452 (UA).

Розроблені пристрої були застосовані у дослідженнях та лікуванні 608 поранених з вогнепальними ранами м'яких тканин. Всі поранені були чоловічої статі, у віці від 20 до 64 років.

Результати та їх обговорення. Розроблені пристрої являють собою лінійку для виявлення, пошуку і видалення феромагнітних сторонніх тіл з м'яких тканин в залежності від форми ранового каналу, глибини розташування стороннього тіла, термінів його інкапсуляції. За допомогою розроблених пристроїв було виявлено та видалено 780 феромагнітних сторонніх тіл у 608 поранених.

Висновки. Розроблені пристрої та інструменти дозволяють виконувати діагностику, пошук і видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл у військово-польових умовах. Під час роботи пристрої та інструменти показали надійність, ергономічність, зручність в експлуатації і можуть бути рекомендовані для практичного застосування.

ФОТОННІ ТЕХНОЛОГІЇ В СПОРТИВНІЙ МЕДИЦИНІ

¹Коробов А.М., ²Коробов В.А.

*¹Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна,
Науково-дослідна лабораторія квантової біології
та квантової медицини,*

*майдан Свободи, 6, м. Харків, 61022 Україна,
тел. / факс: +38 (057) 707-51-91; тел. моб.: +38 (067) 731-14-31,
e-mail: amkorobov@i.ua;*

*²Науково-виробнича медико-біологічна корпорація «Лазер і Здоров'я»
проспект Жуковського, 1, оф. 99, м. Харків, 61085 Україна*

Вступ. Спортивна медицина, будучи специфічною областю медичної науки і практики, висуває підвищені вимоги до арсеналу апаратів, факторів, методів, технологій, прийомів підтримки високого рівня здоров'я і реабілітації спортсменів, які дозволяють переносити великі фізичні навантаження сучасного спорту високих досягнень.

Метою даної роботи є коротке ознайомлення фахівців спортивної медицини з можливостями фотонних технологій в профілактиці і лікуванні найбільш поширених захворювань людини, в безмедикаментозному підвищенні спортивної працездатності, а також в посттравматичній реабілітації спортсменів.

Матеріали та методи. Під фотонними ми розуміємо технології медичної реабілітації, профілактики та лікування захворювань людини, що в якості діючого фактора використовують світло — електромагнітне випромінювання оптичного діапазону спектра. Джерелами світла можуть бути пристрої, що генерують як вимушене (лазерне, тобто когерентне, монохроматичне, поляризоване), так і спонтанне (некогерентне, немонохроматичне, неполяризоване) випромінювання. У даній роботі ми обмежимося розглядом тільки таких апаратів і технологій, в яких використовується низькоінтенсивне (непошкоджуюче) випромінювання світлодіодів видимого та близького інфрачервоного діапазонів спектра.

Результати та їх обговорення. Майже двадцять років в Харківському національному університеті імені В.Н.Каразіна розробляється і близько п'ятнадцяти років Науково-виробничою медико-біологічною корпорацією «Лазер і Здоров'я» виробляється фототерапевтичний апаратний комплекс Коробова А.-Коробова В «Барва-Терапевт», що складається сьогодні з більш ніж дев'яноста типів апаратів та їх модифікацій.

Основу апаратного комплексу «Барва-Терапевт» складають фотонні і фотонно-магнітні матриці (одномірні, двовимірні, тривимірні) зі світлодіодами, які випромінюють в одному, двох або кількох спектральних діапазонах.

Апаратний комплекс призначений для лікування і профілактики найбільш поширених захворювань людини (інфаркту міокарда, інсульту, грипу, туберкульозу, пневмонії, астми, виразки шлунку і дванадцятипалої кишки, остеохондрозу, невралгії, дитячого церебрального паралічу, простатиту, еректильної дисфункції, аднекситу, мастопатії, синдрому діабетичної стопи, артрозу, геморою, опіків, травм (в тому числі спортивних).

Все більше число фахівців у світі визнає той факт, що найбільш універсальним і безпечним «лікарським засобом» від більшості хвороб є світло. А про те, що світло знаходиться поза конкуренцією як профілактичний засіб, люди знали давно і вміло цим користувалися ще сотні і тисячі років тому.

Універсальність терапевтичної дії світла заснована на його здатності виявляти регулюючий вплив на головну фізіологічну ланку життєдіяльності організму — мікроциркуляцію крові і лімфи. Науково доведеним фактом є також твердження, що практично всі патологічні процеси в організмі людини починаються з порушення мікроциркуляції

крові. Природно припустити, що процес лікування має починатися з відновлення мікроциркуляції крові не тільки в зоні патології, але і у всьому організмі, щоб попередити формування нової ішемізованої, а отже, патологічної зони. Це завдання ідеально вирішує світло.

На підставі багатовікових спостережень і численних досліджень по вивченню дії світла на організм людини, проведених в останні десятиліття провідними вченими всього світу, можна сформулювати наступні висновки.

1. Видиме і інфрачервоне світло нормалізує роботу регуляторних систем організму людини (імунної, ендокринної та центральної нервової), підсилює мікроциркуляцію крові і лімфи. Доведено, що світло надає терапевтичну дію на весь організм в цілому, а не на конкретну хворобу (патологію). Це дуже вагомий аргумент на користь фототерапії.

2. Під дією світла видимого і інфрачервоного діапазонів спектра підвищується еластичність стінок кровоносних судин, еластичність еритроцитів, зростає киснево-транспортна функція крові, підвищується активність клітинних мембран, прискорюються процеси регенерації тканин, зменшується перекисне окислення ліпідів, нормалізуються реологічні показники крові, стимулюється утворення АТФ в мітохондріях, що підвищує біоенергетичний потенціал клітин.

3. Видиме і інфрачервоне світло має протизапальну, протинабрякову, загоюючу і безпечну, радіопротекторну та фотореактивуючу дію; нормалізує артеріальний тиск, сон.

4. Світло видимого діапазону спектра сприяє профілактиці онкозахворювань.

5. Видиме і інфрачервоне світло не має протипоказань до застосування в якості терапевтичного чинника.

6. Лікування світлом видимого і інфрачервоного діапазонів спектра не призводить до негативних побічних ефектів.

7. При фототерапії непошкоджуючими потоками світла видимого і інфрачервоного діапазонів спектра практично відсутні передозування.

Висновки. Перераховані особливості та закономірності біологічної дії світла на організм людини дозволяють зробити висновки, що використання фотонних технологій в спортивній медицині:

- різко скоротить кількість соматичних захворювань спортсменів, що забезпечить високий рівень здоров'я як в підготовчому, так і в змагальному періоді без використання або з мінімальним використанням медикаментів;

- забезпечить високий психологічний статус спортсменів;
- при застосуванні в посттравматичній і психологічній реабілітації в 2-3 рази скоротить її терміни і істотно підвищить якість відновлення спортсменів;
- істотно підвищить тривалість спортивного життя спортсменів і знизить їх інвалідизацію, що призведе до поліпшення економічних і соціальних показників в спорті.

ВИКОРИСТАННЯ ФОТОТЕРАПЕВТИЧНИХ АПАРАТІВ КОРОБОВА А. - КОРОБОВА В. СЕРІЇ «БАРВА» У ХІРУРГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

¹Коробов А.М., ²Коробов В.А.

¹Науково-дослідна лабораторія квантової біології та квантової медицини Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна;

²Науково-виробнича медико-біологічна корпорація «Лазер і Здоров'я»

Вступ. Успіх будь-якої, навіть блискуче проведеної операції з використанням скальпеля або потужного лазерного випромінювання, у великій мірі залежить від коректного проведення підготовчих заходів перед операцією та відновлювальних заходів — після неї.

Метою цього повідомлення є обґрунтування доцільності використання фототерапевтичних апаратів Коробова А. - Коробова В. серії «Барва» при хірургічних втручаннях, як в передопераційному, так і в післяопераційному періодах.

Матеріали та методи. Передопераційний період включає в себе проведення наступних підготовчих заходів: консервативного лікування основного захворювання, корекцію порушених функцій організму. Тривалість передопераційного періоду варіює в дуже широких межах — від декількох хвилин до декількох місяців.

