



Присвячується світлій пам'яті
професора М.Ф.Гамалії

Матеріали
XLVII Міжнародної
науково-практичної
конференції

ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРІВ У МЕДИЦИНІ ТА БІОЛОГІЇ

12-14 жовтня 2017 року

Київ

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

Присвячується світлій пам'яті
професора М.Ф.Гамалії

Матеріали
XLVII Міжнародної
науково-практичної конференції

Застосування лазерів **у медицині та біології**

12-14 жовтня 2017
Київ

УДК 615.831:615.47

ББК 28

ББК 5

ББК 4

М 34

**Матеріали XLVII Міжнародної
науково-практичної конференції
«Застосування лазерів у медицині та біології». –
Київ, 2017. – 176 с.**

Відповідальний редактор: А.М.Коробов

Редакційна колегія: К.В.Русанов
Є.Г.Русанова
Є.В.Козир

Голова експертної комісії Л.Д.Тондій

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
ІНСТИТУТ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПАТОЛОГІЇ, ОНКОЛОГІЇ
І РАДІОБІОЛОГІЇ імені Р.Є.КАВЕЦЬКОГО НАН УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА
НОВИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЛІСАБОНА
ЛЮБЛІНСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
МІЖНАРОДНА МЕДИЧНА
ЛАЗЕРНА АСОЦІАЦІЯ (IMedLA)
ЄВРОПЕЙСЬКА МЕДИЧНА
ЛАЗЕРНА АСОЦІАЦІЯ (EMLA)
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
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
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПМВП «ФОТОНІКА ПЛЮС»

СПОНСОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

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

**Видавництво дім «Здоров'я України»
(Інформаційна підтримка)**

Н.Ф.ГАМАЛЕЯ У ИСТОКОВ РАЗВИТИЯ НОВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕЧЕНИЯ – ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ

Странадко Е.Ф.

ФГБУ «Государственный научный центр лазерной медицины
ФМБА России», г. Москва

Страшное известие в июне 2016 года о кончине Николая Федоровича Гамалеи поразило меня своей невероятностью. Даже представить себе такой поворот судьбы этого активного, жизнерадостного, энергичного человека было невозможно. Мы все привыкли к встречам с этим замечательным человеком и жили ожиданием очередной встречи. Поводом для этих встреч (а мы уже жили в разных государствах), как правило, были научные конференции. На этих конференциях в докладах Н.Ф.Гамалеи, в беседах с ним и в дискуссиях раскрывалась огромная эрудиция этого всемирно известного ученого. А как интересно, тонко он умел провести дискуссию на любую возникавшую в процессе работы тему!

Н.Ф.Гамалея всегда был по спортивному стройным, подтянутым, волевым человеком; в любую погоду делал зарядку на берегу моря, если конференция проходила в прибрежной зоне. Он был ярким примером для подражания более молодым участникам конференций. Он вселял уверенность в том, что активная, длительная творческая жизнь реальна.

И вдруг - это ...

Вспоминая Николая Федоровича в эти скорбные дни, среди многочисленных заслуг и научных достижений Н.Ф.Гамалеи нельзя не отметить его роли в развитии новой медицинской технологии – Фотодинамической терапии. Он был одним из первых советских ученых, экспериментально разрабатывавших эту совершенно новую для нашей страны (в данном случае СССР) тематику. Когда в 1990-е гг. клиническая фотодинамическая терапия уже внедрялась в практику здравоохранения Украины и зашла речь о приоритете, мы обратили внимание на ранние работы и публикации Н.Ф.Гамалеи.

История развития фотодинамической терапии в Украине, как и в России, начинается с 1980-х гг. Тогда в Советском Союзе были тесные научные связи между институтами союзных республик, и многие проблемы решались совместными усилиями, часто в кооперированных исследованиях. Поиски фотосенсибилизаторов для фотодинамической терапии велись в нескольких научно-исследовательских институтах Советского Союза. В частности, в Белоруссии в лаборатории Г.П.Гуриновича был разработан А.М.Шульгой фотосенсибилизатор тетра-пара-сульфофенилпорфин, который на основании договора о сотрудничестве был передан Н.Ф.Гамалею для дальнейших экспериментальных исследований. Проведенные на мышах исследования с внутриопухолевым введением этого фотосенсибилизатора (а Николай Федорович работал и с другими синтетическими порфиринами) дали хорошие результаты, но по каким-то причинам не были по

достоинству оценены научной медицинской общественностью, не поддержаны клиницистами, и фотодинамическая терапия в Украине в то время не получила развития, не была доведена до клинического применения. Все ограничилось единичными публикациями 1983-84 гг. и экспериментальными диссертационными исследованиями.

Но Н.Ф.Гамалея не утратил интереса к этому научному направлению, и когда уже в текущем столетии клиническая фотодинамическая терапия перешагнула границы и начала внедряться в практику здравоохранения Украины, Николай Федорович выступил с рядом интересных сообщений о наноконпозициях для фотодинамической терапии. Он стал одним из активных и авторитетных популяризаторов этого метода лечения злокачественных опухолей в Украине.

Этого замечательного ученого нам будет очень сильно не хватать в дальнейшей работе.

ВОСПОМИНАНИЯ О НИКОЛАЕ ФЕДОРОВИЧЕ ГАМАЛЕЕ

Брилль Г.Е.

Профессор кафедры патологической физиологии имени А.А.Богомольца Саратовского государственного медицинского университета имени В.И. Разумовского

Моя первая встреча и знакомство с Николаем Федоровичем состоялись на лазерной конференции на Кипре в 1997 году. Я знал об этом человеке, что он является представителем замечательной династии врачей и ученых, которой уже более 400 лет, а также внуком известного ученого – академика Николая Федоровича Гамалеи. Я был знаком с интересными научными исследованиями Н.Ф.Гамалеи-внука, в частности, с его пионерской работой по фоточувствительности неретинальных клеток, открывающей перспективу изучения механизмов действия низкоинтенсивного лазерного излучения, но возможности познакомиться лично у меня раньше не было.

После интересного доклада Николая Федоровича я подошел к нему, представился, и мы разговорились. Уже в первой беседе меня поразили глубина научных взглядов, тонкое и точное проникновение в суть обсуждаемых проблем и в то же время исключительная простота, скромность и коммуникабельность мэтра. Мы пошутили, что для встречи двух российских ученых непременно надо было поехать на Кипр...

Наше общение продолжилось в Крыму во время нескольких лазерных «коробовских» конференций. На каждой конференции Николай Федорович выступал с научным докладом. Его сообщения всегда были четкими, конкретными, содержали много новых мыслей, идей, и с интересом воспринимались слушателями. Он никогда не заигрывал с аудиторией, а представлял общественности строгие научные факты. Строгий, суховатый, внешне замкнутый лектор, выходя на трибуну, преображался, превращаясь в энергичного интеллектуала...

Однажды в Судаке мы с Николаем Федоровичем не поехали на обзорную экскурсию на катере, а в течение трех часов гуляли по набережной, обсуждая всевозможные научные и паранаучные проблемы. Беседовали обо всем: о перспективах развития нашей науки – лазерологии, о проблемах медицинского и биологического образования, о недостаточной осведомленности молодых специалистов в области фотобиологии и фотомедицины, о политике, где мы сошлись во мнении, что наука интернациональна и едина, и любые попытки ограничить общение ученых наносят ей вред. В откровенной беседе он слегка коснулся непростой судьбы его семьи: его отец был репрессирован в 1938 году... Постепенно наш разговор перешел с науки на театр, современную музыку, живопись, архитектуру... Мне запомнилась эта встреча. Николай Федорович был замечательным собеседником, высоко культурным, разносторонне образованным человеком, истинно русским интеллигентом...

Во время лазерных конференций Николай Федорович поражал всех своей активностью. В свободное от заседаний время он, будучи уже немолодым человеком, активно участвовал во всех коллективных мероприятиях: ездил на экскурсии, лазил по горам, спускался в пещеры, с удовольствием загорал на пляже и плавал в море. Во время посещения дегустационного зала «Новый свет» он показал себя истинным знатоком и ценителем хороших вин.

Во время традиционных «коробовских» вечерних посиделок Николай Федорович всегда был душой компании. Именно здесь раскрылись разные стороны его многогранного таланта. Он прекрасно исполнял душевные украинские песни, пел романсы и арии из опер, читал стихи, охотно танцевал. Он обладал прекрасным, тонким чувством юмора. Он редко рассказывал анекдоты, но уж если рассказывал, то это было умно, тонко, интеллигентно и вызывало хохот слушателей.

Николай Федорович всегда был генератором оригинальных научных идей. Приведу лишь один пример. В 2011 году, к 100-летию кафедры патологической физиологии имени А.А.Богомольца Саратовского государственного медицинского университета, Николай Федорович прислал в редактируемый мною юбилейный сборник «Проблемы физической биомедицины» статью «Фотодинамическая активность нанокompозитных фотосенсибилизаторов на основе коллоидного золота». Уже сам заголовок статьи свидетельствует об актуальности и современности его научных изысканий...

Я счастлив, что судьба мне подарила радость встреч и общения с этим замечательным, умным, мягким, тонким, интеллигентным Человеком и большим Ученым.

Практична фотомедицина

ЭЛЕКТРОЛАЗЕРНАЯ ТЕРАПИЯ В КОМПЛЕКСНОМ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНОМ ЛЕЧЕНИИ ЭРЕКТИЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ПРОСТАТИТОМ

¹Россихин В.В., ²Яковенко М.Г.

¹Харьковская медицинская академия последипломного образования;

²Харьковский государственный университет имени В.Н.Каразина,
e-mail: rosskhin@rambler.ru

Электролазерная терапия (ЭЛТ), оказывающая биостимулирующее, противовоспалительное, анальгезирующее эффекты, стимулирующая общий и местный иммунитет, улучшающая микроциркуляцию в очаге воспаления (Арнольди Э.К., 1999; Степанов И.А. с соавт., 2014), применяется при лечении больных хроническим простатитом, однако ее использование в комплексном немедикаментозном лечении эректильной дисфункции у больных хроническим простатитом не изучено, что и явилось **целью настоящего исследования**.

Материал и методы. Под наблюдением находились 40 больных хроническим простатитом в возрасте от 24 до 45 лет (средний возраст $32,6 \pm 1,7$ лет) с жалобами на преждевременное семяизвержение, слабость спонтанной и адекватной эрекции, снижение либидо, утрату тонкости оргастических ощущений. При ректальном, трансректальном ультрасонографическом исследовании, исследовании показателей сока простаты установлено наличие хронического простатита. Иммуноферментным методом определяли в сыворотке крови концентрации фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), лютеинизирующего гормона (ЛГ), пролактина (ПРЛ), эстрадиола (Е2), тестостерона (Т). Все обследования проводили до и после лечения.

Больные относились к слабо-средним вариантам половой конституции. У 85% больных выявлен синдром психоэмоционального напряжения, у 66% — алгический синдром, у 95% — дизурический синдром.

Всем больным проведена ЭЛТ аппаратом АЭЛТУ-01 «Ярило» с комбинацией уретрального облучения гелий-неоновым лазером и уретральной электростимуляции. ЭЛТ проводилась 2—3 раза в неделю; курс лечения состоял из 12 процедур. Продолжительность 1-й процедуры — 9 мин., 2 и 3-й — 12 мин., остальных — в зависимости от клинической картины и динамики процесса. При этом излучение гелий-неонового лазера через оптический световод, вводимый в катетер, освещало поверхность уретры и за счет рассеяния проникало во внутреннюю часть предстательной железы, что, в свою очередь, способствовало уменьшению воспаления в уретре и железе, а также улучшению кровотока в этих зонах. Тем самым создавался биологический дренаж органа, ликвидировался застой секрета в тубулоальвеолярных железах. Наряду с этим больным проводились ЛФК, психотерапевтическая коррекция сексуальной дезадаптации, сексологическая тренинг-терапия.

Результаты исследования. После окончания курса лечения алгический синдром был купирован в 62% случаев, дизурический синдром — в 82%, у 72% больных наступило восстановление сексуальных функций, у 80% нормализовались эхографические данные предстательной железы, у 85% — данные экспримата предстательной железы.

Следует отметить, что уже через 2-3 процедуры ЭЛТ отмечались как субъективные, так и объективные изменения. Улучшение лабораторных показателей отмечалось, как правило, по окончании курса проводимой терапии. У 35% больных с незначительными исходными изменениями в секрете предстательной железы до лечения (8—12 лейкоцитов в поле зрения) после начала ЭЛТ (3—4 сеанса) количество лейкоцитов в секрете сока предстательной железы возрастало (до 30-45). Этот признак можно считать благоприятным, так как происходила стимуляция секреторной и экскреторной функций предстательной железы с восстановлением дренажной функции ее выводных протоков благодаря их освобождению от слизи и детрита. Наряду с повышенным лейкоцитозом, в секрете предстательной железы возрастало количество лецитиновых зерен, что косвенно свидетельствовало о повышении андрогенной функции тестикул и нормализации функциональной активности простато-тестикулярного комплекса.

После проводимого лечения концентрация Т в крови повысилась с $6,39 \pm 0,34$ до $11,74 \pm 0,46$ нмоль/л ($P < 0,05$), концентрация Е2 в крови снизилась с $94,4 \pm 3,4$ до $75,6 \pm 6,5$ пг/мл ($P < 0,05$), ЛГ — с $9,31 \pm 1,14$ до $6,17 \pm 0,19$ мМЕ/мл, ФСГ — с $13,24 \pm 0,48$ до $6,98 \pm 0,52$ мЕД/мл ($P < 0,05$), ПРЛ — с $325,86 \pm 22,31$ до $246,7 \pm 11,53$ мЕД/мл ($P < 0,05$).

Выводы. Полученные данные свидетельствуют о том, что ЭЛТ в комплексном лечении эректильной дисфункции оказывает саногенное действие на предстательную железу и специфическое воздействие на функциональную активность простато-тестикулярного комплекса.

ВНУТРИСОСУДИСТАЯ ФОТОМОДИФИКАЦИЯ КРОВИ В СОЧЕТАНИИ С РОНКОЛЕЙКИНОМ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ОСТРОГО И ХРОНИЧЕСКОГО ПИЕЛОНЕФРИТА

¹Россихин В.В., ²Яковенко М.Г.

¹Харьковская медицинская академия последипломного образования;

²Харьковский государственный университет имени В.Н.Каразина

Течение урологических заболеваний часто осложняется развитием острого или хронического пиелонефрита. В патогенезе развития пиелонефрита большую роль играют нарушения системы гемостаза, приводящие к изменениям в системе микроциркуляции и возникновению очагов ишемии почечной ткани.

Основой этиопатогенетического лечения больных с острым и хроническим пиелонефритом является антибактериальная терапия, однако с появлением большого количества форм бактерий, устойчивых к антибиотикам, с отсутствием времени на определение чувствительности флоры, приходится прибегать к назначению антибиотиков широкого спектра действия. Вполне естественно желание назначить максимальную дозу для создания высокой концентрации антибиотика в крови, что приводит к массивному распаду микробных тел. В этом случае возникает реальная угроза развития инфекционно-токсического шока, что усугубляется нарушением оттока мочи из нефрона, характерного для пиелонефрита в активной фазе.

Включение в комплексную терапию внутрисосудистой фотомодификации крови и препарата ронколейкин ликвидирует угнетение клеточного и гуморального иммунитета, что позволяет снизить дозы вводимых антибиотиков. Внутрисосудистая фотогемотерапия в комплексе с цитокинотерапией способствует улучшению реологических свойств, газотранспортной функции, фибринолитической активности крови, обладает противовоспалительным действием, повышает иммунный статус пациента, активизирует репаративные процессы и, таким образом, обладает сочетанием лечебных эффектов, воздействующих на патогенетическое звено пиелонефрита.

Целью настоящей работы является изучение эффективности применения внутрисосудистой фотомодификации крови в комплексе с цитокинотерапией для коррекции нарушений иммунной системы у больных с острым и хроническим пиелонефритом.

Материалы и методы исследования. Под наблюдением находились 73 больных с острой и хронической формами пиелонефрита в возрасте от 20 до 73 лет. Все пациенты были разделены на 5 групп:

1-я группа - 16 больных с явлениями острого пиелонефрита, получившие традиционную антибактериальную терапию в сочетании с внутрисосудистой фотомодификацией крови;

2-я группа - 27 больных с явлениями острого пиелонефрита, получившие традиционную антибактериальную терапию в комплексе с внутрисосудистой фотомодификацией крови и введением ронколейкина;

3-я группа - 19 больных с явлениями хронического пиелонефрита, получившие традиционную антибактериальную терапию в сочетании с внутрисосудистой фотомодификацией крови;

4-я группа - 11 больных с явлениями хронического пиелонефрита, получившие традиционную антибактериальную терапию в комплексе с внутрисосудистой фотомодификацией крови и введением ронколейкина;

5-я группа (контрольная) - 39 больных с явлениями острого и хронического пиелонефрита, которые получали исключительно антибактериальную терапию.

Комплексное обследование больных основывалась на показаниях гемограмм, иммунограмм и наличии бактериальной флоры в моче. Общее состояние больных оценивали до и после проведения курса по следующей схеме: 5 сеансов внутрисосудистой фотогемотерапии через день по 30 ми-

нут на аппарате ОВК-3 (АО «Кварцприбор») в течение 10 дней, плюс ежедневное внутримышечное введение препарата ронколейкина в дозе 1,0 г.

Фотомодификация крови осуществлялась в просвете периферических сосудов (локтевая вена) с помощью аппарата ОВК-3. Энергетическая и спектральная характеристики излучения на рабочем торце световода зависели от устанавливаемого режима. Мы проводили внутрисосудистую фотомодификацию крови в режимах «2» и «3». Режим «2» (диапазон длин волн излучения 360-470 нм, мощность 40 мВт) улучшает реологические свойства крови, восстанавливает микроциркуляторные нарушения. Режим «3» (излучение в диапазоне длин волн 280-400 нм при мощности 20 мВт) позволяет активировать клеточный и гуморальный иммунитет, дает десенсибилизирующий эффект. Таким образом, при использовании ОВК-3 для каждого больного, в соответствии с особенностями течения заболевания, подбирался оптимальный режим.

Антибактериальная терапия включала в себя использование антибиотиков широкого спектра действия.

Результаты и их обсуждение. В 1-й группе пациентов с острым пиелонефритом в результате антибактериальной терапии в сочетании с методом внутрисосудистой фотомодификации крови состояние больных улучшилось на 3-е сутки лечения. Это выразилось в снижении температуры тела, уменьшении выраженности болевого синдрома, снижении уровня лейкоцитоза. Отмечалась положительная динамика в анализах мочи.

Во 2-й группе пациентов после проведенной комплексной терапии в сочетании с внутримышечным введением ронколейкина отмечено улучшение состояния больных в первые сутки после проведенной терапии, что проявилось в нормализации температуры тела, уменьшении выраженности болевого синдрома, снижении уровня лейкоцитоза, положительной динамике анализов мочи. Следовательно, проводимая комплексная терапия у больных с острым пиелонефритом способствовала более выраженному улучшению клинического состояния больных по сравнению с пациентами 1-й группы.

В 3-й и 4-й группах улучшение состояния больных отмечено лишь на 4-5-е сутки, причем положительная динамика клинических проявлений хронического пиелонефрита была более выражена у больных 4-й группы, получающих комплексную терапию с введением ронколейкина.

В 5-й группе (контрольной) клинические проявления заболевания исчезли лишь на 9-10-е сутки.

Выводы. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что метод внутрисосудистой фотомодификации крови в сочетании с ронколейкином позволяет не только улучшить клиническое течение заболевания, но и нормализовать общее состояние больных за более короткий срок.

ЛАЗЕРНИЙ ШЛЯХ ВІТЧИЗНЯНОЇ СТОМАТОЛОГІЇ

Бургонський В.Г.

Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л.Шупика,
м. Київ, Україна

Світло використовувалось в терапевтичних цілях на всьому протязі історії людини. Людство не могло пройти повз таке унікальне та доступне джерело здоров'я та життєвої енергії, як сонячне світло, застосування якого для лікування хворих і поклало початок фототерапії.

Поява лазерів - нових джерел монохроматичного світла - дозволило значно підвищити ефективність фототерапії, розширити межі її застосування та створити тим самим передумови для розвитку цього напрямку медичної науки. Унікальні властивості лазерного випромінювання були покладені в основу лікувального застосування лазерів у медицині.

Українська лазерна медицина народилася, по суті, в 1969 році, коли на базі Київського НДІ експериментальної та клінічної онкології була створена перша на території СРСР спеціалізована лабораторія лазерної біології та терапії пухлин. Її керівником став М.Ф.Гамалєя, який очолював відділ біологічної дії лазерів до 2016 р. Розроблений в цьому інституті під керівництвом акад. Р.Е.Кавецького метод лікування пухлин шкіри за допомогою лазерного випромінювання був затверджений МОЗ СРСР і став застосовуватися в інших онкологічних інститутах країни. За розроблення та впровадження в клінічну практику методів лазерного лікування Р.Е.Кавецький та М.Ф.Гамалєя в 1972 р. були удостоєні Державної премії УРСР у галузі науки і техніки.

В Україні дослідження, спрямовані на вивчення можливості застосування гелій-неонових та інших лазерів у практичній стоматології, проводилися з кінця 60-х років ХХ століття. Вони проходили в м. Києві і м. Львові, як самостійно, так і в рамках спільних досліджень з Центральним НДІ стоматології (м. Москва).

Проведені клінічні дослідження дозволили встановити, що випромінювання гелій-неонового лазера має стимулюючу, протизапальну, анальгезуючу, фотодинамічну дію при відповідних щільності потужності випромінювання, експозиції, з урахуванням індивідуальних особливостей організму та ін.

Результати, отримані в експерименті і клініці, дали підстави рекомендувати застосовувати випромінювання гелій-неонових лазерів для лікування хворих із хронічним рецидивуючим афтозним стоматитом, десквамативним глоситом і глосалгією, синдромом Мелькерсона-Розенталя, багатоформною ексудативною еритемою, пародонтитом, та ін. Застосування світла гелій-неонового лазера як лікувального чинника при захворюваннях слизової оболонки порожнини рота і пародонта не викликало побічних негативних явищ у хворих і обслуговуючого персоналу.

Зараз з твердою впевненістю можна сказати, що застосування лазерів в стоматології виправдано, економічно вигідно і є більш досконалою альтернативою деяким існуючим методам лікування стоматологічних захворювань. Застосування лазерних технологій відкриває нові можливості, дозволяючи лікарям-стоматологам запропонувати пацієнту великий перелік мінімально інвазивних, фактично безболісних процедур в безпечних для здоров'я стерильних умовах, що відповідає найвищим клінічним стандартам надання стоматологічної допомоги.

Сьогодні лазери використовуються в наступних областях стоматології:

- у профілактиці;
- у лазерній хірургії (операції з видалення гемангіом, фібром, епуліду, френектомії, гінгівопластики, видалення гіперпластичних тканин, пігментних плям та ін.);
- у терапії (освітлення ділянок ураження з метою стимуляції регенерації, трофіки, загоєння ран та ін.);
- у пародонтології;
- у ендодонтії;
- у лазерній реставрації (забезпечення гемостазу, одержання сухої поверхні для відбитків та ін.);
- у імплантології;
- для відбілювання зубів;
- у фотодинамічній терапії.

Однак для успішного використання випромінювання лазерів в стоматології надзвичайно важливо повне розуміння принципу його дії, показань, протипоказань та умов його безпечного застосування.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ СВЕТОДИОДОВ НА ЭТАПЕ КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ЧАСТО БОЛЕЮЩИХ ДЕТЕЙ

¹Коробов А.М., ¹Колупаева Т.В., ²Цодикова О.А., ²Середа А.С.

¹Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина;

²Харьковская медицинская академия последипломного образования

Актуальность. Часто болеющие дети – это условная группа диспансерного наблюдения, включающая детей с частыми острыми респираторными заболеваниями (ОРЗ). Проблема часто болеющих детей является чрезвычайно актуальной в связи с высоким риском развития серьезных осложнений ОРЗ, неблагоприятным их влиянием на состояние здоровья растущего организма.

Реабилитация часто и длительно болеющих детей представляет собой довольно сложную задачу. В настоящее время для лечения этой кате-

гории детей все чаще используется свет. Как известно, свет – это физический фактор, который оказывает выраженное противовоспалительное и иммунокорректирующее действие, благотворно влияет на неспецифическую резистентность организма. Воздействие светом хорошо сочетается с лечебными мероприятиями, которые традиционно применяются в медицине, потенцируя их действие.

Цель работы: изучить возможность применения светодиодов в качестве источников света для повышения эффективности реабилитационных мероприятий в группе диспансерного наблюдения, которая включает детей, подверженных частым респираторным инфекциям.

Материалы и методы. Обследование детей проводили на базе детской поликлиники №1 г. Харькова (16 человек – основная группа, 7 человек – группа сравнения) и в санатории «Елочка» Харьковской области (11 человек – основная группа, 10 человек – группа сравнения). Группы детей были идентичны по полу и возрасту. Всего обследованы 44 ребенка в возрасте от 4 до 12 лет. Все обследуемые на этапе реабилитации получали витамины, пробиотики, пребиотики, сорбенты, травяные чаи, отвар шиповника. Комплекс реабилитационных мероприятий включал также лечебную гимнастику, массаж грудной клетки, прогулки на свежем воздухе. В санатории «Елочка» детям назначали спелеотерапию, КУФ зева и носа по показаниям.

Основные группы детей в Харькове и в санатории получали сеансы светолечения. В качестве источников света нами были использованы светодиодные (фотонные) матрицы Коробова А. – Коробова В. «Барва-Флекс», генерирующие красное излучение с длиной волны 660 нм; общее количество светодиодов – 24, мощность излучения – 120 мВт. Воздействовали светом по 5 минут на зоны кубитальных вен, вилочковой железы, рефлексогенных зон стоп и кистей. Процедуры проводились ежедневно в течение семи дней.

Для верификации результатов лечения использовали цитоморфологические показатели клеток буккального эпителия, а также проводили оценку степени микрокристаллизации ротовой жидкости обследуемых в баллах.

Результаты исследования. На начальном этапе реабилитации все обследуемые предъявляли жалобы на затрудненное носовое дыхание, выделения из носа, периодический кашель, слабость, раздражительность, плохой сон и аппетит.

До реабилитации цитограммы мазков буккального эпителия были однотипны во всех группах, независимо от пола и возраста пациентов. Как правило, в материале наблюдали двуядерные клетки, разрывы цитоплазматической мембраны, вакуолизированные и разрушенные ядра, безъядерные клетки, лейкоциты и бактериальную флору.

У всех обследуемых после перенесенного ОРЗ выявлена очень низкая степень микрокристаллизации ротовой жидкости, оцениваемая в 1 балл.

По всей площади капли ротовой жидкости отмечалось большое количество кристаллических структур округлой и неправильной формы.

Анализ состояния клеток в образцах буккального эпителия у лиц из групп сравнения после окончания реабилитационного периода показал наличие небольшого количества клеток с признаками деструкции и вакуолизации ядер.

Степень микрокристаллизации ротовой жидкости у этих обследуемых составляла 1–2 балла. В препаратах наблюдали отдельные кристаллы в виде веточек, расположенных по всему полю.

Выздоровление пациентов в группах сравнения наступало через 12–14 дней.

В основной группе у большинства пациентов в условиях поликлиники нормализацию цитологической картины в пробах буккального эпителия наблюдали уже после 3 сеансов светотерапии. По окончании лечения препараты буккального эпителия демонстрировали положительные эффекты у всех часто болеющих детей этой группы на этапе реабилитации.

Рисунок кристаллизации показал, что в центре капли ротовой жидкости у этих больных присутствуют отдельные кристаллы звездчатой формы, по периферии капли – древовидные кристаллы. Степень кристаллизации оценивается в 3 балла.

Наилучшая динамика регистрируемых нами цитологических показателей в препаратах буккального эпителия была в группе детей, которые восстанавливали свое здоровье с применением светодиодных фототехнологий в санатории «Елочка».

В микропрепаратах ротовой жидкости у двух детей этой группы выявлены крупные удлиненные кристаллопризматические структуры с образованием «папоротника» (5 баллов). У остальных обследуемых этой группы в микропрепаратах ротовой жидкости были древовидные структуры, соединенные в произвольном порядке (4 балла).

В данной группе обследуемых улучшение общего состояния (спокойный сон, хороший аппетит, нормализация носового дыхания) отмечалось уже через одну неделю пребывания в санатории.

Разработанная нами программа реабилитации снизила частоту и тяжесть рецидивов.

Выводы. 1. Комплекс оздоровительно-реабилитационных мероприятий часто болеющих детей, включающий применение светотерапии, приводит к снижению заболеваемости, способствует хорошей социальной адаптации этой категории детей.

2. Предложенная нами схема реабилитации часто болеющих детей с применением матриц серии «Барва-Флекс» является доступной, экономической, простой в исполнении и может быть рекомендована для внедрения в санаториях и лечебных учреждениях.

ВЛИЯНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ СВЕТОДИОДОВ НА РАНЫ ГРУДИНЫ, УШИТЫЕ ШЕЛКОМ

Бутаев А.Х.

АО «Республиканский специализированный центр хирургии имени акад.
В.Вахидова»,
г. Ташкент, Узбекистан

В хирургии органов грудной полости одним из основных доступов является стернотомия. При этом травматическому воздействию подвергается, наряду с мягкими тканями, и костная ткань грудины. Несмотря на широкое внедрение в хирургию различных видов полимерных нитей, для наложения швов на грудину продолжают использовать металлическую проволоку или же, чаще, толстые шелковые нити. В России последние нити занимают до 10% от общего объема использованного шовного материала. Однако изучения влияния светодиодов на раны грудины, ушитые шелковыми нитями, не проводилось.

Цель работы: оценить влияние излучения светодиодных матриц «Барва–Флекс» типов СИК и ЗИК на взаимодействие шелка с тканями грудины.

Материал и методики. Исследовалось взаимодействие тканей ран грудины, ушитых шелком и облученных светодиодными матриц «Барва–Флекс» типов СИК или ЗИК (соответственно, синие и зеленые светодиоды в сочетании с инфракрасными) для стимуляции репарации грудины и профилактики ее нагноений. Облучение швов проводили во время перевязок 1-2 раза в сутки по 5-10 мин.

Результаты облучения оценивались с помощью цитологических и отдельных морфологических методик, а также изучения микроциркуляции с помощью лазерной доплеровской флоуметрии, выполнявшейся лазерными аппаратами ЛАКК-01 или АЛТ-Восток ЛДФ-01. Кроме того, определяли форму эритроцитов крови из области швов.

Результаты. Осложнения после стернотомии при ушивании грудины шелком достигают частоты 10% после операций по поводу миастении. В мазках-отпечатках при этом доминируют нейтрофильные лейкоциты, фрагменты клеточного детрита; иногда определяются микроорганизмы. Значительно изменяются и основные показатели микроциркуляции кожи вблизи ран, а также соотношение нормальных эритроцитов (дискоцитов) и их патологических форм.

Светодиодное облучение зоны шва с использованием матриц «Барва–Флекс» типов СИК или ЗИК предотвращает нагноение ран и существенно ускоряет их заживление. При этом в мазках снижалось число нейтрофильных лейкоцитов, или они вообще не определялись, а доля лейкоцитов возрастала. Нормализовались и основные показатели микроциркуляции.

Более эффективным оказалось воздействие синего и инфракрасного излучения светодиодов матрицы «Барва–Флекс/СИК».

Заключение. Облучение грудины после стернотомии с помощью светодиодных матриц перспективно для снижения частоты осложнений ран грудины, ушитых шелком, проявлений воспаления, и для стимуляции репарации ран различными способами внешнего воздействия на раневой процесс. В этом аспекте наиболее эффективным является облучение ран матрицами «Барва–Флекс/СИК».

ЧОГО МИ ЧЕКАЄМО ВІД ТИХ, ХТО СТВОРЮЄ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ СВІТЛОМ

Тондїй Л.Д.

Харківське наукове товариство фізіотерапевтів,
курортологів та реабілітологів

Досвід лікарів-фізіотерапевтів, лікарів санаторіїв та курортів, СПА-центрів, реабілітаційних центрів свідчить про високу ефективність лікування світлом. Це також підтверджується дослідженням доказовості позитивної дії світла при різних захворюваннях (Пономаренко Г.М. Васильєва-Лінецька Л.Я. та ін.). Наші спостереження щодо ефективності світлотерапії при використанні випромінювання лазерів низької інтенсивності та світлодіодів протягом останніх 20 років свідчать про терапевтичну дію світла одночасно на багатьох рівнях та на велику кількість органів та систем.

Сучасна світлоапаратура довготривала, економічна, доступна та надійна в експлуатації. Виробниками її в нашій країні є Інститут лазерної біології та лазерної медицини (м. Харків), НДІ «Медінтех» (м. Київ), підприємство «Фотоніка» (м. Черкаси).

Визначились відмінні результати при лікуванні фотонними (світлодіодними) матрицями А.М.Коробова, що реалізують можливості колортерапії (селективної фототерапії), а також поліхромними екранами, фотозондами, фотомасажерами, того ж виробника, що використовують світлодіоди. Добрі лікувальні якості мають комбайни київського виробництва, що поєднують світлодіоди та генератори мікрохвильової терапії, а також черкаські терапевтичні та хірургічні лазери.

На жаль, таке обладнання для лікування світлом виготовлюється в дуже малих обсягах, що унеможлиблює його використання не тільки в умовах роботи сімейного лікаря, але й стаціонарів та поліклінік. Тому доцільно забезпечити необхідною дійовою апаратурою всі ланки практичної охорони здоров'я. Наприклад, підготувати світлоприладдя для кабінету сімейного лікаря (фотонні матриці, фотонні екрани, портативні лазери з інфрачервоним та червоним випромінюванням та ін.).

Для медпрацівників ФАПів бажаний набір фотонних матриць для селективної терапії, якими можливо скористатись при відвідуванні хворих

вдома. Районні лікарні, центри СПА, реабілітаційні центри повинні бути обладнаними лазерами, фотонними матрицями, апаратами спеціального призначення (для лікування церебральної патології, захворювань кінцівок, верхніх дихальних шляхів, урологічних та жіночих хвороб та ін.).

Навчити медичних працівників користуватись вказаною апаратурою можливо й доцільно на кафедрі фізіотерапії, курортології та відновлюваної медицини Харківської медичної академії післядипломної освіти, співробітники якої досконально володіють всіма необхідними методиками та вмінням навчити лікарів.

НАШ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЕТОТЕРАПИИ В САНАТОРНО-КУРОРТНОМ ЛЕЧЕНИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ

Журавлев В.А., Грязева О.Е., Божко Н.П., Коврыга Ю.Н., Макаревич В.С.

Клинический санаторий «Роща» ДП ЧАО «Укрпрофздравниці»

Ровно 20 лет назад, в 1997 г., по инициативе главного врача санатория «Роща» В.А.Журавлева, при активном участии коллектива кафедры физиотерапии, курортологии и восстановительной медицины Харьковской медицинской академии последипломного образования (зав. кафедрой - проф. Л.Д.Тондий) и ученых Института лазерной биологии и лазерной медицины (директор - акад. А.М.Коробов), в санатории был организован Центр фототерапии.

Задачей Центра было изучение терапевтического действия при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, нервной системы, органов опоры и движения инфракрасного и красного монохроматического лазерного излучения, а также излучения светодиодов, с использованием как терапевтических лазерных аппаратов, так полихромных светодиодных матриц, экранов и др. приборов лечебного назначения. Исследовалось также сочетанное действие воды и красного лазерного излучения при использовании лазерного душа и методов бальнеотерапии: над ваннами были установлены лазеры с длиной волны излучения 630 нм.

В процессе санаторно-курортного лечения с использованием методов светотерапии (селективной фототерапии) мы наблюдали активизацию защитных сил организма, которая проявлялась позитивными изменениями показателей стресс-лимитирующей системы, гемостаза, ускорением детоксикации, процессов заживления.

На следующем этапе мы исследовали лечебные возможности светодиодных фотонных матриц Коробова - как одноцветных (красного, оранжевого, желтого, зеленого, голубого, синего и фиолетового цвета), так и излучающих два колера (красный и синий, красное и инфракрасное излучение). Была выявлена возможность получения дифференцированного терапевтического эффекта при лечении боли, воспалительных процессов (благодаря бактерицидному, бактериостатическому эффекту, репаратормому дейст-

вию света), для снижения высокого артериального давления или его повышения при гипотонических состояниях. Нами было обосновано применение методик светодиодной терапии при проявлениях хронического стресса.

Показана возможность сочетания со световым воздействием почти всех преформированных и природных физических факторов.

Особое внимание мы придаем применению методик селективной фототерапии в реабилитации больных, перенесших инфаркт миокарда, инсульт.

В последнее время в санатории используются новые модификации аппаратов для селективной фототерапии - для воздействия на область головы, шеи, поясницы, голени, стопы.

В наших - планах оптимизация санаторного лечения и реабилитации (с использованием целенаправленного действия специально разработанных аппаратов фототерапии) половых расстройств у мужчин, синдрома стопы при сахарном диабете, применения фотозондов для лечения заболеваний прямой кишки, гинекологических болезней.

Учитывая эффективность светолечения, возможность целенаправленного его применения, отсутствие передозирования в процессе лечения, мы используем его в санатории «Роща» у подавляющего большинства больных с хроническим течением заболеваний, после травм, а также в стадии ремиссии для активизации, мобилизации защитных сил организма.

СЕЛЕКТИВНАЯ ФОТОТЕРАПИЯ - МЕТОД ВЫБОРА ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ

Зинченко Е.К., Тондий Л.Д., Журавлев В.А., Кас И.В., Земляная О.В., Щерба В.А., Устименко Т.П., Закревская Е.Л., Грязева О.Е.

Харьковская медицинская академия последипломного образования
(ХМАПО);

Клинический санаторий «Роща» ДП «Укрпрофздравниці»

Положительные результаты внедрения в систему здравоохранения Украины нового медицинского научно-практического направления «Физическая реабилитационная медицина» во многом будут зависеть от использования в восстановительном лечении, реабилитации и профилактике высокоэффективных лечебных физических факторов, действующих одновременно на разных уровнях и на разные системы и органы человека. К таким факторам относятся и методы светолечения. Об этом свидетельствуют результаты проведенных в разное время исследований, показавшие достоверность положительных эффектов фототерапии.

Светолечение имеет тысячелетнюю историю: его отцом принято считать Геродота (431 г. до н. э).

Использование лечебных возможностей селективной фототерапии было на практике доказано Э.Биббиттом во второй половине XIX столетия.

Глубокие научные исследования полисистемного, многоуровневого воздействия на организм света и цвета были проведены задолго до изобретения лазера и светодиодов – в конце позапрошлого века (Кондратьев А.И., Горбачевич З.С., Бехтерев В.М., Пашутин В.В., Минин А.В. и др.) и во второй половине века прошлого - Шеметило Г., Воробьевой Л.Г., Готовским Ю.В., Диншаху Д., Манделем П., Карандашовым В.И., Коробовым А.М., Гуляром С.А., Васильевой-Линецкой Л.Я., Келером Б, Паньямента М. и др.

Благодаря творческому содружеству с Институтом лазерной биологии и лазерной медицины (г. Харьков, директор - акад. А.М.Коробов), коллектив кафедры физиотерапии, курортологии и восстановительной медицины ХМАПО имел возможность получить не только информацию о дифференцированном использовании методик селективной фототерапии, но и новую фотоаппаратуру (фотонные матрицы, фотонные экраны).

Совместно с врачами клинического санатория «Роща» кафедрой были проведены исследования, показавшие эффективность методик селективной фототерапии при лечении гипертонической болезни, ишемической болезни сердца, заболеваний центральной и периферической нервной системы, болезней органов опоры и движения, лечении хронического стресса, женских болезней, дезадаптозов и др. Была доказана возможность восстановления при помощи света нарушений в системе защитных сил организма.

Разработанная Институтом фотоаппаратура – светодиодные матрицы, зонды, экраны, массажеры - долговечны, просты в эксплуатации, экономичны.

Возможность получить с помощью этих аппаратов противовоспалительный эффект, антимикробное, антивирусное, антигрибковое действие, обезболивание, трофико-регенераторный эффект, нормализацию нарушенного артериального давления, коррекцию гемостаза, стимуляцию антистрессорной, антиоксидантной, детоксикационной систем, формирование адаптационных реакций, позволяет считать, что селективная фототерапия является методом выбора при реализации задач физической реабилитационной медицины.

ВЫСОКОИНТЕНСИВНАЯ И НИЗКОИНТЕНСИВНАЯ ЛАЗЕРНАЯ ТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ С НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ДОРСАЛГИЕЙ

Васильева-Линецкая Л.Я.

Харьковская медицинская академия последипломного образования,
г. Харьков, Украина

По данным экспертов ВОЗ, почти 90% людей хотя бы раз в жизни испытывают боль в спине (дорсалгию), которая является ведущей причиной временной нетрудоспособности взрослого населения во всех развитых

странах мира. Принятая в XX в. концепция исключительно вертеброгенного происхождения дорсалгии сегодня отвергнута, что обусловлено, несомненно, развитием современных высокоинформативных методов визуализации – рентгеновской компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии. Установлено, что патология позвоночника является причиной болей в спине в сравнительно небольшом количестве случаев - около 25%, при этом только у 4% пациентов она обусловлена грыжей межпозвоночного диска. У подавляющего числа больных (около 75%) дорсалгия связана с нарушением функционального состояния мышц и проявляется миофасциальным болевым синдромом.

Сегодня лазерное излучение эффективно используется как при хирургическом лечении больных с грыжами межпозвоночных дисков, так и при реабилитации пациентов с различными миофасциальными болевыми синдромами на всех этапах течения последних. Особенностью современного применения лазерной терапии является возможность использования одних и тех же ее методов с различными целями. Так, высокоинтенсивное лазерное излучение эффективно применяется в первую очередь при эндоскопическом удалении (выпаривании) грыж межпозвоночных дисков. В то же время при меньшей интенсивности, вызывающей не разрушение диска, а его небольшой нагрев, высокоинтенсивное излучение лазеров используется и для реконструкции межпозвоночных дисков. Для этого в пораженный диск эндоскопически (под контролем компьютерной томографии) вводится игла, через которую проводится воздействие зеленым лазерным излучением, нагревающим ткани диска, способствуя активной стимуляции регенерации хондроцитов. Примерно через три месяца межпозвоночный диск восстанавливается, и в дальнейшем в нем никогда не возникает рецидив грыжи.

Низкоинтенсивная лазерная терапия в современной физической и реабилитационной медицине широко используется при дорсалгии миофасциального характера. Многочисленными исследованиями установлена значительная эффективность низкоинтенсивной лазерной терапии при острой и хронической дорсалгии, что обусловлено влиянием низкоинтенсивного лазерного излучения на нервно-рефлекторные и гуморальные механизмы боли. При этом выявлено его воздействие на болевые рецепторы и воротный контроль боли, установлен стимулирующий эффект на синтез эндорфинов и оксида азота. Показано, что аналогично действию нестероидных противовоспалительных препаратов, воздействие низкоинтенсивного лазерного излучения способствует снижению уровня простагландина-2, циклооксигеназы-2 и др.

Однако и сегодня, на основании анализа результатов сотен проведенных рандомизированных контролируемых исследований, в обобщающих мета-анализах отмечается их недостаточная доказательность, связанная, по мнению авторов, с разными подходами к использованию низкоинтенсивного лазерного излучения. В связи с этим в современных систематических обзорах рассматриваются только методологически корректные ис-

следования, выполненные в соответствии с требованиями доказательной медицины.

В начале XXI в. в США создана технология высокоинтенсивной лазерной терапии (High Intensity Laser Therapy – HILT), использующая излучения с разными длинами волн и относительно высокой мощностью, обеспечивающей их глубокое проникновение в ткани. Метод одобрен к применению Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (Food and Drug Administration, FDA) США и представляет собой эффективную и не вызывающую привыкания форму управления болью. Он все шире используется в реабилитации различных болевых синдромов, в том числе дорсалгии.

Число рандомизированных клинических исследований, выполненных с соблюдением принципов доказательной медицины, неуклонно растет и свидетельствует о высокой эффективности метода, значительно превышающей, по данным большинства представленных испытаний, эффективность низкоинтенсивной лазерной терапии. Более того, в литературе последних лет появились сообщения о том, что при воздействии по методикам HILT на пояснично-крестцовую зону у значительного числа больных размеры межпозвоночной грыжи значительно уменьшаются одновременно с существенным регрессом болевого синдрома.

Таким образом, классические и современные технологии лазерной терапии позволяют оказывать дифференцированное влияние на различные патогенетические механизмы дорсалгии, оказывая как симптом-модифицирующее, так и структурно-модифицирующее влияние. Это определяет высокую эффективность применения этих технологий в лечении и реабилитации больных с неспецифической дорсалгией.

СОВРЕМЕННЫЕ ПАРАДИГМЫ МЕТОДОВ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ В ДЕТОКСИКАЦИОННЫХ И ЛЕЧЕБНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММАХ НАРКОЛОГИИ

Сосин И.К., Чуев Ю.Ф.

Харьковская медицинская академия последипломного образования

Наш многолетний опыт научного обоснования и практического применения лечебных эффектов лазерного излучения позволил изучить терапевтическую эффективность и определить спектр основных показаний к применению современных методов лазерной терапии в детоксикационных и лечебно-восстановительных программах наркологии. Исследования показали, что лазерная терапия может применяться как самостоятельный монометод, так и в сочетании с другими немедикаментозными и медикаментозными методами интенсивной терапии.

Целью настоящего исследования стали анализ накопленных знаний по применению лазерных методов в наркологической науке и практике,

разработка оптимальных терапевтических режимов в комплексе средств и способов купирования неотложных состояний в клинике современных форм аддикции.

Учитывая механизм и патогенетическую направленность действия лечебных факторов лазерного излучения при наркологических заболеваниях, к основным показаниям при назначении данных методов терапии следует отнести следующие: 1) острая интоксикация психоактивными веществами; 2) употребление психоактивных веществ с вредными последствиями; 3) состояние отмены психоактивного вещества; 4) состояние отмены с делирием; 5) синдром зависимости от психоактивных веществ; 6) запойные формы алкогольной зависимости; 7) судорожный синдром в клинике наркологических заболеваний; 8) постинтоксикационный болевой синдром; 9) синдром депрессии в клинике наркопатологии; 10) алкогольные полиневропатии; 11) коморбидные состояния в наркологии (гипер- и гипотензия, кардиомиопатия, гепатит, цирроз печени, гастрит, колит, панкреатит, энцефалопатия, полиневропатия, эписиндром, пневмония, отравления, депрессии, и мн. др.); 12) постинтоксикационные соматические, неврологические и психопатологические последствия алкоголизации и наркотизации; 13) хронический септический синдром; 14) токсико-аллергические и пирогенные реакции в клинике зависимостей; 15) постинъекционные дерматиты у наркозависимых; 16) диссомнический синдром.

Многолетняя практика показывает наличие у методов лазерной терапии свойств адъювантности, потенцирования лечебных эффектов препаратов антидепрессивного, антиконвульсивного, нейрометаболического и гепатопротекторного действия. Это чрезвычайно важно при построении терапевтических программ на этапе коррекции эмоциональных расстройств, купирования циклических поведенческих пароксизмов в структуре актуализации патологического влечения к психоактивным веществам, восстановления дефицитарной психоневрологической и гепатопатической симптоматики в клинике наркопатологии.

На основе клинического анализа выявлены «адресные мишени» при купировании стержневых синдромов и симптомов неотложной опийной наркопатологии: для инфузионной лазерной гемотерапии с использованием раствора гипохлорита натрия - интоксикационный, постинтоксикационный и хронический септический синдромы; для лазерной гемокарбоперфузии – синдром отмены опиатов и факультативная психопатологическая симптоматика; для внутрисосудистой лазерной гемотерапии и ее неинвазивных эквивалентов (трансдермальной и паравазальной) - агрипнические и депрессивные радикалы в структуре абстинентных и постабстинентных расстройств опийного генеза; для внутрисердечной лазерной гемотерапии - синдром стойкой астении у больных опиоманов с тотальной облитерацией периферического сосудистого дерева; для лазерной рефлексотерапии - гастритические и гепатопатические расстройства синдрома лишения опиатов; для глубокой лазерной стимуляции точек акупунктуры - синдром артериальной гипотензии и вегетативная симптоматика в клинике острой интоксикации опиатами; для вакуумно-лазерной гемотерапии - синдром анорек-

сии и диссомнические нарушения в клинике синдрома лишения опиатов; для магнитно-лазерной терапии - болевые расстройства наркогенного генеза.

При назначении методов лазерной терапии важно учитывать не только общее состояние пациента, специфику патологического процесса в клинике наркологического заболевания, его клинических проявлений, стадий и формы заболевания, тенденции развития, но и сопутствующие заболевания, постинтоксикационные осложнения, половые, возрастные, профессиональные особенности пациента. Наиболее результативной лазерная терапия оказывается при комплексном и дифференцированном подходе к оценке всех вышеперечисленных факторов.

Результаты многолетних исследований по лазерной проблематике позволяют позиционировать инновационный блок данных методов как достаточно терапевтически эффективный и безопасный в комплексных программах лечения неотложной и плановой наркопатологии.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ИМПУЛЬСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СВЕТОДИОДОВ В ЛЕЧЕНИИ СТРЕПТОКОККОВОГО ХЕЙЛИТА НА ФОНЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

¹Калинин Е.С., ²Лунева В.А.

¹Коммунальное предприятие «Стоматологическая поликлиника №3», г. Харьков, пр. Петра Григоренко, 9/1, тел.: 392-01-57;

²Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина, г. Харьков, м. Свободы, 4, тел.:707-52-96

Актуальность. Стрептококковый хейлит - распространенное хроническое заболевание красной каймы и слизистой оболочки губ, носящее воспалительный характер и протекающее на фоне отека и нарушения трофики слизистой оболочки губ, полости рта. Оно может сопровождаться ксеростомией, сенсорной дисфункцией, глоссалгией, развивающимися наряду с общими изменениями, характерными для уремии, и повышением содержания в слюне остаточного азота и мочевины. Хейлит характерен появлением на красной кайме губ эритемы, отека, мелких пузырьков, которые лопаются с отслаиванием эпидермиса и образованием трещин, темно-красных корок; в углах рта возникают эрозии с явлениями мацерации, экссудации, что способствует инфицированию губ стрептококковой микрофлорой. Появляются зуд, жжение, боль.

Цель работы: клиническая оценка эффективности использования излучения светодиодов в комплексной терапии стрептококкового хейлита.

Материал и методы. Под наблюдением находилось 9 пациентов (3 мужчины и 6 женщин) со стрептококковым хейлитом в возрасте от 20 до 69 лет, с различной продолжительностью течения заболевания, вызванного разными факторами. Пациенты обращались на разных этапах заболева-

ния. Средняя продолжительность периода обострения составляла от 12 до 36 дней.

Пациенты были распределены на 2 группы. В основной группе (6 человек) использовалось низкоинтенсивное красное излучение светодиодов в сочетании с местной лекарственной терапией - противомикробными, противовоспалительными, десенсибилизирующими, кератопластическими, ранозаживляющими средствами (препараты «Винцель», «Траумель мазь», «Солкосерил дентальный крем», «Холисал гель», «Стоматофит» и др.). В контрольной группе (3 человека) применялась только медикаментозная терапия.

Для фототерапии использовался светодиодный активатор «СохоДВ-686», генерирующий красный свет в импульсном режиме (длина волны излучения 630 ± 20 нм, частота модуляции 60 Гц, плотность мощности 1000 мВт/см^2). Проводилось фотовоздействие на участки поражения губ, углов рта, где были преимущественно локализованы эрозии, трещины, с экспозицией по 60 секунд на элемент поражения; общее время воздействия от 60 до 180 секунд. Количество процедур зависело от степени тяжести и длительности течения заболевания.

Течение и интенсивность заболевания оценивались субъективно и объективно по клинико-лабораторным признакам: боль, жжение, зуд, изъязвление, мацерация, экссудация, эпителизация, миграция и распространенность процесса, а также по результатам микробиологического исследования на наличие *Streptococcus*, *Neisseria spp.*, *Staphylococcus*, *Candida spp.* Интенсивность болевого синдрома оценивалась пациентами по шкале ВАШ.

Результаты исследования. После 7–9-го сеанса у пациентов основной группы отмечалось уменьшение интенсивности боли, жжения, зуда; после 9-11-го сеанса – значительное уменьшение мацерации, экссудации, сухости, боли, дискомфорта при приеме пищи, отека, гиперемии. На разных этапах лечения наблюдалось ускорение процессов заживления, эпителизации. В среднем улучшение по клиническим признакам в основной группе наступало на 9-12-е сутки - на 2-4 дня раньше, чем при традиционном лечении в контрольной группе.

До лечения в основной группе при микробиологическом исследовании показатели составили по *Streptococcus haemolyticus* - 10^4 - 10^6 КОЕ/мл, *Streptococcus anhaemolyticus* – 10^3 - 10^5 КОЕ/мл, *Candida spp.* – 10^5 - 10^7 КОЕ/мл, *Neisseria spp.* – 10^3 - 10^4 КОЕ/мл, болевым синдромом по ВАШ оценивался в 3,9-6,1 балла. В контрольной группе при микробиологическом исследовании до лечения показатели по *Candida spp.* составили 10^5 - 10^6 КОЕ/мл, *Streptococcus anhaemolyticus* – 10^3 - 10^4 КОЕ/мл, *Streptococcus haemolyticus* - 10^4 - 10^6 КОЕ/мл, *Neisseria spp.* - 10^4 - 10^6 КОЕ/мл, болевым синдромом по ВАШ составлял 4,0-5,9.

После лечения в основной группе показатели по *Candida spp.* составили не более 10^3 КОЕ/мл, *Streptococcus anhaemolyticus* - 10^2 - 10^4 КОЕ/мл, *Streptococcus haemolyticus* - 10^2 - 10^3 КОЕ/мл, *Neisseria spp.* – менее 10^3 КОЕ/мл, болевым синдромом по ВАШ оценивался пациентами в 0-0,4.

В контрольной группе после лечения показатели по *Candida spp.* составили в пределах 10^4 - 10^6 КОЕ/мл, *Streptococcus anhaemolyticus* - 10^4 - 10^6 КОЕ/мл, *Streptococcus haemolyticus* не более 10^5 КОЕ/мл, *Neisseria spp.* – 10^3 - 10^4 КОЕ/мл; болевой синдром по ВАШ достигал 0,3-0,8 балла.

Переносимость излучения светодиодов оценивалась положительно; ни в одном случае не наблюдалось нежелательных реакций, побочных эффектов. После курсов фототерапии уменьшилось количество периодов обострения, степень их тяжести; отмечалось улучшение, нормализации гигиенического состояния полости рта.