При проведенні планових оперативних втручань необхідно підготувати нервову та кардіореспіраторну системи, систему травлення, сечовидільну систему пацієнта.

Для вирішення зазначених завдань доцільно використовувати низькоінтенсивне електромагнітне випромінювання оптичного діапазону спектра (світло). Під дією видимого і інфрачервоного випромінювання у організмі людини посилюється мікроциркуляція крові і лімфи,

покращуються реологічні показники крові; нормалізується робота імунної, ендокринної та центральної нервової систем. За рахунок цих ефектів прискорюється регенерація тканин, стимулюється утворення АТФ в мітохондріях, що підвищує біоенергетичний потенціал клітин. Світло має протизапальну, протинабрякову, знеболюючу дію, нормалізує артеріальний тиск. При цьому воно не викликає негативних побічних ефектів і не має протипоказань.

Найбільш універсальними фототерапевтичними апаратами на підготовчому етапі хірургічного втручання будуть фотонно-магнітні поліхромні матриці Коробова А. - Коробова В. «Барва-Флекс/ФМ24ПХ», «Барва-Флекс/315ПХ, а також їх біхромні аналоги.

Найвідповідальнішим є післяопераційний період, який багато в чому визначає подальшу якість життя пацієнта. Під час цього періоду відбувається адаптація організму пацієнта до нових анатомо-фізіологічних відносин, які були створені операцією. Не завжди цей період проходить гладко.

Тривалість післяопераційного періоду може варіюватися в широких межах навіть при однотипних операціях. Вся справа в індивідуальних особливостях організму пацієнта і його реакції на стрес, який викликає розвиток загального адаптаційного синдрому.

Перша фаза цього синдрому триває від 1 до 3 діб і носить назву катаболічної фази. Друга фаза — анаболічна — триває до 15 діб. У цю фазу починають переважати процеси анаболізму, йде активний синтез білка, активізуються репаративні процеси. Анаболічна фаза плавно переходить в фазу реконвалесценції (одужання), яку називають фазою відновлення маси тіла. Це заключна стадія перенесеної хвороби.

Виходячи з особливостей впливу низькоінтенсивного світла на організм, логічним є використання фототерапевтичних апаратів Коробова А. - Коробова В. серії «Барва» і в післяопераційному періоді хірургічного втручання. Тип апарату буде залежати від анатомічних особливостей зони операції.

Результати та їх обговорення. В ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії імені В.Т.Зайцева НАМН України» (директор — професор В.В.Бойко, лікар — доктор мед. наук Ю.В.Іванова) більше 15 років використовуються фотонно-магнітні матриці Коробова А.-Коробова В. «Барва-Флекс/ФМ24СІК». В останні три роки в гнійно-хірургічному відділенні цього інституту успішно застосовуються фототерапевтичні апарати Коробова А.-Коробова В. «Барва-СДС» для лікування синдрому діабетичної стопи, а також для лікування трофічних виразок і вогнепальних ран нижніх кінцівок.

Зазначені апарати успішно використовуються і в Харківському міському центрі діабетичної стопи (керівник — професор Т.І.Тамм, лікар — М.С.Попов).

У Харківському міському опіковому центрі (керівник — О.А.Цогоєв, лікар — канд. мед. наук Г.А.Олейнік) більше 20 років з метою профілактики патологічного утворення келоїдних рубців у хворих з граничними опіками Іа - ІІб ступеня при спонтанно епітелізованих ранах в періоді реконвалесценції використовуються фототерапевтичні апарати Коробова-Козьявікіна «Барва-ФК/200» і фототерапевтичний апарат Корбова А.-Коробова В. «Барва-Моб/ПХ».

В ДУ «Інститут неврології, психіатрії та наркології НАМН України» у відділенні нейрохірургії під керівництвом завідувача відділенням, канд. мед. наук Н.Ф.Посохова в післяопераційному періоді з високою ефективністю використовується фототерапевтичний апарат Коробова-Посохова «Барва-ЦНС» в поєднанні з фототерапевтичним апаратом Коробова А. – Коробова В. «Барва-Ларинголог».

У Республіканському спеціалізованому центрі хірургії імені академіка В.Вахідова (м. Ташкент, Узбекистан) під керівництвом професора, доктора мед. наук І.М.Байбекова більше п'яти років в загальній хірургії та в стоматологічній хірургії використовуються фотонно-магнітні матриці Коробова А.-Коробова В. «Барва-Флекс/ФМ24» з різним спектральним складом випромінювання.

Висновки. Доцільність використання фототерапевтичних апаратів серії «Барва» як в передопераційному, так і в післяопераційному періодах хірургічного втручання зумовлена високоефективною нормалізуючою дією світла на всі системи організму людини, добрим поєднанням з фармакотерапією, відсутністю протипоказань і негативних побічних дій.

МОДУЛЬНИЙ СВІТЛОДІЮДНИЙ АПАРАТ

²Лобанов А.Н., ²Коробов А.М., ¹Коробов В.А

¹Науково-виробнича медико-біологічна корпорація «Лазер і Здоров'я»;

²Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

Вступ. Відкриття принципів створення стимульованого випромінювання і розроблення перших лазерів поклали початок новій ері у світлолікуванні. Завдяки унікальності лазерного випромінювання

вдалося на достатньо тривалий відрізок часу позбутися тиску з боку фармацевтичних компаній в просуванні на ринок фотонних технологій. Нові задачі, які виникали перед світлолікуванням, а саме опромінення великих поверхонь тіла пацієнта, вимагали доповнювати лазерні випромінювачі скануючими пристроями, які не завжди було зручно використовувати.

Метою даного повідомлення є ознайомлення лікарів з конструкцією апарату для світлолікування, який має можливість створювати будь-яку наперед задану форму опромінюючої поверхні за рахунок гнучкості.

Матеріали та методи. Виходячи з оптимізації шляхів досягнення мети, в якості джерела випромінювання обрані над'яскраві світлодіоди, які мають привабливі техніко-економічні показники у порівнянні з лазерами. Крім того, обрано матричне розташування світлодіодів на основі, яка має можливість деформуватися, - наприклад, по типу гнучких фотонних матриць Коробова А.-Коробова В. серії «Барва-Флекс».

Результати та їх обговорення. Недоліком відомих апаратів є фіксована кількість встановлених на матриці світлодіодів, що приводить до фіксованих розмірів самої матриці.

Задача створення світлодіодного апарату з можливістю утворювати різні за формою просторові поверхні випромінювача, а саме лінійні (одновимірні) з необхідною довжиною, плоскі (двовимірні) будь-якої необхідної форми, або просторові (тривимірні) з утворенням криволінійної поверхні, яка перегинається при наймі у двох взаємно перпендикулярних напрямках. Для цього світлодіодний апарат побудований з окремих світлодіодних матриць, кожна з яких має корпус, що складається з основи та кришки. На основі корпусу матриці встановлено світлодіодний кластер, утворений еквідистантно розташованими світлодіодами, який має контактні групи. Кришка корпусу виконана з прозорого для оптичного випромінювання матеріалу. В кожній боковій стінці основи корпусу виконані вікна для встановлення гнучких з'єднувальних елементів, які являють собою елементи механічного (для матриць) та електричного (для кластерів) з'єднання. Гнучкі з'єднувальні елементи з обох боків мають електрично поєднані між собою контактні групи, які у змонтованому світлодіодному апараті з'єднуються з контактними групами кластерів та джерелами живлення.

Світлодіодні матриці можуть бути розташовані лінійно (одновимірне) з необхідною довжиною, а у площині (двовимірне) будь-якої

необхідної форми і розміру, або у просторі (тривимірне) з утворенням криволінійної поверхні.

Висновки. Таким чином, кожна матриця, з яких складений світлодіодний апарат, є окремим світлодіодним модулем. Виходячи з практичних міркувань, найбільш зручними є модулі з шістьома світлодіодами, які розташовані в два ряди по три світлодіоди в кожному.

ОБРОБЛЕННЯ ТА АНАЛІЗ ЗОБРАЖЕНЬ В МУЛЬТИФУНКЦІОНАЛЬНІЙ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗОВАНІЙ СИСТЕМІ ЛАЗЕРНОЇ ПОЛЯРИМЕТРІЇ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Павлов С.В., Заболотна Н.І., Карась О.В.

Вінницький національний технічний університет

Одним з перспективних напрямків створення оптичних біомедичних систем поляризаційної діагностики є поляриметрична система для оброблення та аналізу зображень біологічних об'єктів [1, 2]. Було розроблено інтелектуалізовану поляриметричну систему з можливістю реалізації двадцяти функцій різного інформаційного рівня: починаючи від вимірювання та аналізу розподілів векторів Стокса та елементів матриць Мюллера досліджуваного зразка, й закінчуючи відтворенням та аналізом розподілів орієнтаційно-фазових параметрів анізотропії біологічних об'єктів. Система складається з вимірювального каналу, за допомогою якого реалізуються нові та удосконалені методи вимірювань параметрів анізотропії оптично тонкого багат шарового біологічного об'єкта у вигляді двовимірних зображень, та комп'ютера, за допомогою якого реалізується оброблення, аналіз та класифікація отриманих зображень [3].

Основною задачею є забезпечення оперативності вимірювання та аналізу отриманих даних, а також достовірності методів діагностування. Необхідні часові характеристики роботи зазначеної системи забезпечуються за допомогою застосування принципів паралелізму при виконанні базових операцій обробки зображень. Статистичний, кореляційний та фрактальний аналіз отриманих двовимірних розподілів параметрів анізотропії досліджуваних об'єктів застосовується для визначення інформативних ознак при їх класифікації у відповідності до конкретних нозологій. Також розглядається варіант підтримки прийняття рішення при ідентифікації патологій на основі нейромережевого методу.

Список використаної літератури:

1. Ушенко О.Г. Лазерна поляриметрична діагностика в біології та медицині / О.Г.Ушенко, В.П.Пішак, О.В.Ангельський та ін.; за ред. В.П.Пішака, О.Г.Ушенка.– Чернівці: Медакадемія, 2000.– 305 с.
2. Zabolotna N.I., Radchenko K.O., Tarnovskiy M.H. System of Mueller-Jones matrix polarizing mapping of blood plasma films in breast pathology // Polarization Science and Remote Sensing VIII, F.Snik; J.A.Shaw Editors.- Proceedings of SPIE.- 2017.- Vol.10407, 1040714.
3. Zabolotna N.I., Radchenko K.O., Karas O.V. Method and system of Jones-matrix mapping of blood plasma films with «fuzzy» analysis in differentiation of breast pathology changes // Thirteenth International Conference on Correlation Optics, O.V.Angelsky Editor.- Proceedings of SPIE.- 2018.-Vol.10612, 106121P.

IMAGE PROCESSING OF PANORAMIC DENTAL X-RAY IMAGES

Baabd A., Tymkovych M.Y., Avrunin O.G.

Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine

Modern dentistry uses X-ray methods of research everywhere, among which an important place is occupied by a panoramic radiograph. The panoramic image allows us to clearly see the state of the teeth, the dental rudiments, which are located in the jaw, temporomandibular joints, as well as the maxillary sinuses. It should be noted that this type of study has a small dose of radiation. Indications for this type of study are dental implantation, bite correction, suspicion of bone tissue inflammation, control of the growth and development of the teeth, as well as the diagnosis of other dental problems.

Analysis of this type of image (fig. 1) requires certain skills. Therefore, an important task for a biomedical engineer is to develop tools for automating the processing of such images. Thus, the **goal of the work** is to automate the processing of panoramic dental x-ray images.

Based on the analysis, a functional scheme for processing of panoramic dental x-ray images (fig. 2) has been developed. It includes the search for a border that separates the upper and lower jaw; search for boundaries that separate individual teeth; segmentation of the areas of the teeth; numbering of teeth; clarification of the boundaries of tooth contours; the definition of parameters that characterize the condition of the tooth; classification of teeth according to the parameters obtained; and general analysis.

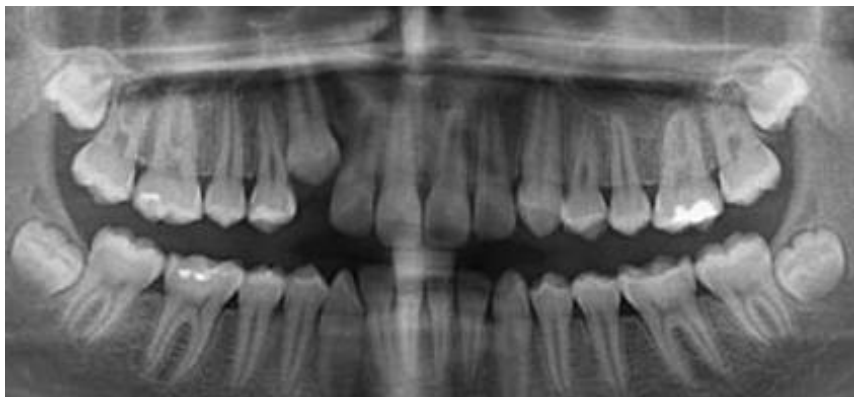


Figure 1. The panoramic dental x-ray image

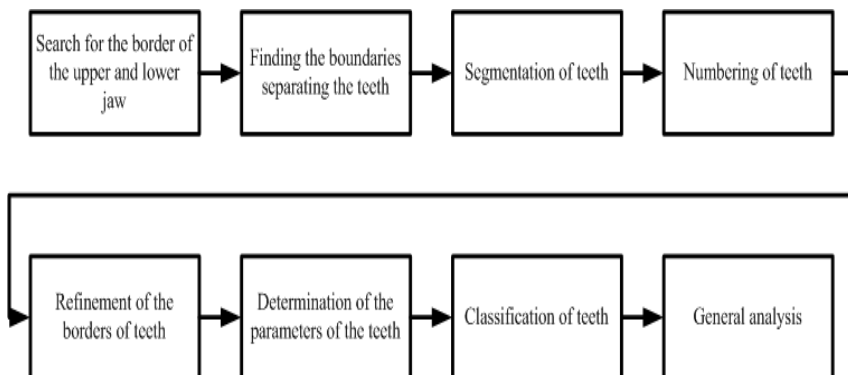


Figure 2. Functional diagram for processing of panoramic dental x-ray images

Conclusion. Thus, the next stage will be the implementation of the components, which in general should constitute a system for processing and analyzing panoramic images. In addition, an approbation of software in a real clinic (in parallel with a radiologist) should show its accuracy and subsequent directions for improvement.

EFFICIENCY OF OPTICAL-ELECTRONIC SYSTEMS AND METHODS APPLICATION TO THE ANALYSIS OF STRUCTURAL CHANGES IN THE PROCESS OF EYE GROUNDS DIAGNOSIS

¹Saldan Y.R., ²Pavlov S.V., ²Vovkotrub D.V., ¹Saldan Y.Y.,
³Vassilenko V.B.

¹*Vinnitsa Pirogov National Medical University;*

²*Vinnitsa National Technical University;*

³*Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia,
2829-516 Caparica, Portugal*

Introduction. Progress in the development of image processing technologies reached the sphere of diagnosis. Among numerous branches of medicine, ophthalmology plays an important role. Therapy of ocular diseases includes the analysis and interpretation of images, obtained as a result of diagnosis, carried out. Nowadays there exists various techniques of eye examination. We will distinguish main directions: external examination, slit lamp examination, examination by means of light passage across the apple of the eye, ophthalmoscopy, diaphanoscopy, ophthalmodynamometry and fluorescent angiography, biomicroscopy, echo-ophthalmography, electro-retinography.

Method. Optical coherence tomography is a method of diagnostics, that enables to obtain *in vivo* 2D cross-section images of the retina, optic papilla and structures of frontal part of the eye [1, 2, 3]. This technique is often compared with virtual biopsy.

But this method has some limitations: limited number of data points; limited application in case of posterior subcapsular and cortical cataracts; lack of quality automatic control; very high variability of the normative base of healthy people creates complications during the first study; ocular movement makes impossible repeated scanning in the same position; necessity of additional midriasis; high price of the equipment.