Выводы. Применение излучения светодиодов является эффективным методом в комплексной терапии стрептококкового хейлита при хронической почечной недостаточности. Фототерапия способствует оптимизации лечения с наблюдением положительного результата в динамике заболевания, позволяет сократить сроки лечения, уменьшить количество периодов обострения, повышает эффективность лечебных мероприятий. Излучение светодиодов может использоваться как фактор гипосенсибилизации при повышенной чувствительности к патогенной микрофлоре, когда заболевание сопровождается токсическими явлениями, влиянием сенсибилизирующих факторов, идиосинক্রазией, а также в случаях, когда не рекомендуется использование пероральных антибактериальных препаратов при неосложненных поверхностных формах заболевания.

ЛАЗЕРНЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ В ЛІКУВАННІ ХРОНІЧНИХ ВИРАЗКОВИХ ДЕФЕКТІВ ШКІРИ

Криса В.М., Криса Б.В.

Івано-Франківський національний медичний університет, Україна

Актуальність. Хронічні виразкові дефекти шкіри є поширеною патологією і не мають тенденції до зниження їх частоти. За даними різних авторів, у 1% населення середньої і старшої вікової категорії спостерігаються хронічні виразки нижніх кінцівок, лікування яких є складною медико-соціальною проблемою. Використання фармакологічних препаратів нерідко демонструє їх недостатню терапевтичну ефективність, привикання і резистентність, розвиток алергічних і анафілактичних ускладнень, що вимагає пошуку нових засобів лікування. Разом з тим, вивчення механізмів дії світлового випромінювання і використання його в клінічній практиці заохочує клініцистів до широкого використання світлової енергії, зокрема низькоенергетичного лазерного випромінювання. Найвагомими аргументами на користь останнього є доступність, можливість точного дозування, відсутність побічних ефектів.

Низькоенергетичне когерентне червоне світло викликає протизапальну, анальгезуючу, біостимулюючу та регенеруючу дію в ділянці виразкового

дефекту шкіри і в навколишніх тканинах. Воно локально покращує мікроциркуляцію, зменшує гіпоксію і ексудацію, підсилює ефективність медикаментів. Терапевтичні можливості світлової енергії при застосуванні її як самостійно, так і в поєднанні з фармакологічними препаратами, роблять метод фототерапії незамінним помічником лікаря.

Мета роботи: аналіз впливу низькоенергетичного лазерного випромінювання з довжиною хвилі 658 нм на загоєння хронічних виразкових дефектів шкіри.

Матеріали і методи. Фотодинамічну лазерну терапію виразок нижніх кінцівок, які не загоювались у терміни від 3 місяців до 4 років, проведено у 36 хворих віком від 38 до 84 років. Серед них хронічні трофічні виразки гомілок мали 20 хворих, виразки після бешихового запалення – 4 хворих, ішемічні виразки гомілок і стоп – 5 хворих, виразки стоп на тлі діабетичної ангіопатії – 5 хворих, виразки Мартореллі – 2 хворих.

Перед процедурою лазерної терапії виразку очищали від фібринозного налету та гнійно-некротичних нашарувань і зрошували 1% водним розчином метиленового синього. Фотодинамічну терапію розфокусованим червоним променем з потужністю 50-70 мВт проводили з використанням апарату «Ліка-терапевт». Тривалість процедури - 5-10 хвилин; віддаль від джерела випромінювання до поверхні рани - 10-12 см, щільність дози енергії 6-8 Дж на 1 см² площі виразки. Виконували 5-6 процедур через день стаціонарно чи амбулаторно.

Після сеансів лазерної терапії на виразки накладали вологовисихаючу пов'язку з розчинами антисептиків (хлоргексидин, діоксидин, декасан, полівідон-йод, бетадин та інші), яку рекомендували періодично зрошувати антисептиками, а при появі грануляцій і краєвої епітелізації – накладали гідрофільні пов'язки (інфларакс, пантестин, пантенол, левомеколь та інші).

Результати. Після 3-4 процедур лазерної терапії відмічали зменшення кількості гнійно-некротичних виділень, дно виразок покривалось рожевими грануляціями, а через 5-6 сеансів появлялась крайова епітелізація. В цей час лазерну терапію відміняли для попередження пригнічення репаративних процесів. В подальшому лікуванні використовували мазеві і цинк-желатинові пов'язки. Ускладнень від низькоенергетичної лазерної терапії не відмічено.

Висновки. Використання монохроматичного (червоного) когерентного опромінення з довжиною хвилі 658 нм в лікуванні хронічних виразкових дефектів шкіри різного ґенезу у поєднанні із попереднім зрошуванням їх поверхні 1% розчином метиленового синього є ефективним методом лікування. Лазерне випромінювання у поєднанні із локальною фотосенсибілізацією 1% водним розчином метиленового синього сприяє швидкому очищенню виразок від гнійно-некротичних тканин, стимулює регенеративні процеси та крайову епітелізацію і дозволяє загоювати виразки, резистентні до традиційного медикаментозного лікування.

ВПЛИВ СИНЬОГО ТА ІНФРАЧЕРВОНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ СВІТЛОДІОДІВ АПАРАТУ MEDOLIGHT-BLUDOC НА ІМУННУ СИСТЕМУ ДІТЕЙ, ЯКІ ЗАЗНАЛИ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТРЕСУ

Зигало В.М., Позниш В.А., Вдовенко В.Ю., Колпаков І.Є., Леонович О.С., Степанова Є.І.

Державна установа «Національний науковий центр радіаційної медицини (ННЦРМ)

Національної академії медичних наук України»,
м. Київ, e-mail: viktor.zygalo@ukr.net

Відомо, що внаслідок екологічних та соціальних катастроф складаються психоемоційні ситуації, які обумовлюють зниження стрес-стійкості дітей: зростання агресивності і конфліктності у одних та пасивності і асенізації - у інших. Серед цих дітей чимало таких, які страждають на комплекс «причетності», що визначається зниженням показників пам'яті, уваги, працездатності (в тому числі розумової). Спостерігається висока частота вегетативних дисфункцій, порушень психоемоційного стану, функціональних розладів з боку органів та систем з трансформацією їх в хронічну соматичну та психосоматичну патологію. До таких контингентів можна віднести дітей, що мешкають поряд з зоною бойових дій, і дітей, переміщених з південного сходу України.

Мета дослідження: оцінка реакції імунної системи дітей, переміщених з південного сходу України у 2017 р., на контактний вплив синього світла при застосуванні світлодіодного апарату Medolight-BluDoc виробництва Bioptron AG by Zepter Group (Швейцарія).

Матеріали і методи. В умовах ННЦРМ із застосуванням клініко-лабораторних досліджень обстежено 15 дітей шкільного віку (10-17 років), переміщених з південного сходу України. Обстежені пацієнти не мали клінічно вираженої патології органів дихання та органічних змін серцево-судинної системи. У них були зареєстровані хронічні захворювання у стадії компенсації – зокрема, органів травлення (функціональні розлади шлунку, гастрити, гастродуоденіти) та жовчовивідних шляхів (дискінезія, холецистити, холангіти); вогнища хронічної інфекції (захворювання зубів та ЛОР-органів).

Була проведена санація цих вогнищ. Пацієнти отримували комбіноване лікування: базисну терапію згідно з затвердженими МОЗ України протоколами при захворюваннях шлунково-кишкового тракту та сеанси світлових аплікацій за допомогою апарату Medolight-BluDoc. Сеанси світлотерапії проводили 2 рази на добу протягом 14 днів – опромінювали по 10 хвилин центр грудини та крижі.

Світлодіоди апарату Medolight-BluDoc генерували синє (довжина хвилі 470 ± 30 нм) та інфрачервоне (880 ± 30 нм) випромінювання. Загальна щільність його потужності складала 10,15 та 8,2 мВт/см² з відстані 0 та 1 см, відповідно. Дозове навантаження регулювалося зміною експозиції (5, 10, 15, 20 та 25 хвилин) та частоти імпульсів (0, 10, 600, 3000 та 8000 Гц).

Дослідження клітинного імунітету здійснювали за тестами другого рівня. Популяційний та субпопуляційний склад імунокомпетентних клітин периферичної крові визначали методом проточної цитофлюориметрії. Концентрацію сироваткових імуноглобулінів основних класів А, М, G визначали за допомогою імуноферментної тест-системи. Для оцінки функціонального стану нейтрофілів периферичної крові визначали поглинаючу здатність шляхом постановки реакції фагоцитозу з частинами латексу. Кількість циркулюючих імунних комплексів визначали шляхом селективної преципітації комплексів у розчині поліетиленгліколю з наступним вимірюванням світлопоглинання проб на спектрометрі.

Результати. Після сеансів курсу світлової корекції відмічався імуномодулюючий ефект: нормалізувались показники клітинної ланки імунітету – зросла відносна кількість CD^{3+19-} лімфоцитів до $67,02 \pm 1,06\%$ - порівняно з $63,14 \pm 1,11\%$ до лікування, $P < 0,05$; збільшився відсоток CD^{4+8-} лімфоцитів до $30,55 \pm 1,04\%$ - порівняно з $27,15 \pm 1,22\%$, $P < 0,05$. Мали місце підвищення функціональної активності нейтрофілів (відсоток фагоцитозу збільшився на 11,2%, фагоцитарне число – на 9,4%), нормалізація показників гуморальної ланки імунітету - підвищення концентрації у сироватці крові IgG на 26,7%; зниження концентрації IgM на 13,2%; зниження концентрації дрібнодисперсних (на 20,9%) та великодисперсних (на 22,5%) циркулюючих імунних комплексів.

Висновок. В динаміці застосування курсу сеансів контактної корекції синім світлом за допомогою світлодіодного апарату Medolight-BluDoc відмічався імуномодулюючий ефект: нормалізація субпопуляційного складу Т-лімфоцитів, підвищення функціональної активності нейтрофілів, нормалізація показників гуморальної ланки імунітету, зниження концентрації дрібнодисперсних та великодисперсних циркулюючих імунних комплексів.

*INFLUENCE OF BLUE-IRRED RADIATION
OF THE LED MEDOLIGHT-BLUDOC LIGHT THERAPY DEVICE
ON THE IMMUNE SYSTEM OF CHILDREN WHO SUFFERED ADOLESCENT
PSYCHOEMOTIONAL STRESS*

*Zygalo V.M., Poznysh V.A., Vdovenko V.Yu., Kolpakov I.E., Leonovich A.S.,
Stepanova E.I.*

*State Institution «Radiation Medicine National Research Center
at National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv,
e-mail viktor.zygalo@ukr.net*

We assessed the state of the immune system of children who had stress due to military events in the south-east of Ukraine in 2017. Patients (15 children of 10-17 years old) received combined treatment: basic therapy in accordance with the protocols approved by the Ministry of Health of Ukraine for the diseases of gastrointestinal tract, and sessions of light applications with the help of Medolight-BluDoc device (Bioptron AG, Switzerland). The radiation wavelengths were 470 ± 30 and 880 ± 30 nm. Sessions were performed twice a day for 14 days – we irradiated for 10 minutes the center of the sternum and sacrum.

The populative and subpopulative composition of immunocompetent cells of peripheral blood were determined by the method of flowing cytometry. Concentration of serum immunoglobulins of the main classes A, M, G was determined using the enzyme immunoassay test-system. To assess the functional status of peripheral blood neutrophils, absorbing ability was determined by setting up a reaction of phagocytosis with parts of latex. The number of circulating immune complexes was determined by selective precipitation of complexes in a polyethylene glycol solution, followed by measuring light absorption of samples on a spectrometer.

After the course of light correction, an immunomodulatory effect was noted: normalization of the parameters of the cellular immunity level - the relative number of CD^{3+19} lymphocytes increased up to $67.02 \pm 1.06\%$ - compared with $63.14 \pm 1.11\%$, $P < 0,05$; the percentage of CD^{4+8} lymphocytes increased up to $30.55 \pm 1.04\%$ - in comparison with $27.15 \pm 1.22\%$, $P < 0.05$. There was a rise in the functional activity of neutrophils (the percentage of phagocytosis increased by 11.2%, the phagocyte number increased by 9.4%), normalization of the indicators of the humoral level of immunity (increase of IgG concentration in blood serum by 26.7% and decrease of IgM concentration by 13.2%, decrease of concentration of dispersed (by 20.9%) and highly dispersed (by 22.5%) circulating immune complexes.

Thus, the course of contact correction by blue light with the help of Medolight-BluDoc LED device promotes immunomodulatory effect. There occurred normalization of subpopulative composition of T-lymphocytes, increase of functional activity of neutrophils, normalization of humoral immunity indices, reduction of concentration of finely-dispersed and large-dispersed circulating immune complexes.

ЛІКУВАННЯ ГОСТРИХ ЗАПАЛЬНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ЛОР-ОРГАНІВ У ДІТЕЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ЧЕРВОНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ СВІТЛОДІОДІВ

Косаковський А.Л., Косаківська І.А., Ткач Ю.В., Грушевська Н.П., Шух Л.А.

Національна медична академія післядипломної освіти
імені П.Л.Шупика (НМАПО),
м. Київ, Україна

Вступ. Гострі запальні захворювання ЛОР-органів (гострий риносинусит, гострий середній отит, гострий тонзилофарингіт) є найбільш поширеними хворобами, з якими пацієнти звертаються до оториноларинголога, педіатра, сімейного лікаря. Тому застосування нових, більш ефективних методів їх лікування є актуальним.

Метою дослідження було вивчення впливу червоного світла на перебіг гострих запальних захворювань ЛОР-органів у дітей.

Матеріал та методи. Під спостереженням в клініці перебувало 36 пацієнтів (24 особи - основна група, 12 осіб - контрольна група) у віці від 6 до 18 років з гострим вірусним та бактеріальним риносинуситом, гострим середнім отитом, гострим тонзилофарингітом.

Вивчалась лікувальна дія червоного випромінювання світлодіодів (LED) апарату Medolight-red при ЛОР-захворюваннях. В даному апараті світлодіоди розташовані щільно на платформі, вмонтованій в корпус апарату, та створюють концентрований промінь червоного та інфрачервоного випромінювання з довжинами хвиль 640 та 880 нм. При лікуванні пацієнтів з гострим вірусним та бактеріальним риносинуситом, гострим середнім отитом та гострим тонзилофарингітом діяли на осередок патології випромінюванням апарату з частотою 8000 Гц у продовж 10 хвилин щоденно.

Лікування проводили щоденно до 10 днів. Оцінку клінічних симптомів проводили за 4-бальною шкалою; інтенсивність болю оцінювали за 10-бальною візуально-аналоговою шкалою.

В процесі виконання досліджень враховувалися клінічні прояви захворювання і їх динаміка під час лікування; дотримувалися вимоги Гельсінської декларації, прийнятої Генеральною асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації у 2010 р., і Комісії з біоетики НМАПО імені П.Л.Шупика.

Отримані результати та їх обговорення. При використанні червоного монохроматичного світла в комбінації з інфрачервоним випромінюванням при лікуванні гострого вірусного та бактеріального риносинуситу відмічено зменшення гіперемії та набряку слизової оболонки носа, припинення гнійних та слизових виділень з порожнини носа, відновлення носового дихання за більш короткий час в порівнянні з контрольною групою. Використання світлотерапії при лікуванні гострого середнього отиту сприяло більш швидкому зменшенню болю у вусі, відновленню слуху та зменшенню запального процесу у вусі. При гострому тонзилофарингіті застосування червоного та інфрачервоного випромінювання сприяло зменшенню болю в горлі та гіперемії слизової оболонки.

Висновки. Використання червоного монохроматичного світла в комбінації з інфрачервоним випромінюванням при лікуванні пацієнтів з гострим вірусним та бактеріальним риносинуситом, гострим середнім отитом, гострим тонзилофарингітом сприяє більш швидкому зменшенню симптомів захворювання, покращенню функції ЛОР-органів та відновленню працездатності пацієнтів.

*TREATMENT OF ACUTE INFLAMMATORY DISEASES OF ENT ORGANS
IN CHILDREN USING RED LED LIGHT*

*Kosakovsky A.L., Kosakovskaya I.A., Tkach Yu.V., Hrushevska N.P., Shukh L.A.
P.L.Shupik National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv,
Ukraine,
e-mail: alkoss@ukr.net*

We studied the influence of red+infrared light of the Medolight-red device on the course of acute viral and bacterial rhinosinusitis, acute otitis media, acute tonsilopharyngitis in children.

Clinical observations were performed in 36 patients (24 subjects - the main group, and 12 persons - control group) aged from 6 to 18 years. We studied medical effect of red LED radiation at ENT-diseases. Medolight-red (wavelengths 640 and 880 nm) were used as part of the treatment. We used high-frequency mode of irradiation - 8000 Hz, 10 minutes daily. Duration of the course of treatment was 10 days.

It was found that during the treatment of acute viral and bacterial rhinosinusitis, hyperemia and swelling of the nasal mucosa reduced, purulent and mucous discharge from the nasal cavity stopped, nasal breathing restored in a shorter time compared with the control group. The use of the red light in the treatment of acute otitis media contributed to a faster reduction of ear pain, restoration of hearing and reduction of the inflammatory process in the ear. At acute tonsilopharyngitis, the use of red light contributed to the reduction of pain in the throat and hyperemia of the mucous membrane.

The use of red monochromatic light in combination with infrared radiation in the treatment of patients with acute viral and bacterial rhinosinusitis, acute otitis media, acute tonsilopharyngitis contributes to faster reduction of symptoms, improvement of the function of ENT organs and the restoration of patients' performance.

МОЖЛИВОСТІ КОРЕКЦІЇ ПОЛЯРИЗОВАНИМ ПОЛІХРОМАТИЧНИМ СВІТЛОМ ПОРУШЕНЬ ЛІПІДНОГО ОБМІНУ В ТЕРАПЕВТИЧНІЙ ПРАКТИЦІ

Никула Т.Д., Мойсеєнко В.О., Никула А.Т.

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця,
м. Київ, Україна,
e-mail: nykulat@i.com.ua

Останнім часом увага фахівців зосереджена на ролі метаболічних порушень в прогресуванні багатьох хронічних хвороб внутрішніх органів. Актуальним залишається пошук способів корекції ліпідних порушень, патогенетичні механізми яких різноманітні: підвищення рівня тригліцеридів, загального холестерину, ліпопротеїдів низької щільності, поліненасичених жирних кислот; зниження рівня ліпопротеїдів високої щільності. Їх вплив призводить до ураження різних відділів нефрону як безпосередньо, внаслідок ушкоджувальної дії високих концентрацій ліпопротеїдів у первинній сечі, так і опосередковано - за рахунок токсичного впливу на мембрану клубочків нирок продуктів перекисного окиснення ліпідів.

Метою цієї роботи було вивчення ліпідного спектру сироватки крові у хворих з частими рецидивами інфекції сечовивідних шляхів без порушення функції нирок, а також зміни рівня жирних кислот ліпідів сироватки крові під впливом пайлер-світла (Piler - Polarized Polychromatic Incoherent Low-Energy Radiation) апарату «Біоптрон» на магістральні судини (синокаротидну ділян-

ку) та зону E-36 в комплексному лікуванні. Пайлер-світло – це некогерентне та лінійно поляризоване поліхроматичне випромінювання.

У дослідження були включені 27 осіб з інфекцією сечовивідних шляхів та 10 практично здорових осіб (контрольна група). Пацієнти отримували комплексне лікування згідно відповідних схем, що включало терапію пайлер-світлом. Динаміку показників ліпідного обміну оцінювали через 10-14 днів від початку лікування. Склад жирних кислот ліпідів сироватки крові досліджували за допомогою методу газорідинної хроматографії.

Зафіксовано таку динаміку концентрацій жирних кислот (% , $M \pm m$) до та після лікування: $C_{16:0}$ (пальмітинова) – з $42,22 \pm 1,02$ до $38,98 \pm 2,12$; $C_{18:0}$ (стеаринова) - з $13,54 \pm 0,63$ до $9,62 \pm 0,88$; $C_{18:1}$ (олеїнова) – з $221,32 \pm 1,36$ до $13,58 \pm 1,16$; $C_{18:2}$ (лінолева) – з $15,62 \pm 0,92$ до $32,59 \pm 4,84$; $C_{18:3}$ (ліноленова) – з $0,62 \pm 0,02$ до $0,48 \pm 0,06$; $C_{20:4}$ (арахідонова) - з $2,78 \pm 0,84$ до $4,09 \pm 0,26$; $C_{20:5}$ (ейкозапентаєнова) – з $1,62 \pm 0,08$ до $0,82 \pm 0,12$.

Тобто, у пацієнтів з безперервним рецидивуванням інфекції сечовивідних шляхів існують порушення ліпідного метаболізму за рахунок збільшення окремих фракцій жирних кислот, що може свідчити про інтенсифікацію процесів ліпідної пероксидації. На тлі комплексного лікування з використанням пайлер-впливу на циркулюючу кров та біологічно активні точки відмічена позитивна динаміка показників ліпідного обміну, що свідчить про можливість використання поляризованого поліхроматичного випромінювання для корекції вище вказаних порушень та вдосконалення існуючих методик профілактики та лікування.

POSSIBILITY OF PILER-CORRECTION OF LIPID METABOLISM DISORDERS IN THERAPEUTIC PRACTICE

Nikula T.D., Moiseenko V.O., Nikula A.T.
Bogomoletz National Medical University,
Kiev, Ukraine, e-mail: nykulat@i.com.ua

The lipid spectrum of blood serum was studied in patients with frequent recurrence of urinary tract infection without renal dysfunction, as well as the changes of fatty acids (FA) of serum lipids under the influence of Piler (Polarized Polychromatic Incoherent Low-Energy Radiation) of Bioptron device in main vessels (sinokarotid area) and zone E-36 in the complex treatment.

We examined 27 patients with urinary tract infection and 10 practically healthy persons (control group). The dynamics of lipid metabolism rates was evaluated in 10-14 days after the start of treatment. The composition of FA lipids of blood serum was investigated with the help of gas-liquid chromatography. The dynamics of FA concentrations (% , $M \pm m$) was recorded: $C_{16:0}$ (palmitic acid) - from 42.22 ± 1.02 to 38.98 ± 2.12 ; $C_{18:0}$ (stearic acid) - from 13.54 ± 0.63 to 9.62 ± 0.88 ; $C_{18:1}$ (oleic acid) - from 221.32 ± 1.36 to 13.58 ± 1.16 ; $C_{18:2}$ (linoleic acid) - from 15.62 ± 0.92 to 32.59 ± 4.84 ; $C_{18:3}$ (linolenic acid) - from 0.62 ± 0.02 to 0.48 ± 0.06 ; $C_{20:4}$ (arachidonic acid) - from 2.78 ± 0.84 to 4.09 ± 0.26 ; $C_{20:5}$ (eicosapentaenic acid) - from 1.62 ± 0.08 to 0.82 ± 0.12 .

The obtained data testify that in patients with continuous recurrence of urinary tract infection there are violations of lipid metabolism due to the increase of

individual fractions of FA, which may indicate an intensification of lipid peroxidation processes. On the background of complex treatment using the Piler-influence on circulating blood and biologically active points, positive dynamics of lipid metabolism indices was noted, indicating that polarized polychromatic radiation can be used to correct the above mentioned disorders and to improve the existing prophylaxis and treatment methods.

ЗАСТОСУВАННЯ ФОТО-МАГНІТНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ЛІКУВАННІ СУГЛОБОВОГО СИНДРОМУ

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., ⁴Даніленко С.В., ⁴Ніколаєв Р.С.

¹Кафедра внутрішньої медицини №3 Харківського національного медичного університету;

²Лабораторія 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»

Основною метою лікування суглобового синдрому є зменшення болю, поліпшення функціональної здатності суглобів, обмеження прогресування захворювання і поліпшення якості життя хворих. Слід зазначити, що лікування патології потрібно починати з відновлення мікроциркуляції крові, щоб попередити формування нової ішемізованої, патологічної зони. Теоретично це завдання ідеально вирішує фототерапія.

Метою даної роботи стала клінічна оцінка ефективності фотомагнітної терапії при лікуванні суглобового синдрому.

Матеріал і методи. У ревматологічному та ендокринологічному відділеннях КЗОЗ «ОКЛ –ЦЕМД та МК» м. Харкова було проведено обстеження 56 хворих з проявами суглобового синдрому (з них 32 хворих на остеоартрит, 14 хворих - з проявами діабетичної остеоартропатії та 8 хворих - з ознаками реактивного артриту). Середній вік хворих склав 45,2±5,7 років. Обстеження і лікування хворих було проведено згідно стандартних протоколів (наказ МОЗ №676 від 12.10.2006 р.). В схему лікування всіх хворих були включені нестероїдні протизапальні засоби, а також хондропротектори – при остеоартриті, антибіотики - при реактивних артритих, інсулінотерапія або пероральні цукорознижуючі засоби - при діабетичних остеоартропатіях.

З метою лікування суглобового синдрому була застосована фототерапія (1-а група – 29 хворих). Фотонні матриці «Барва-Флекс/24ФМ», світлодіоди яких генерували сине та інфрачервоне випромінювання, спільно з постійними магнітами накладали послідовно на уражені суглоби протягом

30 хвилин (курс – 10 сеансів). 27 пацієнтів 2-ї групи отримували традиційні фізіотерапевтичні процедури.

Результати та їх обговорення. Після закінчення курсу лікування відзначено позитивну динаміку в обох групах хворих. По-перше, це характеризувалося зменшенням больового синдрому в суглобах (1-а група - 18 хворих, 2-а - 12), збільшенням обсягу рухів (17 і 10 хворих, відповідно), зникненням осалгій (у 11 пацієнтів 1-ї групи та у 7 з 2-ї групи). Значно знижувалася припухлість над суглобами та поліпшувалася їх функція, що більш виражено було в групі пацієнтів, які приймали курс фото-магнітної терапії.

Було констатовано також, що оцінка болю пацієнтом за 100 мм-вою візуально-аналоговою шкалою більш значно знизилася в 1-й групі хворих. До 12-го дня після початку лікування інтенсивність болю у цих пацієнтів в середньому зменшилася на 26% порівняно з вихідною, тоді як у 2-й групі - на 15%, що свідчить про виражений позитивний вплив поєднання фототерапії з магнітотерапією на больовий синдром.

Після закінчення курсу лікування в стаціонарі в біохімічних показниках сироватки крові відмічена позитивна динаміка в обох групах, але найбільш виражені зміни були у хворих, які отримували фототерапію. Так, спостерігалось зменшення рівня серомукоїдів до $180,2 \pm 9,7$ ммоль/л (норма - $166,3 \pm 10,6$ ммоль/л) та сіалових кислот до $188,4 \pm 10,3$ ммоль/л (норма - $170,8 \pm 10,2$ ммоль/л). Для повної нормалізації цих показників потрібен більш тривалий термін.

При визначенні біоелементного балансу після закінчення лікування спостерігалось підвищення вмісту фосфору сироватки крові (до $1,06 \pm 0,03$ ммоль/л в 1-й групі, до $0,94 \pm 0,04$ ммоль/л в 2-й групі) і зменшення гіперкальціурії (до $5,17 \pm 0,15$ ммоль/л в першій групі, до $5,22 \pm 0,05$ ммоль/л в другій групі).

Висновки. Таким чином, запропонований спосіб лікування з використанням фототерапії є клінічно ефективним. При цьому відзначено відсутність побічних явищ і позитивний вплив на перебіг захворювання та біохімічні порушення.

ЛАЗЕРНАЯ ТЕРМОДЕСТРУКЦИЯ ВНУТРИМОЗГОВЫХ И ВНЕМОЗГОВЫХ ОПУХОЛЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА С НАВИГАЦИОННЫМ СОПРОВОЖДЕНИЕМ

Розуменко В.Д.

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

Цель работы. Повышение эффективности хирургического лечения опухолей головного мозга с сочетанным применением лазерных и навигационных технологий.