Experimental research. Studies were carried out in Vinnitsa Pirogov National Medical University. The image of macular area tomograms of the retina were obtained by means of SOCT Copernicus device.

To create the data base of pathologies and norms of macular area of the retina 103 patients (164 eyes) participated in the research. 41 (82 eyes) of them were without ophthalmologic and accompanied somatic pathology

and 62 (96 eyes) - with available macular pathology. Age of the patients was 28-74 years, greater part of them were women (73%), pathologies on both eyes were observed in 42% of patients [2].

Unit of preprocessing comprises the following components: unit of image filtration, unit of color image conversion into half-tone one; colors inversion; unit of images binarization; unit of contour enhancement on the image; second inversion; mask-layer coating on initial image.

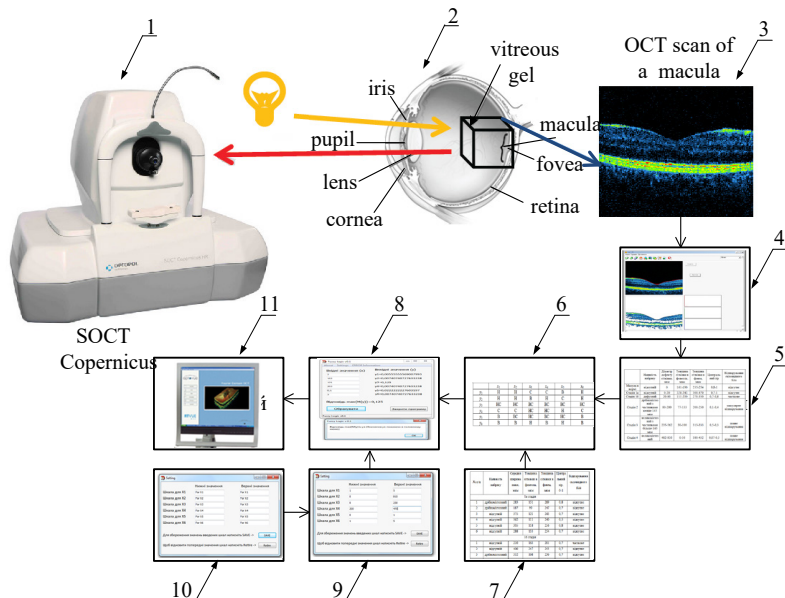


Fig 1. Graphic interface of the system, developed for processing and analysis of biomedical images of the macular area of the retina

Realization of the unit of information input and its processing by the system of structural changes analysis in the process of macular pathology diagnosis is shown in fig.1, where 1 – open the file; 2 – close the file; 3 – save the file; 4 – initial image; 5 – color (represent the value of R, G, B); 6 – contour enhancement; 7 – graph plotting; 8 – improvement of image parameters; 9 – full screen mode; 10 – help; 11 - analysis of images histogram [4].

Conclusions. The analysis of scientific engineering and medical literature showed that optical coherence tomography is the most expedient and informative method of investigation for the diagnosis of macular area,

it reflects the structure of biological tissues of the organism in transaction with high distributive capacity that provides the obtaining morphological information on microscopic level. It shows that in the process of analysis of macular area tomograms, obtained by means of optical coherence tomography, a number of drawbacks, connected with exact determination of transition boundary between macular of the retina and vitreous body revealed that stipulated the necessity of development the technique of high accurate processing of the obtained tomograms.

References

1. Alamouti B. Retinal thickness decreases with age: an OCT study / B.Alamouti, J.Funk // Br. J. Ophthalmol.– 2003.– Vol.87.– P.899.
2. Gurses-Ozden R. Increasing sampling density improves reproducibility of optical coherence tomography measurements / R.Gurses-Ozden, H.R.Hon, S.T.Ishikawa, J.M.Liebmman et al. // J. Glaucoma.– 1999.– Vol.8.– P.238-241.
3. Bagga H. Scanning laser polarimetry with variable corneal compensation and optical coherence tomography in normal and glaucomatous eyes / H.Bagga, D.S.Greenfield, W.Feuer, R.W. Knighton // Am. J. Ophthalmol.– 2003.– Vol.135.– P.521-529.
4. Pavlov S.V., Vassilenko V.B., Vovkotrub D.V., Poplavskaya A.A., Hotra O. Methods of processing biomedical image of retinal macular region of the eye // Proc. SPIE 8698, Optical Fibers and Their Applications.- 2012, 86980A; doi:10.1117/12.2019472.

VIDEO-POLARIMETRIC SYSTEM FOR OPTIMIZATION OF DATA ACQUISITION TO IMPROVE THE ACCURACY

^{1,2,3}Rovira R.R., ^{1,2,3}Bayas M.M., ¹Pavlov S.V., ¹Kozlovskaya T.I.

¹*Vinnitsa National Technical University;*

²*Universidad Peninsula de Santa Elena, Ecuador;*

³*Ministry of Higher Education, Science, Technology and Innovation, Ecuador*

The analysis of the polarization of light is usually carried out using modulation schemes. In this case, optical components rotate at a particular frequency and the unknown output state of polarization of light is determined by several measurements. One of the most widespread methods of modulation uses a rotation quarter-wave plate, and a fixed linear polarizer. Such arrangement makes it important the advancement of efficient calibration techniques. The optimization of the set of measurements is closely

related to the improvement of the quality of imaging and henceforth the likelihood of better diagnose.

Actuality. Identification and treatment of cancer are still one of the biggest challenges in modern medicine and has received considerable attention of the researchers [1, 2, 3]. The probability of survival increases considerably with early detection. Hitherto, biopsy is the standard technique to diagnose potential lesions. However, this procedure may skip injuries when they are at an early stage. Polarimetry methods can improve diagnostic accuracy, on the one hand, and to reduce hardware costs at the other [4]. Analysis of video-polarimetry systems can be found in the literature [5], from which one can conclude that they are potentially powerful tools. However, it is very difficult to measure the polarization of light, reflected from the samples. Calibration procedures provide an opportunity to minimize the effect of systematic and random errors that occur when moving the optical components. Therefore, the determination of the optimal set of measurement angles is an important task in the development of calibration and measurement processes of video-polarimetry devices.

Solution. The Stokes parameters S and the degree of polarization depict the polarization of light. Mueller matrix M permits the description of effects of optical elements on the polarization of the light beam. The effect of a set of optical elements on the polarization of light is given by the product of individual matrices M_i , with matrices arranged in reverse order. The deviation of the vector Θ has a different effect on the error of each component of the Stokes vector measured. This difference is shown in fig. 1. For this reason, it is advisable to look for the upper limit of the error instead of the error of each component of the Stokes vector.

These angles provide the lowest value of the maximum relative error when establishing the parameters of the incoming to the PSA light. In the course of the simulation, it was found that the maximum relative error was as great as 26 for some values of the azimuth angles. This fact shows the positive effect of the application of the method has on the value of the measurements. In addition, fig. 4 shows a rapid convergence to the final value.

The robustness of the algorithm was carried out with a series of executions. At these executions the offset was kept constant and the maximum relative error was compared. The average value of the relative error was 0,39 and a standard deviation - of 0,29

Conclusions. The proposed method of optimization of the image data acquisition in video-polarimetry based on an evolutionary algorithm allows to minimize the maximum relative error of the parameters of the

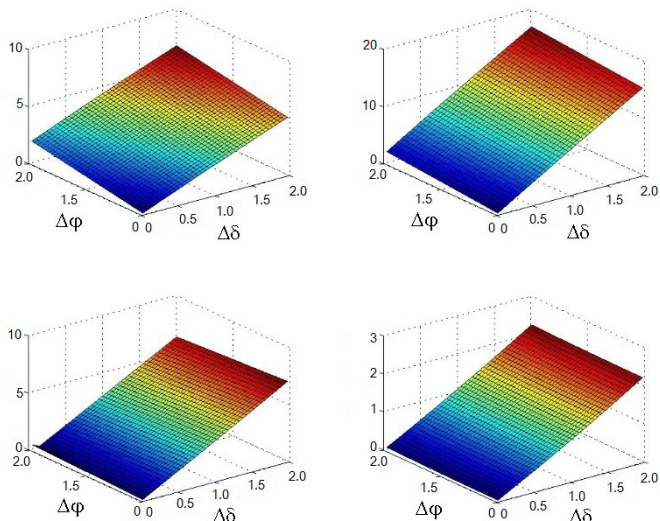


Fig. 1. Comparison of the relative errors on the Stokes parameters due to different offset values

Stokes vector of the incoming light. The proposed technique can be applied in the assessment of both errors due to mechanical artifacts and image acquisition. The results might be employed to the calibration of imaging polarimetry devices for bio-tissue study.