Материалы и методы. Работа основана на анализе материала 200 случаев клинического применения современных лазерных технологий в сопровождении нейронавигации при удалении внутримозговых и внемозговых опухолей головного мозга. Лазерный этап операции проводили с использованием полупроводниковых лазерных хирургических систем отечественного производства «Лица-хирург» с генерацией излучения длиной волны 0,808 мкм и «Лица-хирург М» с генерацией излучения длиной волны 1,47 мкм («Фотоника Плюс», Украина). Дооперационное виртуальное планирование хирургического доступа и процесса лазерной термодеструкции проводили с применением нейронавигационной системы StealthStation TREON Plus (Medtronic, США). Объемное моделирование головного мозга, 3D виртуальная реконструкция опухоли во взаимосвязи со структурами головного мозга и выбор цели лазерного воздействия основывались на мультимодальной интеграции в систему хирургической навигации данных мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ), магнитно-резонансной томографии (МРТ), МР-трактографии, МР-ангиографии, функциональной МРТ и однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ). Непрерывный телемониторинг всех этапов хирургического вмешательства проводился в режиме реального времени.

Результаты. Наиболее эффективным применение лазерных методов является при опухолевом поражении функционально значимых зон и жизненно важных медианных структур головного мозга. С применением виртуального навигационного 3D планирования определяли степень опухолевого поражения «критических» зон головного мозга, анатомо-топографические взаимоотношения опухоли с окружающими мозговыми структурами, а также траекторию наведения высокоэнергетического лазерного излучения на опухолевую ткань, распространяющуюся в функционально значимые и жизненно важные структуры мозга. Особое внимание уделяли результатам ОФЭКТ исследования, что позволяло при сопоставлении с изображениями МРТ/МСКТ визуализируемого опухолевого очага выявить участки «живой» опухолевой ткани, подлежащей лазерному деструктивному воздействию. Использование метода лазерной термодеструкции участков опухолевой ткани, распространяющихся в функционально значимые и жизненно важные структуры головного мозга обеспечивает радикальность операции. Проведение лазерной опухолевой циторедукции под контролем навигации, высокая степень точности и строгая локальность лазерного воздействия на опухолевую ткань исключают возможность повреждения смежных с облучаемой опухолью мозговых структур. Эффект лазерной термодеструкции опухолевой ткани подтверждается результатами МРТ/МСКТ исследований в динамике послеоперационного периода.

Заключение. Применение прогрессивных лазерных и навигационных технологий при хирургическом лечении опухолей функционально значимых и жизненно важных отделов головного мозга обеспечивает высокую степень послеоперационного качества жизни пациентов. Процент пациентов с индексом качества жизни по шкале Карновского 70 баллов и выше возрос после операции по сравнению с дооперационным состоянием с 44,0% до

86,5%. Применение виртуального мультимодального планирования операции и интраоперационного навигационного сопровождения и контроля хирургических лазерных манипуляций обеспечивает высокую точность лазерного воздействия на опухолевую ткань, позволяет сохранить анатомическую и функциональную целостность окружающих мозговых структур, магистральных артерий и крупных венозных коллекторов.

ПЯТИЛЕТНИЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ОПУХОЛЕЙ

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

Харьковская медицинская академия последипломного образования,
г. Харьков, Украина

Фотодинамическая терапия (ФДТ) в развитых странах используется для лечения опухолей более 20 лет. Метод основан на избирательном накоплении фотосенсибилизатора (ФС) в опухолевых клетках и разрушении последних под действием фотонов света, соответствующих пику поглощения ФС.

Транспорт сенсибилизатора к клетке осуществляется за счет различных компонентов крови, среди которых большое значение имеют комплексы белков с липидами, так называемые липопротеиды низкой плотности. Методами флуоресцентной микроскопии было показано, что сенсибилизаторы первоначально адсорбируются на внешней мембране клетки, в течение нескольких часов проходят через мембрану внутрь клетки и затем адсорбируются на внутренних мембранах органелл, таких, например, как митохондрии. В результате освещения в клетке начинаются фотохимические процессы, в основе которых лежат два механизма.

Фотохимические реакции I типа включают процессы, в которых молекула ФС при облучении переходит из основного состояния в синглетное и затем в результате потери части энергии - в долгоживущее триплетное состояние. При достаточном времени жизни триплетного состояния и энергии, превышающей 94 кДж, возможно образование синглетного кислорода O_2 . В этом случае некроз клетки протекает, в основном, по типу II. Синглетным кислородом окисляются некоторые биологически активные соединения - ненасыщенные липиды, из которых построены биологические мембраны, аминокислоты в составе белков и др. молекулы.

При фотодинамической диагностике накопившийся ФС под действием лазерного излучения начинает флуоресцировать; это фиксируется видеокамерой, и изображение опухоли проявляется на мониторе компьютера, позволяя выявлять метастазы размером менее 1 мм, что не доступно ни одному из известных методов диагностики.

Целью данной работы являлась оценка эффективности применения ФДТ в клинической практике.

Материалы и методы. Под наблюдением находилось 35 пациентов (16 женщин и 19 мужчин), давших информированное согласие на проведение процедуры ФДТ. Все диагнозы были верифицированы гистологически: меланома – 3 случая; плоскоклеточный рак небной миндалины – 3; плоскоклеточный рак ротоглотки – 13; менингиома лобной пазухи – 1; метастатические очаги опухоли гортани – 3; инвертированная папиллома – 1; рак языка – 3; рак наружного слухового прохода – 1; базалиома кожи лица, плеча – 5; рак небной миндалины – 1; аденокарцинома слюнной железы – 1. По распространенности процесса: T1M0N0 – 5 случаев, T2NXMX – 10; T3NXMX – 13 случаев, T3N1M1 - 7. Все пациенты находились под наблюдением у онкологов, в 74,3% случаях они уже получали химио- и лучевую терапию с рецидивами заболеваний. 1 пациент был 6 раз прооперирован по поводу метастазов меланомы. Проведена одна интраоперационная фотодинамическая терапия совместно с нейрохирургами.

Использовались следующие лазерные аппараты: для проведения процедуры ФДТ – лазерный аппарат «Лица-хирург М» (длина волны излучения 660 нм, мощность - 1 Вт), для диагностики опухолей – лазерный аппарат «Лица-терапевт» (405 нм, 50 мВт). В качестве ФС использовался препарат «Фотолон» (Беларусь); № регистрации UA/11770/01/02 от 21.10.2011 до 21.10.2016 (Приказ №685(1) от 21.10.2011).

Процедура ФДТ состояла из 4 этапов:

1. Внутривенное введение ФС «Фотолон» в дозе 20-30 мг/кг массы тела пациента (медленно, в течение 30 минут). Процедура проводилась в темном помещении.

2. Через 3 часа – диагностика опухоли и метастазов фиолетовым лазерным излучением (аппарат «Лица-терапевт»). При попадании опухоли в зону освечивания последняя флуоресцирует красным светом. Зоны свечения отмечаются маркером, после чего по их размерам рассчитывается доза терапевтического облучения.

3. Собственно процедура ФДТ, проводимая красным излучением аппарата «Лица-хирург М».

4. Этап темного режима для пациента, когда он находится в темном помещении или в затемненных очках в течение 24 часов.

Результаты. Результаты лечения считались хорошими при отсутствии признаков роста опухоли и метастазирования, доказанном гистологически в течение года и более. Удовлетворительный результат констатировался при отсутствии видимых признаков роста опухолей и метастазов, но при наличии рецидива опухоли на гистологических срезах. Результат являлся «неудовлетворительным» при наличии рецидива опухоли или метастазов. Время наблюдения за пациентами составляло от 3 месяцев до 5 лет.

Хороший результат ФДТ достигнут при лечении первичных опухолей в 87% случаев. При рецидивных процессах хороший результат наблюдался у 58% больных; в остальных случаях потребовалось повторное воздействие. У всех больных существенно улучшилось качество жизни.

Выводы. Метод ФДТ может быть использован при лечении опухолей различной локализации: при отказе пациента от химиотерапии или лучевой терапии, а также при их неэффективности; при неоперабельных опухолях с целью улучшения качества жизни; в качестве предоперационной подготовки или интраоперационно. ФДТ сочетается с химио- и лучевой терапией; возможно использование метода в поликлинических условиях.

АКТИВАЦИЯ РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ И НОРМАЛИЗАЦИЯ ИММУНОРЕЗИСТЕНТНОСТИ У БОЛЬНЫХ С ТРОФИЧЕСКИМИ ЯЗВАМИ ПОСЛЕ СОЧЕТАННОГО ВЛИЯНИЯ СВЕТОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И ТРОМБОЦИТАРНОГО ФАКТОРА РОСТА

¹Климова Е.М., ²Коробов А.М., ¹Лавинская Е.В., ¹Дроздова Л.А.,
¹Иванова Ю.В., ¹Быченко Е.А.

¹ГУ «Институт общей и неотложной хирургии
имени В.Т.Зайцева НАМН Украины»;

²Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина

Использование фототерапии в сочетании с факторами роста направленного действия представляет интерес в лечении пациентов с трофическими язвами на фоне хронической инфекции. Такое комбинированное лечение направлено на достижение иммунофизиологического равновесия, нормализацию иммунорезистентности и стимуляцию регенеративных процессов.

Материалы и методы. Обследовано 11 пациентов с трофическими язвами (гнойными ранами) на фоне облитерирующих поражений нижних конечностей при сахарном диабете. Фототерапию проводили светом с различными длинами волн излучения (440, 530, 660 нм). Вслед за световым воздействием на язву наносили синтетическое покрытие PCL (Nanopharma, Киев) с аппликацией фибринового сгустка и плазмы, обогащенной тромбоцитарным фактором роста без фибрина.

Проводили оценку барьерной функции нейтрофилов по степени стимуляции кислород-независимого эндоцитоза патогенных микроорганизмов с помощью световой и флуоресцентной микроскопии (использовался краситель акридиновый оранжевый). Также определяли концентрацию циркулирующих иммунных комплексов, пептидов средней молекулярной массы, субпопуляции Т-лимфоцитов (CD3+, CD4+, CD8+), уровень регуляторных CD4+CD25+ и костимулирующих CD4+CD28+ молекул.

Результаты исследований. После лечения с применением красного света (длина волны 660 нм) выявлена стимуляция эндоцитоза фагоцитарных клеток. Контроль интенсивности денатурации ДНК микроорганизмов в фагоцитирующих клетках у пациентов с гнойными ранами до и после комбинированного воздействия (свет + тромбоцитарный фактор роста) проводили по оценке свечения, возникающего после применения флуоресцент-

ного красителя акридиновый оранжевый. Наблюдалось зеленое свечение микробных клеток с нативной ДНК и красное свечение микробных клеток с денатурированной ДНК в результате процессинга антигена.

После воздействия синего (длина волны 440 нм) и зеленого (530 нм) света и тромбоцитарного фактора роста выявлено увеличение количества клеток, экспрессирующих костимулирующие молекулы CD4+CD28+ (в среднем до 35%) и регуляторные молекулы CD4+CD25+ (в среднем до уровня 1,2%). Наблюдалась нормализация показателей циркулирующих иммунных комплексов и пептидов средней молекулярной массы после комбинированного лечения. Изменение уровня субпопуляций Т-лимфоцитов, как и активация факторов иммунорезистентности, указывает на эффективность комбинированного лечения.

Выводы. Сочетанная терапия с применением светового воздействия с различными длинами волн и тромбоцитарного фактора роста приводит к активации фагоцитоза и функциональной активности Т-лимфоцитов, и таким образом, позволяет усилить общую резистентность организма, нормализовать периферическое кровообращение и ускорить заживление ран.

THE OPTICAL-ELECTRONIC DEVICE FOR INTEGRATED EVALUATION OF COLLATERAL CIRCULATION OF LOWER EXTREMITIES

Pavlov V.S., Bezsmertnyi Yu.O., Zlepko S.M., Bezsmertna H.V.

Vinnytsia National Technical University;
Scientific Research Institute of Invalid Rehabilitation on the base
of National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsia, Ukraine

Introduction. Nowadays more and more methods, based on application of laser and optoelectronic devices, are introduced in medical diagnostics. These methods include photoplethysmography, that enables to measure blood flow and vascularity both in basal veins and arteries and in peripheral vessels and capillaries.

The problem of violations of the peripheral blood circulation is becoming more important. In conditions of modern scientific and technological progress which is increasingly causing a negative influence on the environment, including human health, the age of many diseases associated with disorders of the peripheral blood circulation began to fall critically. For successful treatment of a disease it is important to conduct timely diagnosis, because identification of some problems at an early stage greatly increases the probability of the patient's full recovery. Therefore, the development of new diagnostic devices is making great contribution to the development of modern medicine.

Practical realization. The source of infrared radiation (wavelength of 905 nm) is used to study the deep layers of the skin. To determine blood oxygen saturation a red light source is used (wavelength of 660 nm). Green radiation source (wavelength of 532 nm) emits luminous flux that penetrates only in cor-

neous and epidermal skin layers (0.3 mm) that allows exploring the surface layers of the skin definitely.

For assessment of local blood flow, we conducted laser photoplethysmography, using the developed photoplethysmographic device. A high-amplitude shape of regular discontinuous signal corresponded to pulsatile blood flow with large volume and a low-amplitude shape of irregular chaotic signal corresponded to non-pulsatile blood flow.

In doubtful for diagnosis and prognosis cases the change of signal in the reactive hyperemia conditions was evaluated.

Results and discussion. 26 patients received surgical treatment of local hypertensive-ischemic pain syndrome of amputation stumps of lower extremities by the method of semiclosed fasciotomy in combination with revascularizing osteotripanation.

Three weeks after treatment all the patients felt considerable decrease of pain and improvement of general state. Patients of the first group, where semiclosed fasciotomy was applied, suffered from moderate manifestations of painful and circulatory disorders in amputation stump. Patients complained to periodic aching, dull pain in amputation stump. In the area of stump end bluish discoloration of skin and moderate venous hyperemic were recorded in 33% (4) of patients.

In the patients of the second group, where to semiclosed fasciotomy revascularizing osteotripanation was added, primary healing of post-operative wound, lack of pain syndrom both under loading and in motionless state were observed. Skin of amputation stump became of pale-red discoloration, congestive and vascular manifestations sharply decreased.

Resuming of prosthesis usage caused moderate pain manifestations in 25% (3) of patients of the first group and in 7.1% (1) of patients-second group, sense of discomfort - 33% (4) of patients and in 21.4% (3) of patients, correspondingly.

By the results of studying hemodynamic indices it is noted that in the patients of the first group the blood filling level increase of amputation stump was moderate by 46.5% and the level of diastolic outflow increased only by 31%. Dynamics of pain intensity decrease in this group of patients also was inexpressive and was 62.7% ($19.2 \pm 4\%$ points). Saturation of soft tissues with oxygen and threshold of pain pressor sensitivity increased moderately by 30% ($74.4 \pm 2.2\%$) and 38.6% (52.1 ± 1.5 mm Hg) correspondingly (Table 1).

Conclusions. Paper analyzes the principles of interaction and analysis of the reflected optical radiation from biotissue in the process of assessment of regional hemodynamics state in patients with local hypertensive-ischemic pain syndrome of amputation stumps of lower extremities, applying the method of photoplethysmography.

Local hypertensive-ischemic pain syndrome of amputation stumps of lower extremities is developed on the background of vascular and ischemic disorders in the tissues of stump and is manifested by the pain, edema, increase of sub-fascial pressure, sharp decrease of regional hemodynamics indices.

Table 1

Indices of microcirculation level assessment prior to the therapy and after treatment of patients

Indices*	I group of patients, n=12		II group of patients, n=14	
	Prior to therapy	After treatment	Prior to therapy	After treatment
LRBF, su	8.8±2.5	9.8±3.1	9.7±1.4	28.5±6.4*#
TRBF, ms	58.8±15.7	61.8 ±23.7	59.9±9.5	65.7±11.4*
LSBF, su	8.8±2.8	11.5±1.4*	10.5±2.8	23.9±5.8*#
TSBF, ms	71.7±26.7	79.4±19.1*	68.4±6.7	84.5±20.8*
LGBF, su	18.7±3.1	27.4±2.7*	20.2±4.8	52.4±4.8*#
LDO, su	7.1±3.1	9.3±1.9*	6.9±1.4	11.4±2.5*#
SpO ₂	37.6±1.9	52.1±1.5*	38.3±1.3	63.7±2.1*#

Notes: LRBF - level of rapid blood filling; TRBF – time of rapid blood filling; LSBF - level of slow blood filling; TSBF –time of slow blood filling; LGBF - level of general blood filling; LDO – level of diastolic outflow; * – P<0,05 compared with the state prior to therapy; # – P<0,05 compared with the first group.

Surgical treatment of local hypertensive-ischemic pain syndrome of amputation stumps of lower extremities by the method of semiclosed fasciotomy in combination with revascularizing osteotripanation enabled to improve considerably regional hemodynamics in the tissues of stump and reduce pain and congestive disorders.

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ І ЛІКУВАННЯ ПОСТТРАВМАТИЧНОГО ОСТЕОМІЄЛІТУ ДОВГИХ КІСТОК НИЖНЬОЇ КІНЦІВКИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЕНДОЛІМФАТИЧНОЇ ЛАЗЕРНОЇ ТА АНТИБІОТИКОТЕРАПІЇ

Шимон В.М., Кубаш В.В., Шерегій А.А., Стойка В.В.

Ужгородський національний університет, медичний факультет,
кафедра загальної хірургії з курсами травматології,
оперативної хірургії та судової медицини,
м. Ужгород, Україна

Вступ. Лікування травматичного остеомієліту складає вагому медико-соціальну проблему, коли пацієнтами, в переважній більшості, є особи молодого, працездатного віку. Таким хворим проводиться довготривале, затратне лікування із частковим позитивним результатом та виходом на інвалідність. Особливу увагу ми надаємо при лікуванні пацієнтів з посттравма-

тичним остеомієлітом при дефіциті йоду, що часто спостерігається у гірських регіонах.

За даними Всесвітньої Організації охорони здоров'я, остеомієліт складає близько 7,6% у структурі захворювань опорно-рухового апарату. В сучасній травматології посттравматичний остеомієліт нижніх кінцівок розвивається у 12-23% хворих з неправильною тактикою ведення відкритих переломів з віддаленими наслідками, та при оперативних втручаннях (3,3-7,3% хворих) із ускладненим перебігом післяопераційного періоду з розвитком гнійно-некротичних процесів м'яких тканин. В даний період, на фоні бойових дій в країні, зріс і без того високий відсоток вогнепальних поранень, внаслідок чого ми констатуємо частіший розвиток остеомієлітів.

На ранніх етапах лікування необхідно чітко дотримуватися алгоритму та в кожному конкретному випадку пам'ятати та приділяти належну увагу можливому розвитку інфекційних ускладнень переломів, а також використовувати нові методи лікування, які дозволяють збільшити концентрацію антибіотиків в вогнищі процесу та стимулювати регенераторні процеси.

Відомі методики терапії не можуть задовільнити вимоги до лікування в повній мірі, тому пошук нових методик триває. Оскільки лікування з використанням методики внутрішньоартеріального введення медикаментів через катетеризацію *a. Epigastrica* та опроміненням крові лазером не задовольняє сучасні вимоги до лікування посттравматичного остеомієліту в повній мірі, нами було розроблено методику ендолімфатичної антибіотикотерапії та лазеротерапії посттравматичного остеомієліту довгих кісток нижньої кінцівки.

Мета цієї роботи - вивчити та клінічно підтвердити ефективність використання ендолімфатичної лазерної терапії та ендолімфатичного введення антибактеріальних препаратів при лікуванні посттравматичного остеомієліту гомілки та стегна.

Матеріали та методи. В клініці ортопедії та гнійної хірургії Закарпатської обласної клінічної лікарні імені А.Новака було проліковано 17 хворих з хронічним посттравматичним остеомієлітом довгих кісток.

Усім пацієнтам проводили катетеризацію лімфатичної судини стопи в нашій модифікації. В основу останньої лягла розробка катетеризації лімфатичної судини Р.Т.Панченкова и співавторів (1984 р.), що ґрунтувалась на запропонованому в 1952 р. Kinmonth методі прямої лімфографії. Лімфатичні судини фарбували шляхом введення 0,4% індигокарміну в шкіру першого міжпальцевого проміжку на ступні. На рівні середньої третини дорзальної поверхні стопи під місцевою анестезією виконували поперечний розріз довжиною 1,5-2 см та знаходили зафарбовані колекторні лімфатичні судини. Виділяли судину на проміжку 1 см та виконували катетеризацію даної судини поліетиленовим катетером з діаметром 0,1 см. Катетер фіксували до судини лігатурами та до шкіри додатковим швом та пластирем.

Для проведення ендолімфатичної лазерної терапії ми користувались лазерною установкою «Ліка-терапевт». Опромінення проводили інфрачервоним лазером з довжиною хвилі випромінювання 810 нм та потужністю 1 мВт з експозицією 1 година в день, кількістю 3-5 сеансів.

Антибактеріальну терапію проводили за допомогою автоматичного ін'єктора. Перевага надавалась остеотропним антибактеріальним препаратам (лінкоміцин, кліндаміцин), які розводили в 4-6 мл 0,25% розчину лідокаїну, та вводили ендолімфатично через вищезгаданий катетер.

Динаміку ранового процесу оцінювали рентгенологічно, про рівень ендотоксикозу судили за вмістом у крові середньо-молекулярних пептидів, що збільшується на 18-20-ту добу, за коефіцієнтом інтоксикації, лейкоцитарним індексом інтоксикації, та лімфоцитарним, а за також наявністю йоду.

Результати та їх обговорення. Нами відмічено, що в післяопераційному періоді у 85% пацієнтів стан покращився, що було розцінено як добрий результат. У 10% хворих результат був задовільний. Результати, які розцінені як незадовільні, констатовано в 5% випадках - ці пацієнти не повернулися до роботи.

Найбільш негативні результати спостерігались, на наш погляд, у тих хворих, яким було проведено неадекватне оперативне втручання, а на підготовчому періоді обрана неправильна тактика лікування. Великою помилкою являється також невраховування стану м'яких тканин потерпілої кінцівки.

Висновки. Запропонований нами метод ендолімфатичної антибіотикотерапії та лазерної терапії при лікуванні посттравматичного остеомієліту гомілки та стегна потребує доопрацювання та проведення додаткових досліджень. Але використання методики має добрі перспективи, і в майбутньому вона може зайняти достойне місце в арсеналі лікаря для боротьби з досі невирішеною проблемою лікування посттравматичного остеомієліту.

SYSTEMIC PHOTODYNAMIC THERAPY IN ONCOLOGY

Domina E.A.

R.E.Kavetsky Institute of Experimental Pathology,
Oncology and Radiobiology of NAS Ukraine,
Kyiv, Ukraine

Oncological diseases are one of the leading causes of death. More than 4 million people die of cancer every year in the world. However, in the case of early diagnosis and timely effective treatment of oncological diseases of stages I-II, the 5-year survival rate can be about 90%. According to statistical data, more than 50% of patients with localized forms of solid tumors die from metastases.

One of the promising methods of treatment used in clinical oncology is photodynamic therapy (Filonenko E.V., 2016). It is successfully used both for a radical purpose (in the early stages of breast, vulval, cervical cancer, early central lung cancer, esophageal cancer, gastric cancer, bladder cancer and other localizations) and palliative treatment (for tumor pleuritis, tumors of the gastrointestinal tract and others). One of the advantages of this method is the absence of adverse reactions.

Recently, the attention of oncologists has focused on the development of systemic (intravenous) photodynamic therapy, which uses photosensitizers that have a high affinity for tumor cells. When irradiated with laser light, the spectral composition of which corresponds to the absorption spectrum of the photosensitizer, photochemical reactions develop with the release of specific mediators, as a result of which the tumor and its vascular network are destroyed. Special attention should be paid to the use of the systemic photodynamic therapy in disseminated forms of tumors. Systemic photodynamic therapy prevents hematogenous tumor metastasis, reducing the number of tumor cells circulating in the blood. It is assumed that when these cells are destroyed, biologically active substances can be released that affect the immune system of cancer patients as a specific antitumor vaccine (Kaplan M.A., 2014). It should be emphasized that these impacts are not local, but systemic. Therefore, the role of immune mechanisms in the formation of the antitumor effect of systemic photodynamic therapy is significant.

The analysis of literature data and the results of studies carried out at the R.E.Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology of NAS Ukraine under the guidance of prof. Gamaleya N.F., convince the need for further development of systemic photodynamic therapy for the treatment of patients with distant metastases (stages III-IV). Moreover, in the scientific development of this area, it is necessary to strengthen the biological component of research with a view to in-depth study of the mechanisms of the influence of the systemic photodynamic therapy on various systems of the patient's organism, as well as the clinical one, with an emphasis on a personalized approach to the patient.

СОСУДИСТЫЕ ОПУХОЛИ И ДЕФЕКТЫ РАЗВИТИЯ. КЛИНИКА. ДИАГНОСТИКА. ЛЕЧЕНИЕ

Сай И.Б.

Институт дерматологии и косметологии доктора Богомолец,
Центр лечения сосудистых аномалий кожи,
г. Киев, Украина

Опираясь на клинико-морфологические, гистологические исследования, классификацию ISSVA, возникла необходимость в разработке оптимальной диагностической и лечебной тактики при различных формах сосудистой патологии кожи, в четком отборе пациентов с абсолютными показаниями к применению лазерной терапии, медикаментозному лечению или же наблюдению.

За последние 10 лет нами было проконсультировано более 12000 пациентов с сосудистыми аномалиями кожи. У более 9000 больных была применена лазерная терапия как основная лечебная методика с использованием импульсного лазера на красителе типа VBeam Perfecta с длиной волны излучения 595 нм. Свыше 1500 пациентов имели показания к меди-

каментозному лечению, около 100 человек - к пластической реконструктивной операции с последующей лазерной терапией, а примерно 1400 больным было рекомендовано наблюдение.

Эффективность применения лазерной терапии возрастает при отборе пациентов с абсолютными показаниями к применению селективного фототермолизиса - это поверхностные гемангиомы, простые и комбинированные нейроангиодисплазии. При гипертрофических формах нейроангиодисплазии лазерная терапия является важнейшим дополнением к пластической реконструктивной операции.

ЛЕЧЕНИЕ РАН С ПРИМЕНЕНИЕМ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ И СОВРЕМЕННЫХ РАНЕВЫХ ПОКРЫТИЙ

¹Иванова Ю.В., ¹Мушенко Е.В., ¹Климова Е.М., ³Коробов А.М.,
²Кириенко Д.А., ¹Быченко Е.А., ²Криворучко И.А.

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

²Харьковский национальный медицинский университет;

³Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина

Введение. Глобальной проблемой современного мира стала постоянно растущая резистентность инфекций к антибиотикам. Отсутствие принципиально новых классов антибиотиков, быстрая приспособляемость к ним бактерий, трудности в разработке медикаментозных методов предотвращения этой приспособляемости требуют поиска и внедрения иных, физических методов борьбы с антибиотикорезистентными штаммами микроорганизмов.

Необходим поиск новых эффективных подходов и к лечению больных с синдромом диабетической стопы. В клинике ИОНХ на протяжении последних лет используются комплексные методы лечения с применением физических и биотехнологических факторов воздействия на метаболизм (светолечение, гипертермия, гемопозитические стволовые клетки, факторы роста).

Одним из таких методов является сочетание фотодинамической терапии, которая подразумевает обязательное наличие трех факторов - двух экзогенных (фотосенсибилизатора и света) и одного эндогенного (кислорода), с применением фракционированной аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитарным фактором роста, а также современных синтетических покрытий.