References

1. Cordo M. et al. Diffuse reflectance spectroscopy of human skin lesions // European Conference on Biomedical Optics.– 2005.– P.58620d.
2. Garcia-Uribe A. et al. In vivo diagnosis of melanoma and non-melanoma skin cancer using oblique incidence diffuse reflectance spectrometry // Cancer Research.– 2012.– Vol.72, №11.– P.2738–2745.
3. Kondepati V.R. Heise H.M., Backhaus J. Recent applications of near-infrared spectroscopy in cancer diagnosis and therapy // Analytical and Bioanalytical chemistry.– 2008.– Vol.390, №1.– P.125–139.
4. Rovira R.H. et al. Methods and resources for imaging polarimetry // Optical Fibers and Their Applications.– 2013.– P.86980t.
5. Rovira R. Application of a modified evolutionary algorithm for the optimization of data acquisition to improve the accuracy of a video-polarimetric system / R.Rovira, M.M.Bayas, S.V.Pavlov, T.I.Kozlovskaya, P.Kisala, R.S.Romaniuk, G.Yussupova // Proc. SPIE 9816, Optical Fibers and Their Applications.- 2015, 981619; doi: 10.1117/12.2229087.

ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОДНОВИМІРНИХ ФОТОПЛЕТИЗМОГРАФІЧНИХ СИГНАЛІВ

Скорюкова Я., Злепко С., Павлов В., Отришко В.

Вінницький національний технічний університет

Вступ. Одним із сучасних методів діагностики гемодинаміки організму людини, який набуває популярність, є метод фотоплетизмографії, що заснований на випромінюванні та поглинанні світла, яке проходить через ділянку тканини з пульсуючою кров'ю [1].

Метою роботи є розробка моделі фотоплетизмографічного сигналу та автоматичного методу її обробки, що дозволить поєднати переваги вказаних методів з простотою реалізації та високою достовірністю діагностики, а також надасть можливість моніторингу динаміки пульсової хвилі та її інформативної візуалізації для відстеження змін стану судинного русла.

Метод. Для представлення фотоплетизмографічного сигналу тривимірною моделлю надану криву лінію розбивають на N кривих, кількість яких відповідає кількості пульсових хвиль. Отримані криві розташовують таким чином, щоб початок кожної кривої, що відповідає одній пульсовій хвилі, знаходився в одній площині (наприклад, ZOY) (рис. 1). При цьому відстані між кривими по осі OY мають бути однакові. Кожна з цих кривих може розглядатися як твірна, яка змінюється в процесі руху в певному напрямку (наприклад вектору, перпендикулярному площині проєкції ZOX). Отже, сукупність вказаних кривих утворює поверхню, яка моделює сигнал, що розглядається, на певному проміжку часу.

На кожній кривій-твірній визначаються характерні точки, а саме, точки початку пульсової хвилі ($C_1 \dots C_N$), точки максимальної швидкості кровонаповнення ($B_1 \dots B_N$), точки максимальної амплітуди пульсової хвилі ($A_1 \dots A_N$), точки спаду дикротичної хвилі ($D_1 \dots D_N$), точка максимальної амплітуди анакротичної складової пульсової хвилі ($E_1 \dots E_N$), точки спаду анакротичної хвилі ($F_1 \dots F_N$). Якщо однойменні точки кривих сполучити між собою, то отримаємо характерні криві, метричні та позиційні характеристики яких та взаємне розташування характеризує фотоплетизмографічний сигнал.

Якщо взяти достатньо щільну сукупність кривих, що відповідають пульсовим хвилям (рис. 2), та апроксимувати їх (наприклад за

допомогою сплайнів), то отримуємо поверхню, яка є також тривимірною моделлю вхідного фотоплетизмографічного сигналу. Приклад такої моделі наведений на рис. 3. При цьому кольорове забарвлення (при заданому діапазоні кольорів) покращує наочність візуалізації і дає змогу визначення порушень.

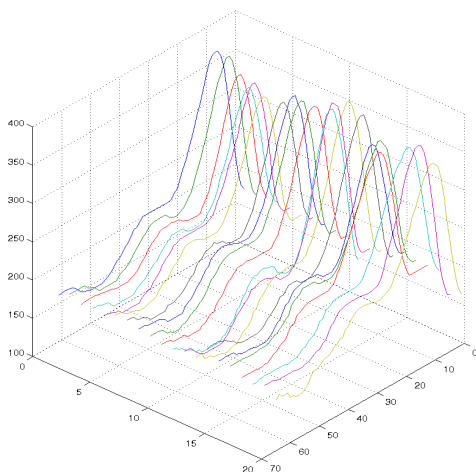


Рис. 1. Розташування кривих, що відповідають пульсовим хвилям

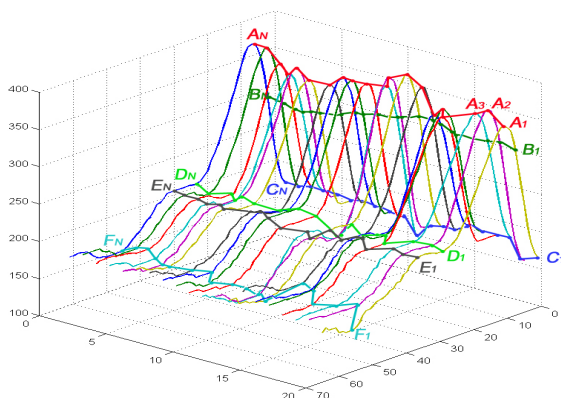


Рис. 2. Визначення кривих, що характеризують основні параметри пульсових хвиль

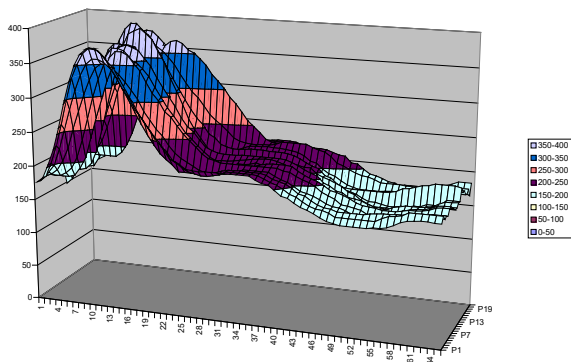


Рис. 3. Приклад змодельованої поверхні фотоплетизмографічного сигналу

Наступним етапом для кожної послідовності сигналів була побудована модель у вигляді поверхні. Приклади таких моделей наведено на рис. 4.

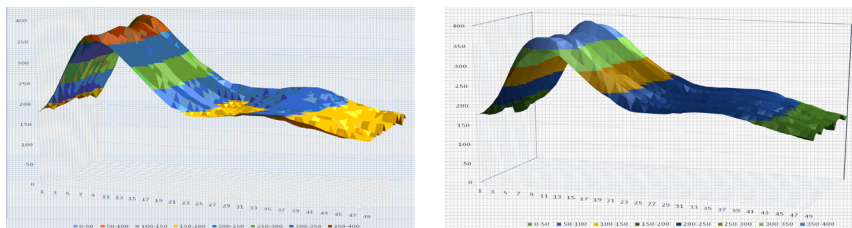


Рис. 4. Приклади побудованих моделей фотоплетизмографічних сигналів

Висновки. В роботі розроблено тривимірну модель поверхні для представлення фотоплетизмографічного сигналу. Доведена ефективність розробленої моделі різницевої поверхні для візуального виявлення ступеню порушень гемодинаміки на кінцівках. Запропоновано визначення динамічних кривих як основних параметрів пульсових хвиль для завдань моніторингу стану судинного русла.