Цель работы: сравнить эффективность традиционного лечения пациентов с синдромом стопы диабетика и комплексного лечения, включающего фотодинамическую терапию и воздействие тромбоцитарным фактором роста.

Матеріал и методи. В дослідження включено 11 пацієнтів с нейроішемическою формою синдрому діабетическою стопи, лічившихся в клініці ІОНХ імені В.Т.Зайцева НАМН України в 2016-2017 гг. В комплекс лічення помімо ендovasкулярної реvascularизації кінечностей і традиційної медикаментозної терапії включали фотодинаміческую терапію по розробанній методикі. В качестве фотосенсибілізатора был использован 35% раствор димегина. После устранения ишемии, очищения язв были применены различные способы пластического закрытия дефекта. Для ускорения заживления язв при их закрытии синтетическим раневым покрытием использовали плазму, обогащенную тромбоцитарным фактором роста.

Помімо стандартних методів лабораторних і інструментальних досліджень, у больних производили дослідження кислородонезависимого і кислородозависимого фагоцитоза. Определяли общую площадь дефекта, относительную площадь некроза, грануляционной ткани и эпителизации, а также рассчитывали скорость заживления ран. Статистическую обработку результатов исследования выполняли с помощью программы «Microsoft Excel».

Результаты. Применение разработанного алгоритма позволило сократить сроки очищения язв от гнойно-некротических масс уже на 2-3-и сутки лечения. Также отмечено сокращение сроков появления первых гранулаций и краевой эпителизации, что отмечалось на 4-5-е и 6-7-е сутки лечения, соответственно. При этом уровень инфицированности язв снижался ниже критических величин на 6-7-е сутки, что благоприятно влияло на скорость их заживления.

В процесі лічення ні в одному наблюденні не потребувалося виконання етапних некрэктомий. Також во всіх случаях удалось избежать ампутации конечностей.

Заключення. Использование предлагаемого комплекса лечения пациентов с синдромом диабетической стопы позволяет улучшить терапевтические результаты за счет ускорения процессов заживления ран, снижения количества ампутаций и увеличения продолжительности жизни больных.

КОРЕКЦІЯ РІВНЯ СЕЧОВОЇ КИСЛОТИ, ФАКТОРУ РИЗИКУ АРТЕРІАЛЬНОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ, З ВИКОРИСТАННЯМ ВНУТРІШНЬОВЕННОЇ ЛАЗЕРНОЇ ТЕРАПІЇ

Коваленко Є.Л., Мелеховець О.К.

Сумський державний університет, Медичний інститут,
м. Суми, Україна

Актуальність. В останні десятиліття спостерігається тенденція до підвищення рівня захворюваності на артеріальну гіпертензію, зокрема і се-

ред пацієнтів з гіперурикемією. Підвищення рівня сечової кислоти являється значимим фактором ризику серцево-судинних захворювань, зокрема підвищує імовірність розвитку артеріальної гіпертензії у 3 рази за 5-7-річний період. Крім того, сечова кислота підвищує атерогенність сироватки крові, безпосередньо впливає на і на ступінь вираженості артеріального тиску (АТ) шляхом стимуляції ренін-ангіотензинової системи. Таким чином, зниження рівня сечової кислоти сприяє зниженню загального ризику виникнення судинних катастроф при артеріальній гіпертензії.

Мета роботи: провести аналіз залежності між рівнем сечової кислоти й величиною середньодобового систолічного та діастолічного артеріального тиску (САТ та ДАТ) та оцінити вплив внутрішньовенної лазерної терапії на досліджувані параметри.

Матеріали та методи. У дослідженні було сформовано дві групи по 30 осіб, у кожній по 15 чоловіків та 15 жінок віком від 45 до 65 років. Перша група – хворі на артеріальну гіпертензію (перша стадія, перша та друга ступінь) з понаднормовим підвищенням рівня сечової кислоти, друга група – практично здорові особи. В обох групах визначалися рівень сечової кислоти, біохімічні показники плазми крові (ліпидограма, креатинін) до та після курсу процедур внутрішньовенної лазерної терапії. Біохімічний аналіз крові виконувався за стандартними методиками з використанням напівавтоматичного аналізатора RT-9800. Добове моніторування АТ з визначенням середньодобових показників проводилося апаратом АВМР-50 НЕАСО.

Внутрішньовенна лазерна терапія здійснювалася апаратом «Мустанг-2000». Використовувалася випромінююча головка з довжиною хвилі 635 нм, потужністю 1,5 мВт на кінці світловода, встановленого у просвіт кубітальної вени, при експозиції 15 хвилин. Курс лікування тривав 10 процедур.

Результати. При проведенні кореляційного-регресивного аналізу у першій групі виявлено прямий високий кореляційний зв'язок ($r=0,746$) між рівнем сечової кислоти та середньодобовим САТ ($P<0,05$) та прямий помірний кореляційний зв'язок ($r=0,381$) між рівнем сечової кислоти та середньодобовим ДАТ ($P>0,05$). У другій групі достовірних кореляційних зв'язків між рівнем сечової кислоти та середньодобовим АТ не встановлено.

Після курсу внутрішньовенної лазерної терапії у першій групі відбулося зниження рівня середньодобового САТ на 11,6% ($22\pm 6,2$ мм рт. ст.) та ДАТ на 5,7% ($7,4\pm 2,4$ мм рт. ст.), відповідно. Рівень сечової кислоти після лікування знизився на 20,9% ($88,8\pm 9,4$ мкмоль/л).

Висновок. Виявлено прямий кореляційний зв'язок між рівнем середньодобового САТ та вмістом сечової кислоти сироватки крові у групі хворих на артеріальну гіпертензію. Використання внутрішньовенної лазерної терапії у даній групі дозволяє знизити рівень середньодобового САТ на 11,6% та сечової кислоти сироватки крові на 20,9%, що зменшує сумарний ризик ускладнень есенціальної артеріальної гіпертензії.

ЗАСТОСУВАННЯ ФОТОДИНАМІЧНОЇ ТЕРАПІЇ В КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ ВУГРОВОЇ ХВОРОБИ

Радько А.С., Мелеховець О.К., Харченко Т.О., Мелеховець Ю.В.

Сумський державний університет, Медичний інститут,
м. Суми, Україна

Вугрова хвороба – хронічне мультифакторіальне захворювання шкіри, що характеризується рецидивуючим перебігом. За даними G.Dummond-Wallon, розповсюдженість цього захворювання в період пубертату сягає 80-90%; цей показник зменшується до 8% у віковій групі 25-35 років.

Мета роботи: оптимізація схем лікування вугрової хвороби шляхом використання фотодинамічної терапії.

Матеріали та методи. В дослідження включено 38 пацієнтів з попередньо встановленим діагнозом вугрова хвороба, тяжка форма (індуративно-флегмонозна стадія). Хворі були розподілені на 2 групи. Перша група складалась з 20 осіб, що протягом 4 тижнів отримували стандартну терапію (доксциклін у дозі 100 мг/добу та фіксовану комбінацію 1% кліндаміцину фосфату + 5% бензоїлпероксиду). Друга група з 18 осіб отримувала комбіноване лікування, що включало стандартну терапію та фотодинамічну терапію.

Для проведення фотодинамічної терапії використовувались фотосенсибілізатор хлоринового ряду та лазерне випромінювання апарату «Ліка-хірург М» («Фотоніка плюс», Україна) з довжиною хвилі 660 нм. Опромінення проводилося за дистанційною методикою 1 раз на тиждень; кількість отриманої енергії випромінювання на одну зону коливалась в межах 200-300 Дж, середня сумарна доза енергії за одну процедуру складала 500-700 Дж.

Оцінка стану пацієнтів проводилась через 2 та 4 тижні від початку лікування та включала визначення клінічного статусу шляхом підрахунку запальних елементів, вимірювання площі запалення. Аналіз наявності та розмірів лімфогранульоматозних інфільтратів проводився за 3-бальною шкалою (0 - не виражена, 1 - помірно виражена, 2 - різко виражена), максимальна сума балів дорівнювала 9. Для проведення статистичного аналізу використовували матеріали фоторегістрації та комп'ютерного аналізу.

Результати. Через 2 тижні динаміка покращення клінічного статусу пацієнтів не продемонструвала значних відмінностей між групами хворих: кількість запальних елементів зменшилась на 33% в першій групі та на 36% - в другій; площа запалення зменшилась на 27% та на 29% відповідно у першій та другій групах; лімфогранулоцитарні інфільтрати зменшились на 9% в першій групі та на 13% - в другій.

Через 4 тижні при проведенні оцінки клінічної симптоматики отримано наступні дані: кількість запальних елементів в першій групі хворих зменшилась на 58% від вихідного рівня, в другій групі - на 81%; площа запалення зменшилась на 52% в першій групі та на 73% - в другій; лімфогранулоци-

тарні інфільтрати зменшились на 22% та 56% в першій та другій групах, відповідно.

Висновки: застосування фотодинамічної терапії у комплексному лікуванні вугрової хвороби дозволяє ефективно зменшити кількість інфільтратів, що розташовані у глибоких шарах шкіри, що достовірно покращує результати терапії у порівнянні з традиційним використанням медикаментозної топічної та загальної терапії.

ОПТИМИЗАЦИЯ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ СИНДРОМА ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ

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

Сумской государственной университет, Медицинский институт,
г. Сумы, Украина

Сахарный диабет считается неинфекционной эпидемией XXI в. По данным Центра медицинской статистики Министерства здравоохранения Украины, на 1.01.2016 г. в стране зарегистрировано 1 223 604 больных сахарным диабетом - около 2,88% населения страны.

Целью работы является улучшение качества медицинской помощи пациентам с диабетическими трофическими язвами в амбулаторных условиях с применением фотодинамической терапии.

Материалы и методы. В исследование было включено 18 пациентов с диагнозом сахарный диабет 2-го типа, средней степени тяжести. У всех больных был диагностирован синдром диабетической стопы 2-й ст. по E.Wagner, нейроишемическая форма.

Критерием исключения был уровень гликированного гемоглобина $HbA1c > 7\%$. Лодыжечно-плечевой индекс находился в пределах 0,6-0,9, что свидетельствовало о снижении кровообращения в нижних конечностях. Рентгенологически был исключен остеомиелит.

При оценке неврологического статуса было выявлено снижение температурной, вибрационной, тактильной чувствительности. Пальпаторно определялась сниженная пульсация *a. Dorsalis pedis*, *a. Tibialis posterior*.

Пациенты были разделены на две группы: в первой (9 человек) больные получали стандартное лечение (пероральная сахароснижающая терапия, антибиотикотерапия, вазоактивные препараты, нейропротекторы, хирургическая обработка раны), во второй группе (9 человек) стандартное лечение было комбинировано с фотодинамической терапией. Группы были сопоставимы по возрасту, полу и длительности течения сахарного диабета.

При проведении фотодинамической терапии в качестве фотосенсибилизатора использовался димегин (производное протопорфирина XI). Для облучения трофических язв применялся лазерный аппарат «Лика-хирург М» (производство «Фотоника плюс», Украина, г. Черкасы) с длиной волны

излучения 660 нм при мощности в постоянном режиме 1-2 Вт. Плотность энергетической дозы при облучении составляла 20-30 Дж/см², средняя суммарная поглощенная доза на одну процедуру - 400-500 Дж в зависимости от площади тканевого дефекта. Первые 10 дней лечения фотодинамические процедуры проводились через день (5 процедур), далее - 1 раз в неделю.

Оценка результатов проводилась на 10-е сутки и через 8 недель с использованием материалов фотодокументации и включала количественное вычисление динамики изменения площади и качественный анализ.

Результаты и их обсуждение. На 10-е сутки в первой группе полное очищение раны было достигнуто у 44,4% больных (4 человека), во второй группе - у 77,8% (7 человек).

Через 8 недель появление активных грануляций и краевой эпителизации наблюдалась у 66,7% (6 человек) в первой группе и у 88,9% (8 человек) - во второй группе. При этом во второй группе было отмечено значительное уменьшение тканевого дефекта.

Сравнительная оценка динамики заживления показала, что включение фотодинамической терапии в комбинацию со стандартным медикаментозным лечением позволяет в более короткие сроки добиться грануляции и эпителизации тканевого дефекта.

Выводы. Применение фотодинамической терапии в комплексном лечении диабетических трофических язв позволяет значительно сократить сроки лечения, и в большем количестве случаев добиться полного заживления тканевого дефекта.

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРОВ В ЛЕЧЕНИИ НЕВРОТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ

¹Матвиенко Ж.И., ²Пономарев В.И., ²Вовк В.И.

¹Броварская центральная районная больница,
г. Бровары, Киевская обл., Украина;

²Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина,
медицинский факультет,
кафедра психиатрии, наркологии, неврологии и медицинской психологии,
г. Харьков, Украина

Формирование нервно-психических (в том числе невротических) расстройств у онкологических больных относится к числу неблагоприятных факторов, усложняющих процесс диагностики, терапии и негативно влияющих на проявления и исход опухолевого процесса. Среди основных факторов, влияющих на психику как пациента, так и его родных, выделяются фатальный характер диагноза, агрессивные методы лечения, высокая вероятность возникновения рецидивов и метастазов, выраженный болевой синдром и др.

Хотя невротические расстройства являются полностью излечимыми, они имеют тенденцию к затяжному течению. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что онкологические больные, получившие соответствующее своевременное психофармакологическое и психотерапевтическое лечение, характеризуются лучшей и более быстрой психосоциальной адаптацией к своему заболеванию и новым условиям жизни.

В терапии невротических состояний применяют как психофармакологические, так и немедикаментозные методы. Особое место среди нелекарственных методов лечения занимает лазерная терапия - использование физиотерапевтических свойств низкоинтенсивного лазерного излучения, оказывающего биостимулирующее действие на живую ткань и организм человека.

Лазерная терапия как альтернатива лекарственной терапии была предложена в конце XX в. В ее методиках используются лазерное излучение с длинами волн преимущественно в красной и инфракрасной частях спектра, а также постоянное магнитное поле, воздействующие на биологические структуры человека, организм в целом.

Одно из свойств низкоинтенсивного лазерного излучения – способность при определенных условиях повышать чувствительность организма к медикаментозному лечению. Благодаря этому лазерная терапия помогает сократить время лечения, предотвратить переход острого процесса в хронический, добиться положительного эффекта минимальными дозами лекарств.

Отсутствие побочных эффектов делает лечение лазером хорошим средством медицинской профилактики. Короткие сеансы лазерной терапии, которые проходит пациент в отдаленные периоды после лечения основного заболевания, укрепляют здоровье: стимулируют обменные процессы, питание органов и тканей, снижают вероятность наступления ранних возрастных изменений.

Один из эффективных методов лазерной терапии – трансдермальное (чрескожное) облучение крови, значительно улучшающее реологию последней, индивидуальные показатели эритроцитов. Используя этот метод, можно получить иммунокорректирующий и десенсибилизирующий эффекты, нормализовать липидный обмен, стимулировать кроветворение (в особенности лейкоцитарного и эритроцитарного ростков крови). Лазерные лучи отлично проникают сквозь кожу, оказывая лечебное воздействие на организм. Хорошие результаты дает и лазерное облучение точек акупунктуры.

Ввиду того, что в лечении неврозов главную роль играет качественная психотерапия, воздействие излучением лазера воспринималось пациентами крайне положительно. В конце курса лазерной терапии больные отмечали то большое значение, которые они придавали уделяемому им вниманию, необычному подходу в терапии и вере в более благоприятный прогноз исхода лечения при использовании наиболее современных его методов.

КОМБИНАЦИЯ СТИМУЛИРУЮЩИХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ И НУТРИЕНТНОЙ ТЕРАПИИ У СТУДЕНТОВ С МИОПИЕЙ СЛАБОЙ И СРЕДНЕЙ СТЕПЕНИ

Гузун О.В., Храменко Н.И.

ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии
имени В.П.Филатова НАМН Украины»,
г. Одесса, Украина

Количество детей с близорукостью постепенно увеличивается в школьный период жизни и достигает высокого уровня в годы интенсивного обучения в университете (Goldschmidt E., 2003). В последние годы близорукость становится серьезной проблемой социального здравоохранения. В Восточной Азии ее распространенность среди населения может достигать 80% (Chassine T., 2015), в Украине миопия занимает третье место (5,3%) в структуре офтальмологической заболеваемости. С увеличением заболеваемости миопией растет и частота связанных с ней угрожающих осложнений (Тay S.A., 2017).

Существующие методы лечения миопии не всегда эффективны, не способствуют стойкому повышению зрительных функций и социальной реабилитации студентов с этим заболеванием, что требует разработки новых, более эффективных методов его терапии.

Цель работы: повышение эффективности лечения студентов с миопией слабой и средней степени путем комбинированного применения лазерной стимуляции (ЛС) и фосфенэлектростимуляции (ФЭС) с последующей нутриентной терапией.

Материалы и методы. Клинико-функциональное обследование и лечение было проведено у 29 студентов (58 глаз) в возрасте 18-25 лет, больных неосложненной миопией слабой и средней степени. Всем студентам был проведен комбинированный курс ЛС с последовательной ФЭС. Десять ежедневных сеансов ЛС выполнялись на диодном лазерном аппарате SM-4.3 (длина волны излучения 650 нм, плотность мощности 0,4 мВт/см², экспозиция 300 секунд). ФЭС выполнялась на лечебном электростимуляторе КНСО «Фосфен-2» по стандартной методике. Всем студентам после курса ЛС и ФЭС был рекомендован прием в течение 6 месяцев нутриента (биологически активной пищевой добавки) «Нутроф Тотал» по 1 капсуле 1 раз в день.

Функционально-диагностическое обследование включало визометрию, рефрактометрию, ультразвуковую диагностику, пахиметрию, биомикроскопию, определение световой чувствительности фотопической афферентной системы, оценку резервов аккомодации по А.Дашевскому, объемные показатели кровенаполнения (RQ, ‰) и тонуса внутриглазных сосудов (α_1/t , %) по данным компьютерной реоофтальмографии. Для статистической оценки динамики функциональных показателей зрительного анализатора представлены медианы (M_e), стандартное отклонение (SD) с после-

дующим использованием критерия Вилкоксона для уточнения парных различий. Для выявления корреляционного анализа рассчитывался коэффициент Спирмена. При выполнении расчетов использовалась прикладная программа STATISTICA 10.0 (StatSoftInc.).

Результаты. Курс комбинированного лечения у студентов с миопией слабой степени вызвал повышение остроты зрения на 0,14 отн. ед. (до 0,8; SD 0,13 отн. ед., $P < 0,05$). Через 6 месяцев наблюдения отмечено снижение остроты зрения на 7%, однако этот показатель оставался значительно выше, чем до лечения - на 15% (0,7; SD 0,11 отн. ед., $P < 0,05$). Уменьшение силы коррегирующих стекол, достигающих остроты зрения 1,0, составило 38%.

Отмечено улучшение функционального состояния аккомодационного аппарата глаза на 2,0 дптр. (до 3,1; SD 0,99 дптр., $P < 0,05$). Через 6 месяцев наблюдалось снижение показателя резерва аккомодации в 20% случаев (до 2,8; SD 1,1 дптр.).

Колбочковая световая чувствительность также значительно улучшилась на 18% в результате комбинированного лечения (до 2,0; SD 0,28 усл. ед., $P < 0,05$). Через 6 месяцев световая чувствительность увеличилась на 10% (до 2,2; SD 0,15 усл. ед., $P < 0,05$).

Курс комбинированного лечения у студентов с миопией средней степени вызвал повышение остроты зрения на 0,12 отн. ед. (до 0,4; SD 0,11 отн. ед., $P < 0,05$). Через 6 месяцев наблюдения отмечено снижение остроты зрения, однако этот показатель оставался значительно выше, чем до лечения, - на 25% (0,3; SD 0,10 отн. ед., $P < 0,05$). Уменьшение силы коррегирующих стекол, достигающих остроты зрения 1,0, составило 12,5%. Отмечено улучшение функционального состояния аккомодационного аппарата глаза на 1,9 дптр. (до 2,8; SD 0,99 дптр., $P < 0,05$). Через 6 месяцев наблюдалось снижение показателя резерва аккомодации в 25% случаев (до 2,5; SD 0,88 дптр.).

Колбочковая световая чувствительность также значительно улучшилась (на 13%) в результате комбинированного лечения (до 1,8; SD 0,20 усл. ед., $P < 0,05$). Через 6 месяцев улучшилось состояние реадaptации сетчатки по показателю световой чувствительности на 11% (до 2,0; SD 0,19 усл. ед., $P < 0,05$).

В результате комплексного лечения у студентов с миопией слабой и средней степени (29 человек - 58 глаз) по данным компьютерной реоофтальмографии отмечалось повышение кровенаполнения глаз по показателю RQ на 14% (до 3,2; SD 0,44%, $P < 0,05$); через 6 месяцев значимых изменений кровообращения не было. Улучшение сосудистого тонуса (α_1/t) после комплексного лечения отмечено на 19% (до 23,5; SD 3,21%, $P < 0,05$). Следует также отметить значимую (на 24% - до 19,0 SD 2,03%, $P < 0,05$) нормализацию тонуса внутриглазных сосудов у студентов миопией слабой и средней степени на фоне приема «Нутроф Тотал» через 6 месяцев.

Улучшение остроты зрения и повышение резерва аккомодации положительно коррелировали со степенью нормализации тонуса внутриглазных сосудов ($r=0,43$ и $r=0,47$ соответственно; $P=0,001$).

Дополнительная защита тканей глаза у студентов с миопией слабой и средней степени путем применения «Нутроф Тотал» в течении 6 месяцев после курса ЛС и ФЭС сопровождалась повышением активности компенсаторно-приспособительных механизмов, регулирующих уровень световой чувствительности фотопической афферентной системы.

Выводы. Курс комбинированного лечения (курс ЛС и ФЭС, с дальнейшим назначением «Нутроф Тотал» в течение 6 месяцев) оказал положительное влияние на показатели разрешающей, аккомодационной способности зрительного анализатора, на активность колбочковой световой чувствительности, а также на гемодинамику и тонус внутриглазных сосудов у студентов с миопией слабой и средней степени, что, вероятно, связано с положительным влиянием данного лечения на нейрогуморальные и трофические механизмы адаптации.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСЕ ЛЕЧЕНИЯ ПАРОДОНТИТА У ДЕТЕЙ

Максимова Г.И., Пеньковская Л.Д., Костриков А.В.

ХКЛЗТ №2 Филиала «ЦОЗ» ПАТ «Укрзализниця»,
г. Харьков, Украина

При пародонтите происходит воспаление десен, разрушение мышечных связок, кровоточивость десен; образуются патологические зубодесневые карманы, процесс затрагивает кость, затем начинают расшатываться и выпадать зубы. Причина пародонтита – микробная флора зубного налета, которая активно продуцирует токсины и медиаторы воспаления.

Развитию пародонтита способствуют как местные (дефекты пломб, аномалии прикуса, скученность зубов, острые края кариозных полостей, ротовое дыхание и т.д.), так и общие факторы (сердечно-сосудистые заболевания, желудочно-кишечные заболевания, инфекционные болезни, гормональные и наследственные патологии).

Заболевания пародонта встречаются достаточно часто у детей разного возраста и подчас являются достаточно сложными для лечения.

Цель работы: изучение эффективности лазерной терапии в лечении пародонтита у детей.

Материалы и методы. Под наблюдением находилось 17 детей в возрасте от 6 до 15 лет, у которых отмечались жалобы на боль и зуд в деснах, кровоточивость, дискомфорт при жевании. При объективном обследовании выявлено выраженное воспаление десен с преобладанием катарального (11 детей) и пролиферативного (6 детей) воспаления. Отмечены значительные назубные отложения, рыхлый зубной налет, пищевые остатки.

Лечение у стоматолога включало санацию пришеечной области зубов путем удаления зубного камня, мягкого зубного налета с дальнейшим полированием поверхности эмали и выравниванием цемента корня зуба с

целью профилактики развития и прогрессирования кариеса и болезней пародонта. Одновременно назначалась лазерная терапия, которая проводилась в специализированном кабинете.

Лечение назначалось индивидуально в зависимости от характера процесса. В стадии обострения с выраженными воспалительными явлениями, отеком и кровоточивостью использовали контактный метод местного воздействия излучением гелий-неонового лазера с помощью световода со специальной стоматологической насадкой – ручное сканирование по альвеолярным отросткам. При этом мощность красного излучения на выходе составляла 10 мВт. На зону проекции патологического очага на область щеки воздействовали также фотонной (светодиодной) матрицей Коробова «Барва-Флекс» и лечебным терминалом аппарата «Милта-Ф-8-01». У детей старшего возраста применяли гидролазерные процедуры (гелий-неоновый лазер) с орошением полости рта водой комфортной температуры.

Курс лечения составлял 9-10 процедур, при этом соблюдали общепринятую дозировку лазерного облучения.

Результаты и обсуждение. Отмечен положительный результат проведенной комплексной терапии: сначала уменьшалась кровоточивость десен (после 2-3-й процедуры); воспалительные явления и болевой синдром уменьшались к 4-5-й процедуре, исчезая к концу лечения. В дальнейшем нами отмечена стойкая и длительная ремиссия патологического процесса. По окончании курса лечения специальные стоматологические и ортодонтические процедуры были более успешными.

Выводы. Формирование стоматологического здоровья зависит от правильной гигиены полости рта, выбора зубной пасты, рационального питания и проведения (2 раза в год) профессиональной гигиены. Применение лазерной терапии в комплексе с этими мероприятиями ускоряет получение терапевтического эффекта и усиливает его.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФРАКРАСНОГО ИМПУЛЬСНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНЫХ КРОВОТЕЧЕНИЯХ

Садыков Р.Р., Рахманов Н.

Ташкентская медицинская академия,
Узбекистан, г. Ташкент, Фаробий 2,
тел.: +998 909 594 365, e-mail: srrdokter@yahoo.com

Низкоинтенсивное лазерное излучение достаточно давно применяется в клинической практике для лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Этот вопрос достаточно полно изучен. Однако при язвенных кровотечениях низкоинтенсивное лазерное излучение до настоящего времени практически не применялось. В то же время имеются убедительные данные, что данный фактор способен стимулировать гемопозз и оказывать протективное действие на ишемизированные ткани.

Цель настоящего исследования - изучение возможности применения инфракрасного низкоинтенсивного лазерного излучения в комплексном лечении пациентов с язвенными кровотечениями.

Больным проводилось чрескожное воздействие инфракрасным низкоинтенсивным лазерным излучением по следующим областям: кубитальная вена, средняя треть грудины, проекция печени, проекция селезенки, эпигастральная область. Для лазерной терапии использовался аппарат АЛТ «Восток». Мощность излучения в импульсе составляла 5-8 Вт, плотность дозы энергии - 150-300 мДж/см². Курс состоял из 4-8 ежедневных сеансов, с первых суток от начала кровотечения.

Контрольная группа больных получала общепринятую базовую терапию.

Оценивали общеклинические данные, лабораторные показатели эритроцитов, лейкоцитов, коагулограмму.