Список використаної літератури

1. Павлов С.В. Фізичні основи біомедичної оптики / С.В.Павлов, В.П.Кожем'яко, П.Ф.Колісник та ін.– Вінниця: ВНТУ, 2010.– 152 с.

2. Мошкевич В.С. Фотоплетизмография (аппаратура и методы исследования).– М.: Медицина, 1970.– 208 с.

3. Павлов С.В. Оптико-електронні засоби діагностування патологій людини, пов'язаних з периферичним кровообігом / С.В.Павлов, Т.І.Козловська, В.Б.Василенко.– Вінниця: ВНТУ, 2014.– 140 с.

4. Павлов С.В. Фотоплетизмографічні технології контролю серцево-судинної системи / С.В.Павлов, В.П.Кожем'яко, В.Г.Петрук та ін.– Вінниця: Універсум, 2007.– 254 с.

ОБНАРУЖЕНИЕ МАГНИТНЫХ НАНОЧАСТИЦ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЕ

Бондаренко И.С. Аврунин О.Г.

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники,
кафедра биомедицинской инженерии*

61166 Украина, г. Харьков, пр. Науки, 14,

тел.: (057) 702-13-64, e-mail: igor.bondarenko@nure.ua, oleg.avrunin@nure.ua

Введение. В настоящее время активно разрабатываются технологии адресного транспорта лекарств в биологической среде с помощью наночастиц естественного и искусственного происхождения. Ко вторым относятся магнитные наночастицы (МНЧ), имеющие лекарственное и защитное покрытие. Обычно используются МНЧ на основе магнетита (Fe_3O_4); их размеры составляют от десятков до сотен нанометров ($1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$). а допустимая концентрация в биологической среде не превышает 5%.

При использовании МНЧ во внешнем постоянном магнитном поле важную роль играет их намагниченность (J). Она связана с величиной магнитного момента (M) каждой из МНЧ, который равен $M = V \times J$ (V – объем МНЧ). Величина J зависит от материала МНЧ и ее магнитного состояния. Обычно получают МНЧ в однодоменном магнитном состоянии. В однородном постоянном магнитном поле вектор M ориентируется вдоль поля подобно магнитной стрелке компаса. Наибольшее значение J достигает 1 Тл. При этом существует проблема определения концентрации МНЧ в патологической области биологической среды.

Сущность работы. Ранее единственным бесконтактным методом обнаружения МНЧ был ядерный магнитный резонанс материала МНЧ. В настоящее время разработан и начинает применяться

магнитоакустический метод регистрации МНЧ с помощью магнитоакустического томографа [1, 2]. В нем не применяется дорогой источник большого постоянного магнитного поля, он более прост по устройству и может быть доступнее по стоимости.

Магнитоакустическая томография использует совместное воздействие на биологическую среду постоянного (индукция не более 1 Тл) и импульсного магнитного (не более 0,01 Тл) поля. Длительность импульсов обычно составляет 10^{-6} сек. Импульс магнитного поля возбуждает в биологической среде импульс вихревого тока. В результате взаимодействия тока с постоянным магнитным полем возникает импульс силы Лоренца, действующей на биологическую среду. Возникает механический «толчок» среды и ее затухающие акустические колебания. Спектр колебаний зависит от акустических свойств биологической среды. С помощью детекторов ультразвука этот спектр регистрируется. Одним из объектов магнитоакустической томографии являются неоднородности в виде совокупности МНЧ в биологической среде. На рис. 1 показана схема эксперимента по регистрации с помощью магнитоакустического томографа магнитных частиц в организме мыши.

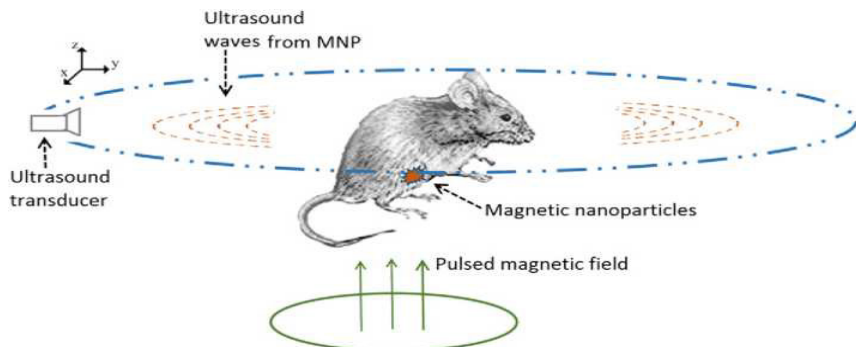


Рис. 1. Схема регистрации наночастиц в организме мыши с помощью магнитоакустической томографии [3]

Более простым, чем магнитоакустическая томография, бесконтактным методом определения концентрации МНЧ в биологической среде может стать метод возбуждения в ней колебаний с помощью генератора фокусируемого ультразвука [4]. Колебания среды происходят

вместе с колебаниями находящихя в ней МНЧ. При наложении на биологическую среду постоянного магнитного поля магнитные моменты МНЧ ориентируются в направлении этого поля и синфазно колеблются с частотой ультразвука. Колебания МНЧ вызывают появление в окружающем пространстве вторичного переменного магнитного поля. Это поле регистрируется чувствительным магнитометром, находящимся вблизи участка биологической среды.

Выводы. Из изложенного следует, что магнитоакустические и акустомагнитные методы обнаружения МНЧ являются предпочтительными.

Список использованных источников

1. Shigang W., Shunqi Z., Ren M, Tao Y., Zhipeng L. A study of acoustic source generation mechanism of Magneto acoustic Tomography // Computerized Medical Imaging and Graphics.- 2014.- Vol.38.- P.42-48.
2. Xu Y, He B. Magneto acoustic tomography with magnetic induction // Physics in Medicine and Biology.- 2005.- Vol.50.- P.5175-5187.
3. Mariappan L., Shao Q., Jiang C., Kai Y., Ashkenazi S. et al. Magneto acoustic tomography with short pulsed magnetic field for in-vivo imaging of magnetic iron oxide nanoparticles // Nanomedicine: Nanotechnology, Biology, and Medicine.- 2016.- Vol.12.- P.689-699.
4. Avrunin O.G., Bondarenko I.S. Kharkiv National University of Radio Electronics. ICBEM and RGC conference in Aachen (в печати).

OPTOELECTRONIC METHODS FOR ANALYSIS OF MICROCIRCULATORY DISORDERS IN INFLAMMATORY PROCESSES IN THE MAXILLOFACIAL REGION

¹Pavlov S.V., ¹Barylo A.S., ¹Kozlovska T.I., ²Kravchuk P.O.

¹*Vinnitsa National Technical University;*

²*Vinnitsa National Medical University*

Introduction. In the pathogenesis of odontogenic inflammatory diseases, an important role plays disruption of blood circulation in the tissues of the maxillofacial region as consider many authors (V.M.Uvarov, M.M.Solovyev, T.M.Alehova). These statements are based on the topographic anatomical, morphological studies and on data of studying the blood coagulation. However, all of these methods allow only indirectly define the state of the regional blood flow. Therefore, use of such actual

methods as rheoplethismography and photoplethismography is very perspective. These methods allow to study the pathogenesis of periodontal disease, periodontitis, mumps and other pathological processes in the maxillofacial region.

Materials and methods. In recent years, the photoplethismographic methods for registration of biosignals are introduced in the practice of functional diagnostics. These methods based on irradiation the area of the tissue of the biological object by infrared beam and recording, transmitted through the tissue or reflected from it radiation by optoelectronic sensor. The use of optoelectronic sensors has provided new opportunities for the diagnosis of the state of the cardiovascular system.

The main advantage of this method is the possibility of measuring the microcirculation level almost anywhere in the body surface, that allows to use the different modifications of optical devices to solving a number of specific tasks related to the study of indicators of local blood flow (diagnosis of microcirculation in spinal motion segments, assessing the state of the microcirculation of the lower legs in the disease of the systemic lupus erythematosus, vascular state assessment in the maxillofacial region in inflammatory processes, analysis of hemodynamic blood flow in pulse diagnosis, and etc.). Furthermore, depending on the particular method of measurement may be estimated such parameters as the biomedical total concentration of hemoglobin, total blood oxygen saturation (the degree of oxygen saturation), total bilirubin concentration. Photoplethismographic curve shows the phase changes of blood filling of the peripheral vascular in inflammatory processes, respectively cardiac cycle.