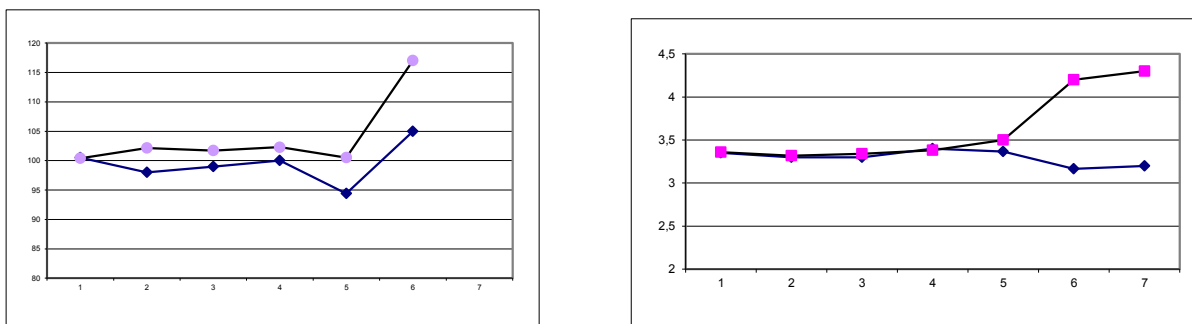


Рис. 1. Изменение количества эритроцитов (вверху) и гемоглобина (внизу) крови в ходе курса лечения язвенного кровотечения в основной (светлые символы, лазерная терапия) и контрольной (темные символы, базовая терапия) группах больных

Исследование показало, что применение низкоинтенсивного лазерного излучения способствует достоверному повышению количества эритроцитов и гемоглобина (см. график). Улучшаются показатели коагулограммы. Отмечается улучшение общего состояния больных. Осложнений от проводимой терапии не наблюдалось.

ВОЗМОЖНОСТИ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ ГНОЙНЫХ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ

Садыков Р.Р., Рахманов Н.

Ташкентская медицинская академия,
Узбекистан, г. Ташкент, Фаробий 2,
тел.: +998 909 594 365, e-mail: srrdaktor@yahoo.com

Актуальность. Гнойные осложнения остаются нерешенной проблемой в хирургии; частота их достигает 5-30%. Внутрибольничная инфекция,

как правило, оказывается устойчивой к действию многих антибиотиков. Фотодинамическая терапия открывает новые возможности в лечении резистентных к антибиотикам штаммов бактерий.

Цель работы: исследовать возможности фотодинамической терапии в профилактике гнойных раневых осложнений.

Материал и методы. Изучен опыт выполнения оперативных вмешательств с использованием высокоэнергетического лазерного излучения на мягких тканях у 86 пациентов, находившихся на амбулаторном и стационарном лечении в хирургическом отделении 1-й городской больницы. В качестве антисептиков использовались мази, дезинфицирующие растворы.

При фотодинамической терапии на поверхность операционной раны наносили фотосенсибилизатор в форме мази, а затем, через 3-12 часов темновой фазы, облучали область раны красным излучением низкоэнергетических лазеров и аппарата ФДУ-1. Длительность облучения составляла до 20 минут, плотность дозы энергии - 200 Дж/см².

Критериями оценки эффективности фотодинамической терапии служили: сроки заживления раны, ее состояние, характер отделяемого, бактериологический контроль раны. Оценку результатов проводили на 3-е, 7-е, 14-е сутки после операции. Методика и стандартные растворы разработаны по Гранту АТСС 31-8.

Результаты. В контрольной группе больных сроки заживления ран доходили до 18-20 суток. Нагноение раны наблюдалось в 12% случаев и проявлялось в виде удлинения сроков заживления, появления отделяемого из раны в виде сукровицы и т. д.

Сроки заживления ран у 96% больных основной группы в среднем составили 12±2 суток. Более длительный срок заживления раны был связан с глубиной лазерной деструкции при операции. Заживление раны проходило под струпом, без признаков воспаления. Рана велась открыто, без наложения повязок.

Заключение. Фотодинамическая терапия представляется новым и эффективным методом лечения и профилактики гнойной инфекции. Этот метод позволяет преодолеть резистентность штаммов бактерий внутрибольничных инфекций к антибиотикам.

USING THE PHOTODYNAMIC THERAPY FOR THE TREATMENT OF DIABETIC FOOT SYNDROME

Yushkova M.N., Korobov A.M.

V.N.Karazin Kharkiv National University

Diabetes mellitus is a disease of which major characteristic is a chronic hyperglycemia attributable to a deficiency of the action of insulin, and which is accompanied by infringement of all types of metabolism: carbohydrate, lipid, protein, mineral, and water-salt. Decompensated diabetes mellitus with the time leads to premature death or to arising of serious complications.

One of the most severe complications of diabetes mellitus is diabetic foot syndrome. It belongs to one of the leading causes of early disability which is observed with 10-25% of people suffering from diabetes mellitus. The progress of diabetic foot syndrome with high probability leads to further amputation of lower extremities. Up to 70% of operations on leg amputation are made for diabetes mellitus patients, and the postoperative death rate within the first years reaches 50%.

The pathogenesis of diabetic foot is complex and associated with several primary risk factors, which include: neuropathy, ischemia, infection and immunological disorders, on the background of which severe purulent necrotic processes may develop. Diabetic foot syndrome is defined by the World Health Organization as an «ulceration of the foot (distally from the ankle and including the ankle) associated with neuropathy and different grades of ischemia and infection».

One of the important components of conservative treatment of purulent necrotic complications of diabetic foot is antibacterial therapy. However, the increasing resistance of pathogenic micro-organisms against antibacterial agents has led to the search for new treatments for localized infections. A potential alternative may be photodynamic therapy, which is based on the interaction of visible light and a photosensitizer agent, which is previously injected into a patient. Oxidative stress, developed as a result of light application to the treated location, results in damage of the bacterial cell and its death.

«Phase IIa randomized, placebo-controlled study of antimicrobial photodynamic therapy in bacterially colonized, chronic leg ulcers and diabetic foot ulcers» was performed by S.Morley, J.Griffiths, G.Philips and other British scientists in 2012. Sixteen patients with diabetic foot ulcers (each eight active treatment / eight placebo) were recruited into the trial. Cationic photosensitizer PPA904 or placebo was applied topically to wounds for 15 min, followed immediately by 50 J/cm² of red light and the wound again sampled for quantitative microbiology. This first controlled study of photodynamic therapy in chronic wounds demonstrated significant reduction in bacterial load. An apparent trend towards wound healing was observed.

The trial «Photodynamic topical antimicrobial therapy for infected foot ulcers in patients with diabetes: a randomized, double-blind, placebo-controlled study» was performed by Mannucci E., Genovese S., Monami M. and other Italian scientists in 2013. The study was designed to assess the antimicrobial effect and tolerability of a single dose of a photo-activated gel containing RLP068 in the treatment for infected foot ulcers in 62 subjects with diabetes. The study showed that photodynamic antimicrobial treatment with RLP068 in combination with red light is well tolerated and produces a significant reduction in germ load. Further clinical trials are needed to verify the efficacy of this approach as add-on to systemic antibiotic treatment.

«Photodynamic inactivation of drug-resistant bacteria isolated from diabetic foot ulcers» was studied by Kashef N., Esmaeeli Djavaid G., Siroosy M. and other scientists from Iran in 2010. Effect of Methylene blue photosensitizer concentration (25, 50, 100 µg/ml) and laser light energy dose (27.3, 54.6 and 109.2 J/cm²) on lethal photosensitization of drug-resistant bacteria was investi-

gated. It was shown that Methylene blue in combination with red light might be an effective means of eradicating drug-resistant bacteria from wounds.

In summary, the results of the reviewed studies suggest that photodynamic therapy is a promising method for the treatment of diabetic foot syndrome, particularly for drug-resistant bacteria. Use of this approach would reduce the requirements for systemic antibiotics in the management of diabetic foot syndrome and thereby help to reduce the emergence of antibiotic resistance. Further research in this area is required.

ПОКАЗАТЕЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УЧИЛИЩА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВОЕННО-МЕДИЦИНСКАЯ ПОДГОТОВКА» С АСТЕНОПИЕЙ НА ФОНЕ СТИМУЛИРУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ

Гузун С.А., Гузун О.В.

Одесское областное базовое медицинское училище, Одесса, Украина

Актуальность. Зрительное утомление – астенопия является главным звеном в «синдроме информационной усталости». По данным отечественных и зарубежных источников, астенопия встречается у 60-90% пользователей дисплеев. Случаи астенопии, при которых не происходит восстановление зрительных функций (во время отдыха), могут приводить к тяжелым последствиям. Распространенность симптомов астенопии (одного или нескольких) среди студентов составляет 89,9% (Reddy S.C., 2013).

Анализ мировой литературы показал, что 11% - 33% студентов отмечают плохой сон, тревогу, депрессию и усугубляют явления астенопии (Willis T.A., с соав. 2015; Rose D., с соав. 2015).

Целью. Коррекция астенопии на фоне комплексного применения лазерстимуляции и диетической добавки Нутроф®Тотал с целью повышения успеваемости студентов медицинского училища по дисциплине «Военно-медицинская подготовка».

Материал и методы исследования. Нами проведено комплексное обследование 16 студенток IV курса ООБМУ в возрасте от 18 до 20 лет, с астенопическими жалобами. Для лечения применяли комплексную терапию, включающую аккомодационные тренировки по Аветисову-Мац, по Дашевскому, 10 дневный курс лазерной стимуляции (ЛС) сетчатки глаз ($\lambda=650$ нм, $W=0,4$ мВт/см², $t=300$ с) и рекомендована в течение 6 месяцев диетическая добавка Нутроф®Тотал).

Студентам проводилось полное диагностическое обследование, которое включало тщательный сбор анамнеза и жалоб, офтальмологическое обследование (визометрия с коррекцией и без, оценку резервов аккомодации (РА) и запасов относительной аккомодации (ЗОА)). Так же был проанализирован средний балл и показатель успеваемости.

Всем студентам был предложен здоровый образ жизни (нормализация режима дня, питания, устранение вредных привычек, увеличение продолжительности сна, утрення зарядка.)

Изложение основного материала. До начала наблюдения было выявлено наличие в 100 % - признаков астенопии, которые достоверно влияли на успеваемость (повышенная утомляемость, активность, снижение способности к концентрации внимания, раздражительность, усвояемость учебного материала, нарушение сна).

Проведенные обследования показали положительную динамику зрительных функций и работы аккомодационного аппарата глаза на протяжении всего периода наблюдения.

После проведения курса диодной ЛС, острота зрения (ОЗ) повысилась на 0.05 отн.ед (до 1,0; SD 0,09 дптр), за 6 месяцев лечения показатель ОЗ достиг 1,0 у 88% студентов.

Отмечено улучшение функционального состояния аккомодационного аппарата глаза. Показатель РА восстановлен в 71% случаев на 1,9 дптр (до 3,13; SD 1,02 дптр, $p < 0,05$), а через 6 месяцев наблюдалось нормализация аккомодационного аппарата глаза в 81% случаев (до 3,25; SD 0,93 дптр, $p < 0,05$).

Отрицательной части запаса относительной аккомодации после ЛС повысилась на 2,1 дптр (до (-) 3,1; SD 0,92 дптр, $p < 0,05$), а положительная часть ЗОА на 29% (до (+) 2,2; SD 0,58 дптр, $p < 0,05$). Через 6 месяцев наши обследования показали значимое улучшение отрицательной части ЗОА на 19% (до (-) 3,7; SD 1,14 дптр), а положительной части ЗОА на 14% (до (+) 2,5; SD 0,44 дптр).

Анализ уровня знаний изучения дисциплины «Военно-медицинская подготовка» показал незначительное улучшение показателя успеваемости после курса ЛС, однако были проанализированы итоговые показатели и выявлено, что средний балл повысился на 12% (до 4,56 балла), абсолютная успеваемость студентов составила 100%, а количественная успеваемость значимо улучшилась на 15% (до 93,75%).

Обследования студентов через 6 месяцев изучения дисциплины показали снижение астенопических жалоб у 88% студентов, что значимо отразилось на общем самочувствии, показателях успеваемости и профессиональной активности.

Применение диетической добавки Нутроф®Тотал в течение 6-месячного курса не вызывало побочных явлений ни у одного студента.

Выводы. Применение курса диодной ЛС сетчатки с дальнейшим приемом диетической добавки Нутроф®Тотал (6 месяцев) у студентов медицинского училища с астенопией значимо повысило: показатель ОЗ до 1,0 у 88% студентов, резервы аккомодации восстановлены у 81% (до 3,25 дптр), повышение зрительной работоспособности у 88% студентов и способствовало значительному устранению признаков зрительного утомления. Отрицательная часть ЗОА за 6 месяцев улучшилась на 2,7 дптр (в 3,7 раза), а положительная – на 0,8 дптр (47%).

Количественный анализ успеваемости студентов IV курса ООБМУ по дисциплине «Военно-медицинская подготовка» показал, что за исследуемый период отмечен рост успеваемости, положительный прирост «хороших» и «отличных» оценок. В конце исследования средний балл составил 4,56 ($p < 0,05$), абсолютная успеваемость студентов была 100%, а количественная успеваемость значительно улучшилась на 15% (до 93,75%) это говорит о том, что комбинированный курс лечения с применением лазерстимуляции и диетической добавки Нутроф®Тотал у студентов с астенопией способствует повышению успеваемости, развитию творческого потенциала студентов, формирует положительную мотивацию, активную профессиональную и жизненную позицию, что позволяет повысить эффективность учебного процесса.

ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОДІОДНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ У ЛІКУВАННІ ГНІЙНО-ЗАПАЛЬНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ НА ТЛІ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ

Пантьо В.В., Пантьо В.І., Коваль Г.М.

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Ужгород, Україна

Вступ. На сьогоднішній день існує широкий арсенал протимікробних засобів, який включає як традиційні антибіотики, так і безпечні для людини рослинні препарати, поверхнево-активні речовини мікробного походження, розробляються методи цільової доставки ліків до мішені тощо. Незважаючи на це, внаслідок набуття та поширення антибіотикорезистентності мікроорганізмами, кількість гнійно-запальних процесів продовжує зростати.

Зважаючи на зручність у використанні, доведений позитивний вплив на організм людини, а також фотомодифікуючий вплив на бактеріальні клітини, перспективним є дослідження можливості застосування світлодіодного випромінювання різних довжин хвиль у комплексному лікуванні гнійно-запальних захворювань, зумовлених умовно-патогенними мікроорганізмами.

Матеріали і методи дослідження. Дані, отримані в ході виконання експериментальної частини були використані при комплексному лікуванні гнійно-запальних процесів у 67 хворих на цукровий діабет. У 18 діагностовано трофічні виразки венозного генезу, у 23 – синдром ступні діабетика, у 26 – інфіковані рани різної локалізації. При бактеріологічному дослідженні у 25 хворих виділили стафілококову флору, у 16 – синьогнійну паличку, у 26 – змішана флора з переважанням стафілококу та синьогнійної палички.

Обстежені хворі були розподілені по групам. До першої групи (20 хворих) увійшли хворі, яким проводили загальноприйняте лікування (антибактеріальна терапія, судинна терапія, вітамінотерапія, метаболітики, препарати ліпоєвої кислоти, симптоматичне лікування). До другої (23 хворих) увійшли хворі, яким додатково проводили опромінення уражених ділянок апаратами Medolight-Red ($\lambda=630$ та 870 нм) та Medolight-BluDoc ($\lambda=470$ та 870 нм) виробництва Bioptron light therapy system by Zepter Group, які гене-

рують випромінювання зі щільністю потужності, відповідно, 5,35 мВт/см² та 8,2–10,15 мВт/см² (відстань 1 см, експозиція 5 хвилин, кількість процедур 10) з метою фотомодифікації антибактеріальної терапії. До третьої (24 хворих) увійшли хворі, яким додатково проводили опромінення уражених ділянок апаратами Medolight-Red ($\lambda=630$ та 870 нм) та Medolight-BluDoc ($\lambda=470$ та 870 нм) (відстань 1 см, експозиція 20 хвилин, кількість процедур 10) з метою бактерицидного впливу.

Результати та їх обговорення. При оцінюванні клінічної частини відмітили прискорення динаміки ранового процесу, скорочення строків загоєння, зменшення кількості інвалідизуючих втручань у хворих другої та третьої груп.

Кращі результати спостерігали у хворих третьої групи, у яких внаслідок тривалих повторних курсів антибактеріальної терапії розвивалася множинна антибіотикорезистентність.

Найбільш показовими були хворі, у яких висівали синьогнійну паличку, резистентну до більшості антибіотиків. Підбір антибактеріальних препаратів у таких хворих досить проблемний, а їх ефективність сумнівна на тлі прогресування гнійно-некротичного процесу. Використання саме бактерицидного ефекту світлодіодного випромінювання дозволяло ефективно зупинити це прогресування, пришвидшити фазу очищення і забезпечити сприятливі умови для регенерації тканин.

Висновки. Використання світлодіодного випромінювання червоно-інфрачервоного та синьо-інфрачервоного спектрів покращує результати лікування хворих з гнійно-септичними ураженнями на тлі цукрового діабету.

Клінічні спостереження підтверджують отримані в експерименті дані. Світлодіодне випромінювання червоно-інфрачервоного та синьо-інфрачервоного спектрів тривалістю 20-25 хвилин зумовлює бактерицидну дію на досліджувані мікроорганізми, тоді як безпосереднє опромінення бактерій з експозицією 5-10 хвилин суттєво підвищує їх чутливість до антибіотиків різних груп.

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРНОЇ ГЕМОРОЇДЕКТОМІЇ У ЛІКУВАННІ ВАГІТНИХ ТА ГОДУЮЧИХ МАТЕРІВ

Пантьо В.І., Пантьо А.В., Пантьо В.А.

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Ужгород, Україна

Вступ. Близько половини жителів України коли-небудь відчували симптоми геморою, більшість страждають від даної хвороби у віці від двадцяти до п'ятдесяти років. Геморой зустрічається у кожної другої вагітної жінки і годуючої мами.

На сучасному етапі при лікуванні геморою використовують немедикаментозні заходи (дієтотерапія, нормалізація дефекації, особиста гігієна), медикаментозне лікування (протизапальна терапія, венотоніки, знеболюючі

препарати, анальні свічі та мазі), малоінвазивні методи лікування (склеротерапія, лазерна коагуляція, використання латексних кілець, електрокоагуляція, кріодеструкція, рентгеноендоваскулярна оклюзія гемороїдальних судин), класичне хірургічне лікування.

У вагітних більшу увагу необхідно зосередити на профілактиці захворювання, а якщо хвороба все-таки проявилася, слід віддати перевагу найменшшкідливим для плода методам лікування.

Мета. Розробка, вдосконалення та впровадження методу лікування геморою у вагітних із використанням високоінтенсивного лазерного випромінювання різних довжин хвиль.

Матеріали і методи. Протягом 2007-2017 року у клініці загальної хірургії УжНУ впроваджено спосіб лікування зовнішнього та комбінованого геморою з використанням високоінтенсивного лазерного випромінювання. Методика використана у 69 пацієнтів із комбінованим гемороєм та у 135 пацієнтів із зовнішнім гемороєм II-III ст. Серед пролікованих було 29 вагітних та 46 годуючих матерів. У 53 із них діагностовано тромбоз гемороїдальних вузлів із вираженим болевим синдромом. Використання загальнозживаних медикаментозних засобів та агресивних методик оперативного лікування у цієї категорії хворих було найменш бажаним.

Джерелом лазерного випромінювання слугував вітчизняний апарат „Ліка-хірург” виробництва Черкаського ПМВП „Фотоніка-плюс” з довжиною хвилі 940 нм, потужністю до 30 Вт (91 хворий), аналогічна установка із довжиною хвилі 1470 нм та потужністю до 15 Вт (61 хворий) та 445 нм з потужністю до 9 Вт (52 хворих).

Оперативне втручання проводилось під місцевою анестезією розчином лідокаїну 2%. Використовували модульований режим випромінювання 50:10 з потужністю 18-30 Вт (довжина хвилі 940 нм), 13-15 Вт (довжина хвилі 1470 нм) та потужністю 7-9 Вт (довжина хвилі 445 нм) в залежності від величини вузлів. Випромінювання високоенергетичного лазера підводилось до місця втручання за допомогою моноволоконного світловоду діаметром 0,6-0,8 мм пункційним доступом. При цьому проводили лазерну тромбектомію, коагуляцію ніжки вузла з наступною коагуляцією та вапоризацією тканин або відсікання тканин лазерним променем. При відсіканні вузлів великих розмірів накладали 1-2 кетгутуових шва для співставлення країв рани і, відповідно, прискорення загоєння рани. Тривалість операції становила 10-20 хвилин, в залежності від кількості вузлів.

Результати. Відмічали задовільні строки загоєння лазерних ран, швидке відновлення працездатності (у більшості випадків на 1-3 добу), відсутність кровотеч („операція 2-3 серветок”), відсутність стріктур заднього проходу.

У 178 хворих оперативне втручання проведене амбулаторно, у 119 із них – без відриву від роботи.

У всіх вагітних та годуючих матерів втручання проводилось амбулаторно.

Больовий синдром при використанні лазерного випромінювання із довжиною хвилі 940 нм виражений помірно, потребував одноразового викори-

стання аналгетиків, при використанні лазерного випромінювання з довжиною хвилі 1470 нм значно менш виражений, а при використанні лазерного випромінювання з довжиною хвилі 445 нм практично відсутній.

У вагітних післяопераційний супровід передбачав тільки короточасний курс нестероїдних протизапальних засобів (мелоксикам 7,5 мг).

Загоєння післяопераційних ран залежало від величини та кількості гемороїдальних вузлів і відбувалося протягом 10-12 діб при використанні лазерного випромінювання із довжиною хвилі 940 нм (потужність 18-30 Вт), на 7-9 добу – при використанні лазерного випромінювання із довжиною хвилі 1470 нм (потужність 13-15 Вт) і на 5-7 добу – при використанні лазерного випромінювання із довжиною хвилі 445 нм (потужність 7- 9 Вт).

Висновки. Лазерна гемороїдектомія та тромбектомія з використанням напівпровідникового високоінтенсивного лазера може бути запропонована як операція вибору при лікуванні вагітних та годуючих матерів.

Використання лазерного випромінювання із довжиною хвилі як 940 нм, так і 1470 нм та 445 нм дозволяє досягти задовільного лікувального ефекту. При використанні лазерного випромінювання із довжиною хвилі 1470 нм та 445 нм внаслідок значного зменшення енергетичного навантаження на тканини зони впливу відмічаємо значне прискорення динаміки ранового процесу та загоєння ран, зменшення больового синдрому.

Відсутність токсичного медикаментозного супроводу та застосування місцевого знеболення дозволяє рекомендувати даний вид втручання на усіх термінах вагітності та у годуючих матерів.

ДОСВІД ЛІКУВАННЯ ДЕРМОЇДНОЇ КІСТИ КУПРИКА З ВИКОРИСТАННЯМ ВИСОКОІНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ТА ЕЛЕМЕНТІВ ФОТОДИНАМІЧНОГО ВПЛИВУ

Пантьо В.І., Пантьо В.В.

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Ужгород, Україна

Вступ. Дермоїдна кіста куприка є доброякісним утвором, яка розміщується у серединній частині міжсідничної лінії і переходить у підшкірну клітковину куприка. Клінічні прояви захворювання починають проявлятися у переважній більшості випадків після досягнення статевої зрілості. Спочатку після тривалої сидячої роботи виникають болі. У просвіт ходу починає інтенсивно рости волосся, скопичується секрет потових та сальних залоз, який часто нагноюється, що призводить до підвищення температури, появи пульсуючих болей.

Лікування дермоїдної кісти куприка тільки хірургічне. У стадії гострого запалення з абсцедуванням використовують розсічення, санацію та дренивання порожнини абсцесу з призначенням антибактеріальної та протизапальної терапії. Після стихання гострих запальних явищ пацієнтам пропонують радикальне висічення куприкового ходу, як первинного, так і вторинних.

Мета роботи. Метою роботи стали розробка, вдосконалення та впровадження в лікувальну практику методу лікування дермоїдної кісти куприка із використанням високоінтенсивного лазерного випромінювання та елементів фотодинамічного впливу.

Матеріали і методи. Протягом 2004 – 2017 років у ВКЛ ст. Ужгород (з 2016 року – Ужгородська районна лікарня), проліковано 167 хворих із дермоїдними кістами куприка, з них 112 (67,1 %) чоловіків та 55 жінок (32,9 %). Вік хворих становив від 15 до 43 років. У 117 хворих оперативне втручання проведено амбулаторно.

Основними скаргами при госпіталізації були гострий розпираючий біль та порушення дефекації (при нагноєнні), постійні серозно-гнійні виділення, свербіж. Анамнез захворювання коливався від 1-4 діб до 2 років.

У 34 хворих (20,4 %) першої групи проведено класичне радикальне лікування з висіченням первинного та вторинних епітеліальних куприкових ходів, накладанням П-подібних швів з формуванням сідничної складки.

У 133 хворих (79,6 %) другої групи протягом останніх років для лікування дермоїдної кісти, як неускладненої, так і ускладненої, використовували високоінтенсивний діодний лазер „Ліка-хірург” виробництва Черкаського ПМВП „Фотоніка-плюс” з довжиною хвилі 940 нм (потужністю 28-30 Вт, режим модульованого випромінювання 50:10 - 86 хворих) та з довжиною хвилі 1470 нм (потужністю до 13-15 Вт, режим модульованого випромінювання 50:10 - 47 хворих).

Для знеболення використовували переважно місцеву анестезію 2 % розчином лідокаїну з додаванням антибіотика (цефтріаксон, лінкоміцин), в усіх випадках класичного оперативного втручання та у 9 випадках з використанням високоінтенсивного лазерного випромінювання використали внутрішньовенний рауш-наркоз.

У 24 хворих із останньої групи, які до звернення пройшли 2-4 класичні хірургічні втручання і мали розгалуджені норицеві ходи та грубі рубці даної ділянки, у лікуванні використовували елементи фотодинамічного впливу. При цьому після затухання гострого гнійного запалення у норицеві ходи вводили 3% спиртовий розчин метиленового синього, який насичував стінку норицевого ходу та порожнину кісти. Після проведення вищеописаної коагуляції та повторного введення даного барвника ділянка ураження опромінювалася скануючим лазерним променем з довжиною хвилі 658 нм та щільністю потужності 715 мВт/см². Джерелом лазерного випромінювання слугував вітчизняний апарат «Медик-2К».

Результати та обговорення. У всіх хворих, пролікованих із використанням високоінтенсивного лазерного випромінювання вертикалізація проходила відразу після втручання або ж протягом першої доби (у 9 хворих, яким застосовували загальне знеболення), при традиційному лікуванні – на 1-3 добу.

Тривалість оперативного втручання складала 10-15 хвилин, при традиційному оперативному втручанні – 30-60 хвилин.

Вапоризація дермоїдної кісти та норицевих ходів у жодному випадку не супроводжувалася кровотечею, при традиційному лікуванні – у більшості випадків спостерігали помірну крововтрату.

Кількість ліжко-днів при традиційному лікуванні склала 8-10 діб, при лазерній вапоризації – 0-1 доба, ускладнень не відмічали.

Відновлення працездатності у хворих, яким використовували традиційне оперативне втручання відбувалося протягом 25-30 діб, при лазерній вапоризації у більшості випадків працездатність не порушувалась (116 хворих), у 17 хворих, яким дане втручання проводилось після одного або ж декількох «гострих» втручань, відновлення працездатності відбувалось протягом 4-6 діб.

Рецидиви у вигляді появи норицевих ходів спостерігали у 13 хворих (9,8 %). Усі вони попередньо проходили лікування за допомогою класичних способів.

У групі хворих, де використовувались елементи фотодинамічного впливу спостерігали 2 рецидиви, що пов'язували з великою кількістю рубцево змінених тканин після класичних оперативних втручань.

Висновки. Використання високоінтенсивного напівпровідникового лазера дозволяє ефективно лікувати дермоїдну кісту куприка як у чоловіків, так і у жінок. Перевагою його використання є скорочення часу оперативного втручання, відсутність або ж мінімальна кровотеча під час оперативного втручання, швидка регенерація тканин ділянки впливу, що дозволяє значно скоротити строки лікування (у випадках «первинного» лікування - до 1 доби), підвищити комфортність лікування.