To improve the reliability of received photoplethismographic information uses *a priori* information, including the physical characteristics of the measurement object, the mathematical relation between the measured values, the data about the spectral composition of informative components and noise, and also basic biophysical characteristics of the controlled object. The engineered optoelectronic complex allows to diagnose the state of blood vessels by express method at different stages of the disease and to fix the degree of microcirculation and hemodynamic disturbances in some areas by comparing the received signals.

This device is a converter for displaying and comparing the transformed biomedical signals. It is possible to connect the device to PC via a coupling unit. This significantly expands such functionality of the device as recording of biomedical signals to the archive, their preprocessing (scaling, filtering),

comparison and correlation analysis and building the charts and graphs on the PC.

Results. As a result of researches that carried out at the Department of Maxillofacial Surgery of the Vinnitsa National Medical University, it was examined 30 patients (21 men and 9 women aged 20 to 60 years) with odontogenic abscesses and phlegmon. Treatment of patients included removal of the causative tooth, opening cellulitis or abscess, ozone therapy with silver ions.

Photoplethysmographic studies were carried out on the optoelectronic diagnostic complex for analysis of microcirculatory disorders. The optical radiation was directed to the biological tissue at a distance of 10 mm from the edge of the surgical wound or intended cut. As a control point was symmetric point of study. Photoplethysmographic signals (PPGS) were registered in the inflammatory focus and in the control point before the operation, and on the third and fifth day after operation. There were recorded 180 PPGS and the obtained data were processed by designed program «Wosteo».

Discussing of the results. During the analysis of obtained data it was set that photoplethysmographic signal of phlegmon and abscess significantly differed of control.

Before surgery, the level of blood filling (photoplethysmographic index) in the inflammatory focus is significantly increased in 2.5-3.5 times. State of venous outflow was sharply deteriorated, that was appeared in the change of form of decaying limb (it that has become more prominent – 73.3%). Dicrotic jag was less expressed and shifted to the top of the catacrotism (70%). In 22 cases is noted the appearance of additional venous waveform. The blood flow velocity is reduced due to the further deterioration of the venous outflow. In 76.6% of cases there were additional dicrotic waves, 30% were marked small additional jags on catacrotism.

At the 5-6 days after surgery blood flow was improved in all indicators. Additional waves were disappeared in 46.6%, and were weakened in 53.4%. However, in the case of PPGS of inflammatory focus the difference from control point was remained.

Conclusion. Using of the photoplethysmographic method is allows to assess accurately the level of blood-filling in inflammatory processes, thus, this method has the such positive properties: noninvasive, high degree of sensitivity and reliability, ease of study. Application of this method allows dentists to determine accurately the effectiveness of the treatment; to

specify the duration of the rehabilitation period; to identify various vascular disorders in fractures of the jaw; to evaluate the effectiveness of local anesthesia (anesthesia causes vasospasm, and reducing of the amplitude of the signal is the feature of the effectiveness of anesthesia); to apply this method to plastic surgery and transplantation.

References

1. Pavlov S.V. Optoelectronic devices for diagnosis of peripheral circulation with high reliability / S.V.Pavlov, T.I.Kozlovska, V.B.Vasilenko.- Vinnitsa: NTB, 2014.- 140 p.
2. Pavlov S.V. Physical principles of biomedical optics / S.V.Pavlov, V.P.Kozhemiako, P.F.Kolesnik, T.I.Kozlovska, V.P.Dumenko.- Vinnitsa: NTB, 2010.- 155 p.
3. Sander S.V. Laser photoplethysmography in integrated evaluation of collateral circulation of lower extremities / S.V.Sander, T.I.Kozlovska, V.B.Vasilenko, V.S.Pavlov, A.Y.Klapouschak, P.Kisala, R.S.Romaniuk // Proc. SPIE 9816, Optical Fibers and Their Applications.- 2015, 98161K; doi: 10.1117/12.2229042.

РОЗРОБКА ОПТИЧНОГО КАСКАДУ СВІТЛОДІОДНОЇ РУКОЯТКИ ДЛЯ ПРИБАДУ «LIKA-LED»

Холін В.В., Івасенко В.І., Чепурна О.М., Павлов С.В., Тітова Н.В., Рева А.В., Петраш М.Т, Биченко В.М., Петрушко Ю.А.

Прилад «LIKA-LED» призначений для проведення наукових досліджень. Він складається з електронного блоку і набору рукояток. В якості випромінюючого елемента рукоятки використано світлодіод. Конструктивне виконання приладу дозволяє підключати до одного електронного блоку одночасно три незалежні одна від одної рукоятки для роботи з декількома довжинами хвиль.

Метою даної роботи є розробка оптичної системи світлодіодної рукоятки приладу «LIKA-LED».

Світлодіодна рукоятка складається з джерела випромінювання (світлодіода), оптичного каскаду та електричної частини.

Одною з задач є підбір оптичних елементів, які повинні забезпечити: мінімальний кут розходження променів; однорідний розподіл щільності потужності в зображенні; максимально паралельний світлодіодний потік випромінювання. Тому, для розробки оптичного каскаду рукоятки було підібрано і використано різного типу лінзи. Асферична для зменшення кута розкриття променів та сферична для концентрації випромінювання в більш вузький потік світла.

Моделювання ходу променів представлено на рис. 1

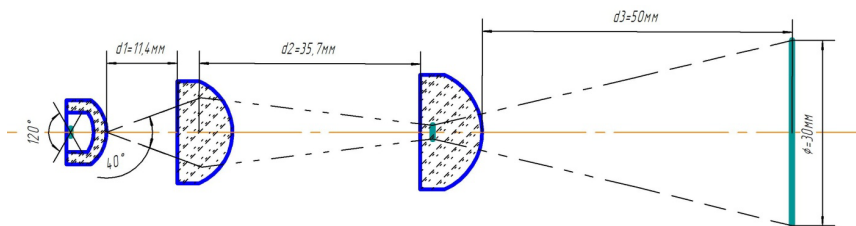


Рис. 1. Моделювання ходу променів світлодіода через обрані лінзи

Важливою характеристикою оптичної системи є розподіл щільності потужності в сформованому об'єкті. Отриманий розподіл в рукоятці в видимому діапазоні (635 нм-червоний) представлено на рис.2. Як показано на рисунку отримано відносно однорідний розподіл щільності потужності за рівнем 0,7.

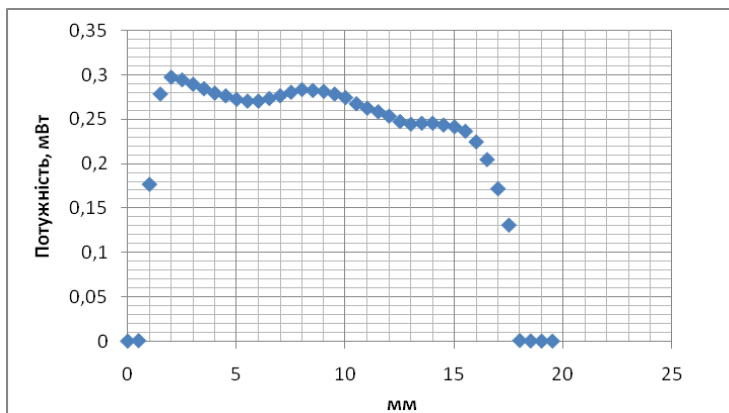


Рис. 2. Розподіл щільності потужності рукоятки з $\lambda=635\text{нм}$

Виміри проводились на спеціально обладнаному оптичному стенді світловодом SMA-905(діаметром 1,5 мм, $NA=0,5$) та приладом для вимірювання потужності OM3-65.

Висновок. Оптичні елементи значно збільшують ефективність використання світлодіодів і допомагають сконцентрувати випромінювання в більш вузький потік світла. Тому, планується за допомогою оптичних елементів максимально досягти однорідності випромінювання за встановленим рівнем.