Кращі результати лікування відмічаємо при первинному застосуванні лазерної коагуляції дермоїду.

Застосування високоінтенсивного лазерного випромінювання з елементами фотодинамічного впливу дозволяє проводити маніпуляції на рубцево змінених тканинах з їх мінімальним пошкодженням, уникнути більшості ускладнень, характерних для традиційних методів лікування даної патології.

ЛІКУВАННЯ ГОНАРТРОЗІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ФОТОТЕРАПІЇ ТА ХОНДРОПРОТЕКТОРІВ

Пантьо В.І., Пантьо В.В.

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Ужгород, Україна

Вступ. Гонартроз являє собою хронічне дегенеративно-дистрофічне захворювання колінного суглоба. У місці найбільшого навантаження хрящовий покрив змінюється: у ньому з'являються заглиблення, хрящ втрачає свій гладкий блискучий вигляд і стає шорсткуватим. Внаслідок руйнування

хрящового покриву суглобова щілина звужується. Основними клінічними проявами захворювання є больовий синдром, обмеження рухомості, з'являються кульгавість та деформація суглоба.

Метою дослідження стало вивчення впливу PILER випромінювання різних довжин хвиль та хондропротекторів на перебіг гонартрозу.

Матеріали та методи. Під спостереженням знаходились 52 хворих на гонартроз, які проходили лікування на базі лазерної лабораторії кафедри загальної хірургії та травматології УжНУ протягом 2016-2017 років. У 17 хворих процес був одностороннім, у 35 хворих – двостороннім. Серед них було 32 жінки та 20 чоловіків Анамнез захворювання складав від 2 до 18 років.

У комплексному лікуванні даної групи хворих було використане PILER випромінювання з синім та червоним світлофільтрами з експозицією 20 хв з точки впливу при щільності потужності 40 мВт/см². Паралельно використовували ін'єкційні хондропротектори („Мукосат” 200 мг № 20).

Джерелом PILER випромінювання слугував апарат MedAll виробництва Bioptron light therapy system by Zepter Group.

Результати досліджень та їх обговорення. У більшості хворих початок лікування супроводжувався загостренням, яке проявлялося посиленням болю з 2-3 процедури, обмеженням рухів, порушенням сну. Як правило, з 4-5 процедури ці явища регресували і в подальшому хворі відмічали покращення самопочуття, збільшення об'єму рухів, зменшення набряків, нормалізацію ходи.

Максимальний ефект від проведеного курсу фототерапії розвивався на 10-12 добу від початку лікування, ефект від курсу хондропротекторів наростав протягом 30-45 діб.

Клінічні спостереження підтверджувались позитивною динамікою біохімічних, імунологічних та рентгенологічних досліджень.

У більшості випадків було проведено повторні курси фототерапії через 1,5 та 3 місяці від закінчення відповідного курсу. У подальшому досягнутий ефект рекомендовано підтримати курсами фототерапії та хондропротекторів кожні 6 місяців.

Висновки. Використання фототерапії та хондропротекторів у лікуванні дегенеративно-дистрофічних процесів колінних суглобів дозволяє досягти бажаного клінічного ефекту у більшості хворих.

Одночасне використання фототерапії та хондропротекторів дозволяє взаємопотенціювати ефекти від використання даних методик лікування, зменшити курсову дозу хондропротекторів, досягти більш вираженого клінічного ефекту. Повторні курси фототерапії дозволяють пролонгувати задовільний стан хворих.

ВИКОРИСТАННЯ ЛАЗЕРНОЇ РЕВАСКУЛЯРИЗУЮЧОЇ ОСТЕОТРЕПАНАЦІЇ ВЕЛИКОГОМІЛКОВОЇ КІСТКИ ТА ФОТОТЕРАПІЇ У ЛІКУВАННІ ХВОРИХ ІЗ ІШЕМІЄЮ ТКАНИН НИЖНІХ КІНЦІВОК

Пантьо В.І., Пантьо В.В.

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Ужгород, Україна

Вступ. На хронічні оклюзійні захворювання артерій нижніх кінцівок страждають близько 2-3 % населення. Несвоєчасна діагностика та лікування хворих на ранніх стадіях захворювання, пізні звернення за медичною допомогою призводять до того, що значна кількість хворих поступають у хірургічні відділення з критичною ішемією нижніх кінцівок, розвитком гангрени.

Завданням оперативного лікування хворих із ураженням дистального артеріального русла є не тільки відновлення магістрального артеріального кровообігу, але й попередження вторинних порушень мікроциркуляції у ішемізованій кінцівці з метою створення умов для утворення та тренування нових коллатералей.

Мета роботи. Метою дослідження стала оцінка ефективності використання лазерної реваскуляризуючої остеотрепанациї великогомілкової кістки та фототерапії у лікуванні хворих із ішемією тканин нижніх кінцівок різного генезу.

Матеріали і методи. При виконанні клінічної частини роботи проводили обстеження та комплексне лікування 8 хворих із ішемією тканин нижніх кінцівок, з них - 6 хворих на цукровий діабет II типу із ішемічною формою синдрому стопи діабетика, 2 хворих із облітеруючим атеросклерозом судин нижніх кінцівок. В усіх хворих виявлено вогнища гнійно-некротичного процесу на ступні.

Усім хворим проводилась комплексна судинна терапія.

На 3-4 добу лікування з метою стимуляції неоангіогенезу за рахунок кровообігу кісток гомілки здійснювали пункційну лазерну реваскуляризуючу остеотрепанацию великогомілкової кістки (патент на винахід № 95706 від 25.08.2011), для чого виконували пункцію шкіри та глибше розташованих тканин аж до окістя спеціально розробленою для цієї операції голкою (патент на винахід № 94179 від 11.04.2011) по боковим та передній поверхням великогомілкової кістки у шаховому порядку із 4-5 положень по кожній лінії перфорацій на відстані 2-4 см, у пункційну голку вводили моноволоконний світловод діаметром 1,0 мм і проводили деструкцію кісткової тканини у вигляді тунелю за допомогою високоінтенсивного діодного лазера з довжиною хвилі 940 нм, у модульованому режимі 50:10, потужністю 28-32 Вт. Оперативне втручання займало 10-15 хвилин на одну кінцівку.

У післяопераційному періоді продовжували комплексну судинну та фототерапію з використанням PILER випромінювання з червоним світлофільтром з експозицією 20 хв з точки впливу при щільності потужності 40 мВт/см² що дозволяло швидше зняти у післяопераційному періоді запальні явища, пришвидшити неоангіогенез із судин кістки.

Протягом періоду спостереження (від 1 до 8 місяців) усі хворі проходили повторні курси судинної та фототерапії.

Результати та обговорення. Спостерігали ознаки покращення кровообігу, зменшення болю, подовження інтервалу ходи з 50-100 метрів до 1500-2000 метрів у більшості хворих. Причому найбільш швидке збільшення інтервалу ходи спостерігали з 45-50 доби лікування.

Рентгенологічно у місці остеотрепанції виявляли лінійні зони остеопорузу від коркового шару до зони кістковомозкового каналу. Відмічали також позитивну динаміку реологічних властивостей крові, імунологічних показників та показників ендотоксикозу.

Пункційні післяопераційні рани загоювались під шкірочкою протягом 4–6 діб.

Позитивна динаміка гнійно-некротичного процесу відмічена у 7 хворих.

Висновки. Лазерна реваскуляризуюча остеотрепанція є малотравматичним та ефективним оперативним втручанням, яке може бути використано при лікуванні ішемії тканин нижніх кінцівок.

Фототерапія вогнищ гнійно-некротичного процесу відіграє значну роль у боротьбі з антибіотикорезистентною синегнійною інфекцією.

МЕТОДИКА ЛАЗЕРНОЙ АБЛЯЦИИ КРЫЛОНЕБНОГО УЗЛА

Посохов Н.Ф.

ГУ «Институт неврологии, психиатрии и наркологии
Национальной академии медицинских наук Украины»
61068, г. Харьков, ул. Академика Павлова, 46;
e-mail: mpsookhov@gmail.com; тел.: +38(050)6777753

Лечение больных с фармакорезистентными формами ганглионита крыло небного узла – неразработанная проблема современной неврологии и нейрохирургии. Когда применение медикаментозных препаратов (нестероидные противовоспалительные средства, ганглиоблокаторы, витамины, антибиотики и др.) становится неэффективным или слабо эффективным, закономерно ставится вопрос применения нейрохирургических методик.

Учитывая наш опыт применения лазерных малоинвазивных хирургических технологий в лечении невралгии тройничного нерва и результаты проведенных с нашим участием многолетних экспериментально-морфологических исследований, показавших преимущества лазерной деструкции, нами разработана малоинвазивная методика лазерной абляции крыло небного узла.

Операция выполнялась под местной анестезией, дополненной нейролептанальгезией.

Пункционный доступ осуществлялся трансорально через большое небное отверстие и крыло-небный канал. Указанное отверстие находится

медиальнее лунки третьего верхнего моляра, примерно на 4-5 мм кпереди от границы твердого и мягкого неба, где соединяется небный отросток верхней челюсти с горизонтальной пластинкой небной кости. После определения точки пункционного доступа производили трёхкратную обработку операционного поля (70% спиртом, 1% спиртовым раствором йода и 70% раствором йода). С помощью шприца производили послойную инфльтрационную анестезию с помощью местного анестетика (0,5% лидокаина или 0,05% бупивакаина). Вначале инфильтрировали слизистую оболочку, затем подслизистые образования вплоть до надкостницы. С помощью инъекционной иглы, а затем с помощью иглы для люмбальной пункции «прощупывали» большое небное отверстие и крыло-небный канал. Направление иглы - вверх и кзади. Попав в большое небное отверстие иглу продвигали на глубину 25 - 30 мм в крыло-небный канал и крылонёбную ямку. При продвижении иглы ткани послойно инфильтрировались раствором анестетика. Путём подтягивания поршня шприца на себя убеждались в отсутствии ранения сосудов. При соприкосновении с верхнечелюстным нервом больные отмечали резкие боли. Крылонебный узел располагается медиальнее верхнечелюстного нерва. После подведения кончика иглы к крылонебному узлу вводили 1,5 мл 2% лидокаина или 3 мл 0,5% бупивакаина.

Через 3-5 минут для выполнения лазерной абляции крылонебного узла через иглу проводили кварцевый световод диаметром 200 мкм, через который подавали лазерное излучение. В качестве источника лазерного излучения применяли отечественный полупроводниковый лазер «Ликахирург». Длина лазерного излучения 980 нм, режим излучения – постоянный. Суммарная доза излучения составляла от 200 до 400 Дж до появления первых признаков денервации в зоне подглазничного нерва.

По разработанной методике нами было прооперировано двух больных с положительными ближайшими результатами.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ ФЛЮОРЕСЦЕНТНОЙ ДИАГНОСТИКИ ГЛИАЛЬНЫХ ОПУХОЛЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Посохов Н.Ф., Цымбалюк В.И., Розуменко В.Д., Дагер Н.И.,
Байда Р.Н., Лемонджавва З.М., Холин В.В.

ГУ «Институт неврологии, психиатрии и наркологии
Национальной академии медицинских наук Украины»
ГУ «Институт нейрохирургии имени акад. А.П.Ромоданова
Национальной академии медицинских наук Украины»
61068, г. Харьков, ул. Академика Павлова, 46;
e-mail: mposokhov@gmail.com; тел.: +38(050)6777753

Одной из главных задач нейрохирурга, при удалении глиальных опухолей головного мозга остаётся, радикальность оперативного вмешательства.

При удалении глиальных опухолей головного мозга, хирург зачастую сталкивается с выбором между дальнейшим удалением опухолевой ткани и сохранением здоровой ткани головного мозга, когда нет значимого визуального различия между двумя видами тканей – отечной нормальной и пораженной опухолью мозговой тканью, даже при десяти-двадцати кратном увеличении операционного микроскопа.

С целью оптимизацией хирургического вмешательства и уменьшения риска отклонения от золотой середины (гистологическая граница опухолевой и здоровой ткани), в клинике нейрохирургии института неврологии, психиатрии и наркологии НАМН применялась интраоперационная лазерная флюоресцентная диагностика.

После удаления достоверно макро-микроскопически определяемой интрацеребральной опухоли головного мозга, как правило, подтвержденной экспрессбиопсией для выявления пораженных опухолью участков головного мозга в условиях затемненной операционной внутривенно капельно больным вводили фотосенсибилизатор фотолон в количестве 1,0-1,5 мг на 1 кг массы тела пациента. Через 40-60 минут производили освечивание (облучение) ложа удаленной опухоли лазерным излучением длиной 405 нм при мощности излучения 10 мВт. При этом наблюдалась красная флюоресценция диффузно пораженных опухолью участков головного мозга, что служило основанием для дополнительной резекции пораженных опухолевым процессом участков головного мозга (в пределах «физиологической дозволенности»). При опухолевом поражении функционально значимых участков головного, удаление которых привело бы к развитию грубого неврологического дефекта или несовместимых с жизнью нарушений ставились показания для дополнительного введения фотосенсибилизатора и проведения интраоперационной или внутривенной фотодинамической терапии.

С применением представленной технологии нами прооперировано шесть больных с глиомами головного мозга. Летальных исходов не было. Отдаленные результаты будут представлены в следующих публикациях.

Методика интраоперационной флюоресцентной диагностики глиальных опухолей головного мозга, безусловно, улучшит результаты лечения опухолей головного мозга.

ДИНАМІКА КЛІНІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРИ ЛІКУВАННІ ХРОНІЧНОГО АПІКАЛЬНОГО ПЕРІОДОНТИТУ МЕТОДАМИ ТИМЧАСОВОЇ ОБТУРАЦІЇ ТА ФОТОАКТИВОВАНОЇ ДЕЗІНФЕКЦІЇ КОРЕНЕВИХ КАНАЛІВ

Черепинська Ю.А., Жданова Н.О.

Харківський національний медичний університет (м. Харків)

У структурі стоматологічної захворюваності періодонтит посідає третє місце після карієсу зубів і пульпіту. Найбільш небезпечними є деструктивні

форми хронічного апікального періодонтиту, тому що вони є потенційними осередками одонтогенної інфекції

Мета дослідження – простежити динаміку клінічних показників на різних етапах лікування хронічного апікального періодонтиту методами тимчасової obturaції та фотоактивованої дезінфекції кореневих каналів.

Об'єкт і методи дослідження. Було обстежено та проліковано 70 осіб, яким був діагностований хронічний апікальний періодонтит. Першу групу склали 18 пацієнтів. Окрім стандартної методики ендодонтичної обробки кореневих каналів до лікування хронічного апікального періодонтиту був включений етап тимчасової obturaції: Постійну obturaцію кореневого каналу проводили методом холодної латеральної конденсації гутаперчі. Друга основна група включала 16 осіб, була застосована фотоактивована дезінфекція кореневих каналів, після якої проводилась постійна obturaція у одне відвідування. Фотоактивована дезінфекція кореневих каналів проводилась із застосуванням фотосенсибілізатора - 10% розчину повідон-йоду. У якості джерела випромінювання був використаний лазерний терапевтичний апарат «Лика-Терапевт М» з довжиною хвилі 810нм.

Відповідно до директив Європейського товариства ендодонтології (ESE, European Society of Endodontology, 1994р.) для оцінки якості лікування хронічних форм апікального періодонтиту використані категорії результативності: Оцінку клінічних показників проводили до початку лікування, після проведення постійної obturaції, через 6 та 12 місяців після завершення лікування.

Результати дослідження. У першій основній через 12 місяців після закінчення лікування у 14 пацієнтів (77,7%) був констатований «успіх» лікування, що відповідає 1-й категорії успішності лікування, та у чотирьох хворих – «неповне одужання» (22,3%). 3-ї та 4-ї категорії успішності («неуспіх» та «відсутність одужання») на 6 та 12 місяць від початку лікування не було виявлено

При дослідженні ходу регенерації кісткової тканини при огляді пацієнтів другої основної групи через 6 місяців після закінчення лікування ХАП у жодного не було скарг. У 100% хворих було відмічене «неповне одужання» (відсутність клінічних симптомів загострення ХАП і рентгенологічно виявлене зменшення вогнища деструкції). Через 12 місяців після закінчення лікування у десяти пацієнтів (62,5%) спостерігалось «повне одужання», що відповідає 1-й категорії успішності лікування, та у шести хворих – «неповне одужання» (37,5%). У жодного з учасників дослідження другої основної групи на 6-й і 12-й місяці лікування не було відмічено «неспіху» (відсутність виражених клінічних симптомів при рентгенологічно збереженій вихідній патології верхівкового періодонту) та «невдалого лікування» (наявність клінічних симптомів хронічного періодонтиту скарг пацієнту, відсутність рентгенологічних ознак зменшення періапикальної поразки або утворення нової у верхівковому періодонті).

Висновки. Найбільш успішні клінічні показники на всіх етапах лікування спостерігались у другій групі, у якій застосовувалась фотоактивована дезінфекція кореневих каналів розчином повідон-йоду. У

цій групі у жодного з учасників дослідження не виникло клінічних скарг та на 12 місяці після закінчення лікування у 88,2% пацієнтів була відмічена 4-а категорія ефективності лікування періодонтиту «Успіх».

СВІЛОТЕРАПІЯ В КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ ХВОРИХ НА ОПЕРІЗУЮЧИЙ ЛИШАЙ

Коленко Ю.Г., Коваль Н.І., Вороніна І.Є.

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця
E-mail: kolenko.julia@gmail.com

Тенденція до зростання захворюваності на оперізуючий лишай (Herpes Zoster), особливо у людей працездатного віку, спостерігається з року в рік, що створює не тільки медичну, а й соціальну проблему. Ймовірність розвитку оперізуючого лишая протягом життя становить 10-20% [Баринский И.Ф. та ін., 1986]. Нині це захворювання є серйозною медичною проблемою - не тільки з точки зору уражень шкіри та слизової оболонки порожнини рота, які в абсолютній більшості перебігають сприятливо, а й з огляду на розвиток низки ускладнень (невралгії, парези, паралічі, енцефаліти тощо) [Петрова Г.А., Павлова Л.І., 2000].

Мета дослідження – підвищити ефективність лікування Herpes Zoster шляхом обґрунтування використання в комплексній терапії поляризованого світла апарату БІОПТРОН.

Матеріали та методи дослідження. Для вивчення клінічної ефективності поляризованого світла апарата БІОПТРОН у хворих в гострий період оперізуючого лишая було обстежено 47 осіб (22 чоловіка та 25 жінок), які звернулись в Стоматологічний медичний центр Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця. Усім хворим було зроблено загальноклінічні, біохімічні та імунологічні аналізи.

Результати дослідження.

Оцінку лікувальної ефективності поляризованого світла проводили з урахуванням клінічних даних: скарги хворих, швидкість регресу герпетичних елементів, тривалість лікування і результатів імунологічного дослідження. Застосування поляризованого світла сприяло більш швидкому припиненню нових висипань, зменшенню больового синдрому, швидшому регресу герпетичних елементів. Використання апікацій поляризованим світлом зумовило скорочення тривалості еритеми з $5,9 \pm 1,08$ днів у 2-й групі (плацебо) до $2,58 \pm 0,7$ днів у 1-й групі (пацієнти отримували додатково місцеві світлові апікації), набряку з $5,8 \pm 1,1$ днів у 2-й групі до $2,3 \pm 0,66$ днів у 1-й групі. Зменшення інтенсивності больового синдрому в перші 3 доби лікування спостерігалось в 48,2 % хворих 2-ї групи і в 66,6 % хворих 1-ї групи, а через 10 діб лікування інтенсивність больового синдрому зменшилась у 100 % хворих 1-ї групи і тільки в 75,8 % хворих 2-ї групи. Больовий синдром зник у перші 3 дні лікування - у 6,8 % хворих 2-ї групи і у 16,6 % хворих 1-ї групи, а

через 10 діб після початку лікування больового синдрому не було у 55,5 % хворих 1-ї групи і тільки у 34,4 % хворих 2-ї групи. Частота постгерпетичної невралгії та порушення чутливості була меншою у хворих 1-ї групи. При застосуванні лікування поляризованим світлом в 1-й групі хворих виявлено підвищення вмісту CD3⁺-лімфоцитів з 55,2±1,42 до 62±1,5 % порівняльно з 56,8±1,86 % у 2-й групі; відбулося також збільшення вмісту CD4⁺-лімфоцитів з 32,1±1,8 до 36,6±2,67 % порівняльно 31,7±0,95 % у 2-й групі і CD8⁺-лімфоцитів з 23,8±1,3 до 27±1,02 % порівняльно 23,2±1,09 % у 2-й групі (P<0,05).

Висновки. Поляризоване світло апарата БІОПТРОН дає позитивний вплив на перебіг та імунологічний статус хворих на оперізуючий лишай. Прояви захворювання на шкірі та слизовій оболонці порожнини рота загоювалися швидше, а больовий синдром мав меншу силу. Строки тривалості хвороби та її лікування зменшувалися на 19,7 та 26 %.

LIGHT THERAPY IN COMPLEX TREATMENT OF PATIENTS WITH HERPES ZOSTER

Kolenko Yu.G., Koval N.I., Voronina I.E.

Bogomolets National Medical University, Kyiv

E-mail: kolenko.julia@gmail.com

The tendency to increase the incidence of herpes zoster (Herpes Zoster), especially in people of working age, is observed year after year. This disease is a serious medical problem in view of the development of a number of complications (neuralgia, paresis, paralysis, encephalitis, etc.).

We investigated the possibility of increasing the effectiveness of Herpes Zoster treatment by using polarized light of BIOPTRON device. Clinical examinations were carried out on 47 persons (22 men and 25 women) who applied to the Dental Medical Center of the Bogomolets National Medical University.

Polarized light application contributed to a more rapid cessation of new rashes, reduction of pain syndrome, and more rapid regression of herpetic elements. Applications by polarized light resulted in reduction of the erythema duration from 5.9±1.08 days in the placebo group to 2.58±0.7 days in the primary group, and edema from 5.8±1.1 to 2.3±0.66 days respectively. Reducing of the pain syndrome intensity in the first 3 days of treatment was observed in 48.2% of patients in the placebo group and in 66.6 % of patients in the main group; and after 10 days of treatment, the intensity of the pain syndrome decreased by 100% in the main group and only by 75.8 % in placebo. The pain syndrome disappeared in the first 3 days of the treatment - in 6.8 % of patients in the placebo group and in 16.6 % of patients in the main group, and after 10 days the pain syndrome was absent in 55.5 % and only 34.4 % of patients respectively. The frequency of post herpetic neuralgia and contravention of sensitivity was lower in patients of the main group. During treatment by polarized light in the experi-

mental group of patients, we observed an increase in the content of CD³⁺-lymphocytes from 55.2±1.42 to 62±1.5 % compared with 56.8±1.86 % in the placebo group; an increase in the content of CD⁴⁺-lymphocytes was also observed from 32.1±1.8 to 36.6±2.67% compared with 31.7±0.95% in the corresponding groups and CD⁸⁺-lymphocytes from 23.8±1.3 to 27±1.02 % versus 23.2±1.09 % in the indicated groups (P<0.05).

Thus, the polarized light of the BIOPTRON device positively affects the course and immunological status of patients with Herpes Zoster. Manifestations of the disease on the skin and the mucous membrane of the oral cavity healed faster, and the pain syndrome had less effect. Duration of the illness and its treatment decreased by 19.7% and 26%.

ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОННОЙ ТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ РАДИКУЛЯРНЫХ БОЛЕВЫХ СИНДРОМОВ У БОЛЬНЫХ С ПОЛИСЕГМЕНТАРНЫМ ОСТЕОХОНДРОЗОМ

Посохов Н.Ф., Лемонджавва З.М., Дагер Н.И., Байда Р.Н., Галий А.В.

Отдел функциональной нейрохирургии ГУ
«Институт неврологии, психиатрии
и наркологии Национальной академии медицинских наук Украины»
61068, г. Харьков, ул. Академика Павлова, 46;
e-mail: mposokhov@gmail.com; тел.:+38(050)6777753

Статистические данные ВОЗ свидетельствуют о глобальной (пандемической) заболеваемости остеохондрозом позвоночника. Несмотря на развитие высокотехнологичных методов в медицине, вопрос о лечении данной патологии является весьма актуальным. Современные медикаментозные средства могут обеспечить адекватное лечение не более чем у 30 % больных, поэтому необходим поиск более эффективных способов лечения данной проблемы. Последние годы всё шире и шире начали применяться фотонные технологии, что и послужило выбором этой методики в комплексном лечении больных с радикулярными болевыми синдромами.

Цель работы. Улучшение результатов лечения и сокращение сроков пребывания в стационаре больных с фармакорезистентными формами радикулярных болевых синдромов.

Материалы и методы. В нейрохирургической клинике находилось 30 больных (24 мужчины-80% и 6 женщин-20%) с радикулярным болевым синдромом поясничного отдела позвоночника в возрасте от 27 до 65 лет. Продолжительность заболевания составила от 6 месяцев до 5 лет. Диагноз остеохондроз позвоночника был основан на клинических данных и результатах МРТ-исследований. Клинически у всех больных выявлен болевой, корешковый и мышечно-тонический синдром.

Контрольная (1-ая) группа состояла из 15 больных. Тактика лечения заключалась в применении медикаментозной терапии (НПВС, миорелак-

санты, сосудистые, хондропротекторы, улучшающие нервно-мышечную проводимость, витаминотерапия), лечебные блокады с применением гормонов, ФТЛ и ЛФК.

Больным 2-ой группы дополнительно проводилась фотонная терапия, для проведения которой использовались гибкие матрицы Коробова «Барва-Флекс/КИК-168» (84 красных светодиода мощностью излучения 5 мВт каждый с длиной излучения 660+10 нм, суммарная мощность 440мВт в красном диапазоне, 84 инфракрасных светодиода мощностью излучения 5 мВт каждый с длиной излучения 940+10 нм, суммарная мощность 440мВт в инфракрасном диапазоне). Схема терапии: ежедневные 2-4-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 было. В результате лечения в первой группе регрессировал болевой синдром у 13 человек (86,7%); с незначительным улучшением – 2 (13,3 %), что было обусловлено длительностью заболевания и сопутствующей патологии (сердечно-сосудистой, сахарный диабет I и II типа). В контрольной группе болевой синдром регрессировал у 9 (60 %), с незначительным улучшением – 6 (40 %) пациентов.

При применении фотонной матрицы Коробова отмечался более выраженный анальгезирующий эффект во второй группе на 26,7%.

Выводы. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности применения фотонной терапии в комплексном лечении у больных с распространенным остеохондрозом позвоночника с выраженными болевыми синдромами.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РЕВИЗИИ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАН

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

¹Харьковская медицинская академия последипломного образования МОЗ Украины.

²Военно-медицинский клинический Центр Северного региона МО Украины г. Харьков, Украина.

Введение. С началом АТО на территории Украины особую актуальность приобрело улучшение диагностики и лечения пострадавших с огнестрельными ранами мягких тканей – наиболее распространённой нозологией во время проведения боевых действий с применением современного огнестрельного оружия.

Особенностями современных боевых огнестрельных ранений являются: различный характер ранений, множественность и сочетанность травматических повреждений, несоответствие размеров наружных раневых

отверстий объёму внутренних повреждений, наличие в ранах инородных тел и скрытых полостей.

Для улучшения диагностики огнестрельных ран мягких тканей нами широко применяются методики с использованием источников низкоэнергетического лазерного излучения, способствующие лучшей визуализации раны и околораневых тканей, определению характера ранения и границ повреждения.