СПИСОК АВТОРІВ

Avrunin O.G.	177	Гончарова О.Ю.	34
Baabd A.	177	Горбач Т.В.	132
Barylo A.S.	189	Горбунов О.В.	113
Bayas M.M.	181	Гречко О.В.	103
Kozlovska T.I.	189	Гузун О.В.	67, 69
Kozlovskaya T.I.	181	Гуляр С.А.	107
Kravchuk P.O.	189	Гушлевская В.А.	59
Pavlov S.V.	179, 181, 189	Дагер Н.И.	78
Rovira R.R.	181	Дагер Н.І.	134
Saldan Y.R.	179	Данилова О.В.	100
Saldan Y.Y.	179	Дегтярев А.В.	166
Tymkovych M.Y.	177	Денисова В.В.	27
Vassilenko V.B.	179	Дериколенко В.В.	86
Vovkotrub D.V.	179	Дзюбенко М.И.	166
Абрамова Г. А.	73	Драченко К.Г.	67
Аврунин О.Г.	126, 187	Драченко С.К.	67
Аврунін О. Г.	63, 73	Дробитько І.К.	50
Александрова М.А.	15, 17	Дударова Л.Б.	27
Апалькова Я.Г.	19	Евстратов Н.Д.	126
Бабенко Л.О.	103	Евтушенко Д.В.	19
Баглык Т.В.	48	Ефімова О.В.	38
Байда Р.М.	134	Жданова Н.А.	48
Баляба Ю.Г.	59	Желновач И.Ф.	50
Белов С.Г.	100	Жолобак Н.М.	130, 140
Беліков А.А.	152	Журавльова Л.В.	38, 95
Биченко В.М.	192	Заболотна Н.І.	176
Бойкачова О.М.	103	Завадская Т.С.	118
Бондаренко И.С.	187	Залесская Г.А.	148
Борикун Т.В.	124	Зінченко Г.П.	38
Борисов В.А.	62	Злепко С.	184
Брилль Г.Е.	15, 17	Иванова Ю.В.	40
Буцька Л.В.	91	Ильина А.Т.	140
Быченко Е.А.	140	Йовбак В.М.	24
Васильева-		Івасенко В.І.	192
Линецкая Л.Я.	50	Іщенко О.С.	64
Васильева О.О.	64	Кальянова М.И.	27
Ганін В.Ю.	103	Калюжка А.А.	12
Герасимов Г.Н.	86	Карась О.В.	176
Гертман В.З.	21	Каримов М.А.	85, 87
Головатенко В.В.	59	Качалова О.А.	118

Кизилова Н.Н.	80, 136	Михайлусов Р.М.	37
Кириченко Е.В.	50	Михайлусов Р.Н.	76, 168
Климова Е.М.	40, 140	Морозов С.А.	86
Коваленко Є.Л.	46	Мустафаева Д.Р.	15, 17
Козачок О.Л.	103	Мушенко Е.В.	40
Козир О.В.	103	Негодуйко В.В.	37, 168
Кокодий Н.Г.	143	Недуряева І.В.	93, 95, 98
Колупаева Т.В.	13	Ніколаєв Р.С.	38
Коробов А.М.	13, 38, 40, 64, 80, 95, 100, 103, 113, 121, 136, 140, 152, 169, 172, 174	Новикова- Рымарчук Т.А.	72
Коробов В.А.	103, 169, 172, 174	Носова Я.В.	126
Коробов С.В.	103	Опрышко В.В.	24
Король А.Р.	69	Осмакова С.М.	72
Короткова Н.А.	59	Отришко В.	184
Косман В.А.	93, 95, 98	Павлов В.	184
Костева Л.В.	27	Павлов С.В.	145, 176, 192
Кошевой Ю.Б.	59	Пак В.Я.	44
Криси Б.В.	145	Пак С.А.	12
Криси В.М.	145	Пащенко Н.В.	62
Кубышкин В.А.	24	Петраш М.Т.	192
Кутовой И.А.	78	Петрушко Ю.А.	192
Кучер М.М.	38	Підлісна Я.М.	38
Лавинская Е.В.	140	Погорелов М.В.	40
Лекомцева Е.В.	78, 132	Попов М.С.	100
Лекомцева Є.В.	134	Попова Н.А.	27
Лемонджава З.М.	78, 134	Посохов М.Ф.	134
Лобанов А.Н.	174	Посохов Н.Ф.	78, 113, 132
Макогон О.М.	103	Прасол В.А.	40
Маленко Л.Л.	27	Приходько М.В.	63
Малюта В.І.	88, 91	Прокопенко О.П.	24
Маслов В.А.	166	Пуляева И.С.	40
Маслов В.В.	161	Пушкар О.С.	21
Мелеховец О.К.	44, 57	Пыхтин А.В.	128
Мелеховец Ю.В.	44, 57	Радионон В.П.	166
Мелеховець О.К.	46	Радько А.С.	57
Мелкумян Э.Х.	15, 17	Раковский А.В.	59
Метигуз Г.О.	12	Рева А.В.	192
Мехді А.	88, 91	Ревуцкая О.Б.	50
Мешков М.В.	62	Реминяк И.В.	78
Михайлов А.И.	113	Рибальченко І.А.	64
		Роздільська О.М.	12
		Розуменко В.Д.	53, 56
		Ромаев С.Н.	76
		Ромаев С.М.	37

Россихин В.В.	30	Черепинская Ю.А.	48
Русанов К.В.	156	Чечин П.П.	67
Русанова Е.Г.	156	Чуев Ю.Ф.	34
Рымарчук Ю.А.	59	Чухраев М.В.	91
Рябокоть Е.Н.	48	Шевченко Н.І.	93, 95, 98
Савин А.А.	24	Шевченко О.В.	103
Садыков Р.А.	85	Шидловская О.А.	130
Садыков Р.Р.	85, 87	Штонь И.А.	124
Светличная О.В.	27	Щербаков А.Б.	130
Свириденко Л.Ю.	37, 76	Щічка А.І.	38
Сенягина Е.С.	50	Яковенко М.Г.	30
Сербін М.Є.	121		
Серебрякова С.В.	24		
Сидько Н.П.	50		
Сімонова-Пушкар Л.І.	21		
Скорюкова Я.	184		
Сосін І.К.	34		
Стауде Т.Н.	27		
Стеблюк А.И.	24		
Стрижак А.В.	152		
Стрижак Т.А.	152		
Стрижельчик Н.Г.	106		
Тамарова З.А.	107		
Тамм Т.И.	100		
Тиманюк В.А.	143		
Тимченко Д.С.	40		
Тімченко Д.С.	121		
Тімченко Ю.Л.	121		
Тітова Н.В.	192		
Ткаченко Н.Ю.	59		
Ткачук О.Ю.	38		
Уніченко А.В.	88		
Федоров В.О.	38		
Федоров Л.А.	95		
Філіповська Д.І.	93, 95, 98		
Хабусев В.К.	19		
Харченко Т.А.	44		
Хацкевич О.М.	88		
Хворостов Е.Д.	86		
Ховрат Т.І.	38		
Холін В.В.	145, 192		
Храменко Н.І.	69		
Чепурна О.М.	145, 192		

ЗМІСТ

Редакційні статті.....	4
Практична фотомедицина.....	11
Фотобіологія та експериментальна фотомедицина.....	105
Фотонні технології в сільському господарстві.....	151
Фізико-технічні основи фотобіології і фотомедицини.....	155
Список авторів.....	194

Наукове видання

Застосування лазерів у медицині та біології

**Матеріали XLVIII Міжнародної
науково-практичної конференції**

Російською, українською та англійською мовами

Друкується в авторській редакції

Комп'ютерна верстка Бойкачова О.М.

Формат 60x84^{1/16} Умов. друк. арк. 11,8. Наклад 200 прим.

61022, Харків, майдан Свободи, 4,
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

Надруковано з оригінал-макету у друкарні ФОП «Петрова В.В.»
м. Харків, вул. Гв. Широнінців, 79в, к.137, тел. (057)778-60-34,
e-mail:bookfabrik@rambler.ru

Свідоцтво про державну реєстрацію ВОО № 948011 від 03.01.03р.
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції.
Серія ХК № 133 від 23.02.05 р.