Цель работы – проанализировать результаты используемых диагностических методик, с использованием источников низкоэнергетического лазерного излучения при ревизии огнестрельных ран мягких тканей.

Материалы и методы. Под наблюдением находилось 289 раненых с огнестрельными ранениями мягких тканей различной локализации, у которых при ревизии огнестрельных ран мягких тканей были использованы разработанные нами лазерные технологии. Возраст раненых составлял от 20 до 57 лет. Средний возраст $34,2 \pm 3,8$ года.

Пострадавшие поступили на этап оказания специализированной медицинской помощи в хирургические клиники Военно-медицинского клинического центра Северного региона МО Украины. При первичном и последующих осмотрах раненых после проведения общего и локального осмотра, дополнительно, с диагностической целью, использовались методики лазерная визуализация огнестрельных ран.

Лазерная визуализация выполнялась с помощью аппарата лазерного терапевтического «Лика-Терапевт М», (ЧМПП «Фотоника Плюс», г. Черкассы) и разработанного нами устройства лазерного мобильного для облучения глубоких раневых каналов и полостей (патент Украины № №100131).

Продолжительность проведения обследования при помощи низкоэнергетического лазерного облучения составляла от 20 до 120 секунд, в зависимости от количества и размеров ран. Длина волны применяемых источников лазерного излучения 660 нм. Выходная мощность лазерного излучения 50 мВт.

Обязательной является защита глаз медицинского персонала и пациента, во время проведения исследования, с помощью специальных защитных очков.

Результаты и их обсуждение. Были разработаны и клинически апробированы следующие методики:

1. Способ трансиллюминации мягких тканей: раненому после визуального осмотра мягких тканей и определения зоны ранения проводили просвечивание мягких тканей, низкоинтенсивным лазерным излучением. Облучение выполнялось при плотном контакте апертуры лазерного устройства с поверхностью кожи (патент Украины №100830).

2. Способ визуально ассистированной ревизии раневого канала: в раневой канал, вводилась, при соблюдении регламентированных требований асептики, штатная насадка ЛН-30, с присоединенной выносной рукояткой ВРВ4 аппарата лазерного терапевтического «Лика-терапевт М». Затем проводилось лазерное облучение раневого канала поступательными дви-

жениями насадки по раневому каналу и плавными круговыми вращательными движениями насадки вокруг своей оси (патент Украины №102139).

3. Способ визуально ассистированного определения характера огнестрельного ранения: в раневой канал, вводилась, при соблюдении регламентированных требований асептики, штатная насадка ЛН-30, с присоединенной выносной рукояткой ВРВ4 аппарата лазерного терапевтического «Лица-терапевт М». После чего проводилось облучение дистальной части раневого канала (патент Украины №109534).

Результаты исследований оценивались на визуализации и трактовке свето-теневых эффектов, возникающих при прохождении лазерного излучения через ткани.

В ходе использования технологий лазерной визуализации были диагностированы гематомы в 142 случаях, металлические инородные тела (осколки, пули их фрагменты) в 178 наблюдениях, неметаллические – 43 случая, дополнительные раневые каналы в 49 случаях, скрытые полости в 62 наблюдениях, тромбофлебит поверхностных вен нижних конечностей в 18 случаях, жидкостные скопления (серомы) – 31 наблюдение. Было выполнено удаление, инородных тел у 82 раненых, с последующим контролем адекватности удаления в 56 наблюдениях, проведена санация гематом в 53 наблюдениях, с последующим контролем эффективности санации.

Преимущества использования лазерных технологий для визуализации: возможность быстрого определения направления огнестрельного ранения, локализации и размеров инородных тел, кровеносных сосудов, жидкостных скоплений. Под контролем методик лазерной визуализации можно выполнять хирургическую обработку раневого канала, проводить контроль качества хирургической обработки и полноценности удаления инородных тел мягких тканей и оценивать эффективность санации любых жидкостных образований. Доступность и безвредность метода, отсутствие или незначительные болевые ощущения во время его проведения, небольшие затраты времени на выполнение и быстрая трактовка результатов исследования, являются положительными аспектами комплексной лазерной визуализации.

Применение лазерных технологий имеет ограничения, связанные с глубиной проникновения и распространения излучения в мягких тканях, ограниченной возможностью для доставки лазерного излучения в глубину тканей. Учитывая специфику оценки результатов исследования, необходима разработка методологической базы для правильной трактовки результатов исследования.

Применение методик диагностической лазерной визуализации возможно как отдельно, в качестве моно метода, так и в сочетании с другими диагностическими методами. Осложнений, побочных и негативных реакций в результате применения комплексной лазерной визуализации не наблюдалось.

Выводы.

1. Использование лазерных технологий при ревизии огнестрельных ран позволяет повысить точность диагностики, сократить время обследо-

вания раненых, что особенно актуально во время проведения боевых операций, при массовом поступлении пострадавших.

2. Разработанные и апробированные методики трансиллюминации мягких тканей, визуальной ассистированной ревизии огнестрельных ран, определения характера огнестрельного ранения в рамках современной военно-медицинской доктрины, могут применяться, на квалифицированном и специализированном этапах оказания медицинской помощи, в стационарных лечебных учреждениях и мобильных госпиталях.

3. Для дальнейшего практического внедрения разработанных лазерных технологий визуализации необходимо соответствующее техническое обеспечение лазерной аппаратурой, издание методических рекомендаций и направленная подготовка специалистов хирургического профиля.

Фотобіологія і експериментальна фотомедицина

БІОЛОГІЧНИЙ ЕФЕКТ ДІЇ НИЗЬКОІНТЕНСИВНОГО ЧЕРВОНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ЗА УМОВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ

¹Люта М.Я., ¹Єфіменко Н.В., ¹Кармаш О.І., ²Коробов А.М., ¹Сибірна Н.О.

¹Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна;
²Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна,
м. Харків, Україна

Згідно статистичних даних, кількість хворих на цукровий діабет (ЦД) у світі за останні 10 років збільшилася приблизно у 2 рази і становить 415 млн. За даними Центру медичної статистики МОЗ України, станом на 1 січня 2016 р. загальна кількість хворих на ЦД в Україні становила 1 млн. 223 тис. 607 осіб, з них майже 8,5 тисяч – це діти. ЦД – це група метаболічних (обмінних) захворювань, що характеризуються хронічною гіперглікемією, яка у свою чергу є результатом порушення секреції інсуліну, його дії або обох цих факторів. На жаль, фармакологічними методами лікування не завжди вдається підтримувати нормальний рівень глюкози в крові та, як наслідок, уникнути ускладнень діабету. Тому необхідним є пошук та розробка нових, більш безпечних, ефективних та доступних методів цукрознижувальної терапії, які будуть контролювати не лише ступінь розвитку діабету, але і пов'язаних з ним ускладнень (ангіопатії, нефропатії, ретинопатії). Перспективними є дослідження щодо можливості застосування низькоінтенсивного електромагнітного випромінювання видимого діапазону спектра у якості допоміжної, а за необхідності - і основної терапії діабетичних ускладнень.

Ще в 1989 р. М.Ф.Гамалія і співавт. запатентували «Спосіб лікування цукрового діабету» за допомогою внутрішньовенного опромінення крові червоним лазерним випромінюванням з довжиною хвилі 633 нм. Було показано, що даний спосіб сприяє покращенню стану хворих на ЦД, прискоренню компенсації при незмінній або пониженої дозі цукрознижувачих засобів.

В роботі Л.А.Шапкиної «Применение низкоинтенсивного лазерного излучения в лечении детей, больных сахарным диабетом» (2010 р.) розглянуто вплив лазерного випромінювання з довжиною хвилі 632,8 нм на лікування діабету 1-го типу у дітей. В результаті проведеної роботи було показано, що низькоінтенсивне лазерне випромінювання має фотобіомодулюючий ефект в період декомпенсації ЦД, модифікує метаболічну направленість і стабілізує фізіологічне співвідношення процесів анаболізму та катаболізму.

В 2011 р. В.І.Грачов та А.В.Грачов запатентували «Спосіб профілактики і лікування цукрового діабету шляхом впливу на пацієнта синім спектром світла і в складі комплексної терапії». Суть способу полягає у впливі на пацієнта приладом для гідромасажу з вбудованими монохроматичними випромінювачами з довжиною хвилі 440-470 нм. В результаті досліджень показано, що даний метод за своєю ефективністю перевищує всі відомі фізіо-

терапевтичні або комплексні методи лікування і профілактики ЦД, значно знижуючи медикаментозне навантаження або виключаючи його взагалі.

В низці експериментальних досліджень впливу низькоінтенсивного лазерного випромінювання на щурів зі стрептозотоцин-індукованим ЦД (О.А.Лучкіна, Н.Г.Кокая) було показано, що при дії світла відбувається уповільнення розвитку стрептозотоцин-індукованого діабету, нормалізується рівень глюкози, збільшується виживання щурів.

Результати, отримані в наведених вище роботах, свідчать про те, що світло є потужним фактором для лікування і профілактики ЦД. На жаль, в цих роботах надані тільки емпіричні результати, які не пояснюють, завдяки чому відбувається цей позитивний результат.

Метою нашої роботи було вивчення впливу низькоінтенсивного електромагнітного випромінювання червоного діапазону спектра на динаміку концентрації глюкози, вмісту глікозильованого гемоглобіну, а також кількість еритроцитів та лейкоцитів периферичної крові здорових щурів і щурів з експериментальним ЦД 1-го типу (ЕЦД).

Вивчення закономірностей і механізмів дії низькоінтенсивного червоного випромінювання на ендокринну та імунну системи хворих на ЦД і експериментальних тварин з моделлю ЦД дозволить розробити інноваційні методи лікування та профілактики цього захворювання за допомогою світла.

Контрольні тварини та тварини з ЕЦД (доза введення стрептозотоцину – 6 мг/100 г маси тіла тварини) піддавалися щоденному опроміненню (тривалість 5 хвилин) за допомогою установки «Пристрій для проведення досліджень локального впливу оптичного випромінювання на пацюків» (патент на корисну модель №78787 від 25.03.2013 р.) упродовж 10 днів. Забір крові для досліджень в динаміці експерименту здійснювали на 24-у та 72-у годину і на 10-й день. Кров стабілізували додаванням гепарину (кінцеве розведення гепарин:цільна кров = 1:100). Визначалися наступні показники: концентрація глюкози у цільній крові (глюкозооксидазним методом з використанням набору фірми «Філісіт-діагностика», Україна); вміст глікозильованого гемоглобіну в гемолізатах еритроцитів спектрофотометричним методом; цитологічні параметри периферичної крові (кількість клітин підраховували у камері Горяєва).

В результаті досліджень виявлено, що опромінення червоним світлом контрольних тварин впродовж 10 днів не викликало змін у концентрації глюкози у крові на 24-у, 72-у годину та 10-у добу експерименту. Рівень глікозильованого гемоглобіну у цих же умовах також залишався без змін. Натомість у щурів з ЕЦД спостерігалось зниження концентрації глюкози вже на 24-у годину після опромінення та вмісту глікозильованого гемоглобіну на 10-у добу експерименту за дії низькоінтенсивного червоного випромінювання. На тлі щоденного опромінення червоним світлом відбувалося збільшення кількості еритроцитів та лейкоцитів периферичної крові як у здорових тварин, так і у тварин з ЕЦД.

Таким чином, отримані результати є підтвердженням перспективності подальших досліджень щодо використання низькоінтенсивного червоного

випромінювання як альтернативної або допоміжної терапії для лікування гіперглікемії за умов ЦД заради попередження розвитку діабетичних ускладнень.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТЕНЦІЙНИХ МОДИФІКУЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧЕРВОНОГО СВІТЛА В УМОВАХ ХІМІЧНОГО МУТАГЕНЕЗУ, ІНДУКОВАНОГО В СТАТЕВИХ КЛІТИНАХ *DROSOPHILA* *MELANOGASTER*

Стрижельчик Н.Г.

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна
61022 Україна, м. Харків, майдан Свободи, 4

Фундаментальні дослідження щодо проблеми мутагенезу, виявлення причинного зв'язку індукованих мутацій з виникненням злоякісних новоутворень, вроджених пороків розвитку, спадкових і багатьох інших захворювань обґрунтували необхідність пошуку засобів захисту людини від мутагенних впливів. Суттєвою проблемою в даному напрямку досліджень вважається пошук чинників, які мають антимутагенні властивості.

Метою досліджень є вивчення впливу червоного світла з довжиною хвилі 650 нм на рівень мутагенезу, індукованого лікарським препаратом циклофосфамідом у статевих клітинах еукаріотів.

Дослідження проводили на *Drosophila melanogaster* лінії дикого типу Canton-S. Використовували метод обліку доміантних летальних мутацій у статевих клітинах дрозофіли. Індуктором мутагенезу слугував лікарський препарат циклофосфамід. Для модифікації мутагенних процесів використовували червоне світло (650 нм) фотонних (світлодіодних) матриць Коробова «Барва-Флекс Ч24». Вплив червоного світла відбувався на ранніх етапах онтогенезу дрозофіли протягом 72 годин.

За умов впливу окремо циклофосфаміду, виявлено достовірне підвищення частоти доміантних летальних мутацій у 2,6 рази порівняно з контролем ($\chi^2 = 40,0$; $P < 0,01$). Внаслідок сумісного впливу (червоне світло + циклофосфамід) також встановлено статистично значуще підвищення частоти доміантних летальних мутацій порівняно з контролем у 2,4 рази ($\chi^2 = 31,2$; $P < 0,01$).

Таким чином, проведені експериментальні дослідження потенційних модифікуючих властивостей червоного світла в умовах хімічного мутагенезу, індукованого лікарським препаратом циклофосфамідом у статевих клітинах дрозофіли, довели, що червоне світло з довжиною хвилі 650 нм не виявляє модифікуючих властивостей (антимутагенних та комутагенних), зокрема спроможності статистично значуще знижувати чи підвищувати частоту доміантних летальних мутацій, індукованих лікарським препаратом циклофосфамідом.

**ВПЛИВ ФОТОДИНАМІЧНОЇ ТЕРАПІЇ НА ФОРМУВАННЯ
СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ ПРИ ЗАГОЮВАННІ ІНФІКОВАНОГО
ПРОМЕНЕВОГО УШКОДЖЕННЯ ШКІРИ У ЩУРІВ
(ІМУНОГІСТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ)**

¹Сімонова-Пушкар Л.І., ¹Гертман В.З., ¹Пушкар О.С., ²Мірошніченко М.С.,
¹Ляховська Н.В.

¹ДУ «Інститут медичної радіології імені С.П.Григор'єва НАМН України»,
м. Харків, Україна;

²ДУ «Харківський національний медичний університет МОЗ України»,
м. Харків, Україна

Загоєння будь-якого ранового дефекту шкіри є складним комплексом біологічних реакцій. При розвитку репаративних процесів у шкіри послідовно включаються спочатку місцеві, а потім і пов'язані з ними різноманітні системні реакції. Швидкість репаративних процесів в рані залежить від характеру і тяжкості пошкодження, загальної реактивності організму, наявності патогенної ранової інфекції, місцевого і загального імунітету і багатьох інших чинників. Загоєння променевих ушкоджень шкіри суттєво відрізняється від перебігу подібних процесів у організмі, який не зазнав опромінення. Воно зазвичай відбувається дуже сповільнено, оскільки обтяжується порушеннями загального і тканинного імунітету, мікроциркуляції, розладом нейрогуморальних механізмів. Крім того, репаративний потенціал опромінених тканин, який значно знижений, практично завжди ще більш пригнічується інфікуванням різноманітними мікроорганізмами, кількість яких поступово збільшується протягом подальшого тривалого існування променевого ушкодження.

Як відомо, найважливішим етапом загоювання будь-якого пошкодження шкіри є формування колагенових волокон, що стають основою сполучної тканини. Спочатку рановий дефект заповнюється молодим колагеном III типу, потім утворюється зрілий колаген I типу, кількість якого в нормальній шкірі у декілька разів перевищує кількість колагену III типу. Своєчасні зміни співвідношення цих типів колагенів дуже важливі, бо вони гарантують повноцінне загоювання пошкоджень шкіри без розвитку рубців, келоїдів або фіброзних змін (Серов В.В., Шехтер А.Б., 1981).

В зв'язку з вищесказаним, **метою даної роботи** стало експериментальне вивчення дії фотодинамічної терапії на формування колагенових волокон і процеси загоювання променевих виразок шкіри щурів, інфікованих патогенним мікробним штамом *Staphylococcus aureus*.

Матеріали і методи. Дослідження проведене на 60 самцях щурів лінії Вістар з локальним рентгенівським опроміненням ділянки шкіри зовнішньої поверхні стегна у дозі 85,0 Гр. На 7-у добу після опромінення, при появі перших ознак розвитку променевої виразки, цю ділянку шкіри інфікували штамом золотистого стафілокока (*Staphylococcus aureus*).

Піддослідні тварини були розподілені на дослідну та контрольну групи. Тварини з дослідній групи через 1 добу після інфікування отримували фотодинамічну терапію (ФДТ) на поверхню інфікованої променевої виразки.

ФДТ проводили за допомогою фотонного (світлодіодного) апарату «Барва-LED/630» і фотосенсибілізатору – 0,1% водного розчину барвника метиленового синього.

Забір матеріалу для дослідження призначали на 7-у, 14-у, 21-у, 30-у, 37-у і 52-у добу після інфікування виразок. Матеріалом морфологічного дослідження була шкіра з підлеглими м'якими тканинами з області інфікованої променевої виразки. Отриманий матеріал фіксували в 10% розчині формаліну. Після фіксації тканин у формаліні та стандартної гістологічної проводки готували парафінові блоки. Імуногістохімічне дослідження проводили на парафінових зрізах товщиною 5–6 мкм прямим і непрямим методом Кунса за методикою M.Grosman (1979) з використанням моноклональних антитіл до колагену I та III типів (Novocastra Laboratories Ltd.). Препарати вивчали в люмінесцентному мікроскопі «Axioskop 40». Оптичну щільність імунофлюоресценції колагенів визначали за методом Губіної-Вакулик Г.І. і співавт. (2009).

Результати дослідження. Отримані матеріали висвітлюють процеси створення та дозрівання колагенів у динаміці загоювання інфікованої променевої виразки - як при спонтанному загоюванні, так і при лікуванні ФДТ. З самого початку дослідження (14-а доба) ФДТ сприяла активному синтезу молодого колагену (III тип) з поступовим збільшенням його вмісту у середньому на 200% к 21-й добі. Однак паралельно у цій групі тварин з 14-ї доби спостерігався й процес поступового зниження вмісту молодого колагену з наступним адекватним його дозріванням (перетворюванням у зрілий колаген I типу).

Відповідно цьому, патоморфологічне дослідження щурів дослідної групи показало, що після 30-ї доби порожнина променевої виразки поступово заповнювалася сполучнотканинними волокнами, що свідчило про активне загоювання виразки.

В той же час, в контролі при спонтанному загоюванні інфікованих променевих виразок у перший місяць дослідження виявлявся незначний вміст колагену і тільки III типу («слідова» імунофлюоресценція) з мінімальним збільшенням його вмісту у наступні строки. Дозрівання колагену згідно показникам вмісту колагену I типу було мінімальним (слабке світіння імунофлюоресценції колагену I типу).

Таким чином, імуногістохімічне дослідження показало, що при спонтанному загоюванні інфікованої променевої виразки шкіри в контрольній групі було практично відсутнє утворення молодого колагену III типу аж до 30-ї доби, після чого можна було відзначити тенденцію до збільшення його синтезу. Відповідно, появлення зрілого колагену в променевій виразці відзначалося лише з 37-ї доби, що було пов'язане з дуже пізнім з'явленням молодого колагену (30 діб).

Тобто, при спонтанному загоюванні інфікованої променевої виразки виявлено переважання незрілого колагену III типу над колагеном I типу протягом усього періоду дослідження, що обумовлювало неповноцінність загоювання інфікованої променевої виразки.

При застосуванні ФДТ для лікування інфікованої променевої виразки шкіри у щурів оптична щільність імуофлюоресценції колагенів показала, що колаген III типу активно створювався вже з 14-ї доби з перевищенням контрольних показників на 300–400%. Надалі спостерігалось зниження рівню молодого колагену з адекватним зростанням зрілого колагену I типу, що обумовило активне заповнення інтерстиціальним колагеном порожнини променевої виразки наприкінці експерименту (52 доби).

Висновки. Отримані дані свідчать про те, що ФДТ стимулює формування зрілих колагенових волокон, чим сприяє прискоренню процесів загоєння інфікованих *Staphylococcus aureus* променевих шкірних виразок. Тому можна вважати, що одним з механізмів дії ФДТ на репаративні процеси у пошкодженій шкірі є активізація утворення колагену I типу.

ФОТОДИСОЦІАЦІЯ МОЛЕКУЛ ОКСИ- ТА КАРБОКСИГЕМОГЛОБІНУ В АРТЕРІАЛЬНІЙ КРОВІ

Мамілов С.О., Єсьман С.С.

Інститут прикладних проблем фізики і біофізики НАН України,
03680 Україна, м. Київ, вул. Василя Степанченка, 3,
e-mail: mamilovso@nas.gov.ua

Одним з можливих механізмів дії лазерного випромінювання на організм людини є процес фотодисоціації оксигемоглобіну артеріальної крові при її транскутантному опроміненні. Нами було досліджено залежність зміни відносної концентрації оксигемоглобіну (величини сатурації кисню) в артеріальній крові від параметрів лазерного випромінювання [1] та залежність терапевтичної ефективності опромінення від величини сатурації кисню перед початком лікувальної процедури [2].

З метою дослідження залежності величини сатурації кисню від глибини проникнення випромінювання в глибину біологічної тканини було проведено дві серії експериментів. В першій серії джерело світла вводилося в передню частину пульсоксиметричного датчика таким чином, щоби випромінювання цього джерела потрапляло на нижню передню частину першої фаланги пальця, не потрапляючи при цьому безпосередньо на поверхню фотоприймача. Відстань від зовнішнього джерела випромінювання до фотоприймача складало біля 5 мм. В другій серії джерело випромінювання вводилися в середину пульсоксиметричного датчика збоку таким чином, щоби опромінювалась нижня частина другої фаланги пальця. Відстань від

зовнішнього джерела випромінювання до фотоприймача складало біля 12 мм. Для вивчення дії кожного джерела було записано від 10 до 25 наборів фотоплетизмограм за схемою: 30-40 секунд без випромінювання, 30-40 секунд при ввімкненому випромінюванні та 30-40 секунд без випромінювання.

В експериментах було використано 18 джерел випромінювання (світлодіоди та лазерні діоди) у видимому та ближньому інфрачервоному діапазонах спектру з довжинами хвиль 405; 470; 505; 525; 568; 590; 605; 625; 635; 650; 660; 700; 780; 808; 850; 860; 880 и 940 нм. Для кожного з джерел підбирався такий струм живлення, щоб, по можливості, забезпечити таку потужність, яка відповідає однаковій кількості фотонів, які падають на опромінювану ділянку шкіри на різних довжинах хвиль. Потужність оцінювалась вимірювачем середньої потужності та енергії лазерного випромінювання ИМО-2Н і змінювались від 20 мВт для довжини хвилі 405 нм до 8 мВт для довжини хвилі 940 нм. Відповідна густина потужності опромінення шкіри з врахуванням вихідної апертури джерел складала від 50 до 125 мВт/см². При необхідності для її зменшення використовувались нейтральні світлофільтри з засвіченої та проявленої фотоплівки, які були вирізані по діаметру вихідного отвору джерела випромінювання.

При опроміненні першої фаланги маємо на спектрі дії три максимуми – на довжинах хвиль 520 нм, 600 нм та 850 нм. При опроміненні другої фаланги, тобто при збільшенні відстані від зовнішнього джерела випромінювання до фотоприймача пульсоксиметричного датчика і, таким чином, при збільшенні товщі тканини, через яку розповсюджується випромінювання, короткохвильовий максимум при довжині хвилі 520 нм зникає, максимум в області 600 нм зменшується і розмивається, і максимальний ефект ($\Delta SaO_2 = 4,0$; $\Delta HbCO = 1,8$) спостерігається в області 850 нм. Це може бути пов'язане з ефектом рекомбінації оксигемоглобіну і пояснювати більш ефективне використання довгохвильових джерел випромінювання в лазерній терапевтичній практиці.

Література

1. Yesman S.S., Mamilov S.O., Veligotsky D.V., Gisbrecht A.I. Local changes in arterial oxygen saturation induced by visible and near infrared light radiation // *Lasers in Medical Science*.- 2016. DOI: 10.1007/s10103-015-1838-y. ISSN: 0268-8921 (Print) 1435-604X (Online).

2. Вирко Ю.В., Кравченко В.И., Мамилов С.А., Плаксий Ю.С. Влияние значения сатурации на эффективность низкоинтенсивного лазерного облучения // Тезисы докладов XVII Международной научно-практической конференции «Применение лазеров в медицине и биологии». – Харьков, 2002.

ФОТОДИНАМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КАК СПОСОБ ПОДАВЛЕНИЯ РОСТА ПОЛИРЕЗИСТЕНТНЫХ ШТАММОВ *Mycobacterium tuberculosis*

¹Брилль Г.Е., ¹Скворцова В.В., ²Манаенкова Е.В.

¹Саратовский государственный медицинский университет имени В.И.Разумовского, г. Саратов, Россия;

²ГБУЗ «Тамбовский областной клинический противотуберкулезный диспансер», г. Тамбов, Россия

В последние годы повсеместно отмечается широкое распространение антибиотикорезистентных штаммов туберкулезной палочки. Весьма эффективным способом подавления роста микробных клеток является фотодинамическая терапия. При лазерном облучении молекула фотосенсибилизатора, поглощая свет, способствует образованию синглетного кислорода, губительно действующего на микробы.

Нами апробирован новый способ угнетения роста культуры микобактерий туберкулеза, заключающийся в сенсibiliзации микробных клеток препаратом фотодитазин отечественного производства перед последующим облучением.

Лекарственно устойчивые штаммы микобактерий туберкулеза были получены при посеве мокроты, взятой у больных. Все штаммы *M. tuberculosis* были множественно лекарственно устойчивыми, т. е. резистентными к основным противотуберкулезным препаратам – изониазиду, рифампицину, стрептомицину, этамбутолу.

Сенсибилизатор фотодитазин разводили в дистиллированной воде до конечной концентрации 4×10^{-5} моль/л. Бактериальную взвесь смешивали с раствором фотосенсибилизатора в соотношении 1:9 и инкубировали в течение 15 минут при температуре 37°C. В качестве контроля использовали взвесь *M. tuberculosis* каждого штамма, которую вместо раствора сенсибилизатора разводили дистиллированной водой, сохраняя объемное соотношение 1:9.

После инкубации образцы облучали низкоинтенсивным красным лазером в течение 40 мин. (длина волны 660 нм, плотность мощности - 0,32 мВт/см²). Посев производили на жидкую питательную среду Middlebrook 7H9 в индикаторные пробирки MGIT автоматизированной системы BACTEC™ MGIT™ 960 (Becton, Dickinson & Co, Sparks, MD). Результат фиксировался автоматической системой при достижении стандартного титра микобактерий в пробирке и выражался в сутках после посева.

Результаты наблюдений представлены в табл. 1. Как видно из нее, низкоинтенсивное лазерное облучение бактериальной культуры в течение 40 минут не оказывает заметного влияния на ее рост. Сам фотодитазин оказывает отчетливое бактериостатическое действие на рост полирезистентных штаммов микобактерий туберкулеза, замедляя рост бактериальной культуры. Лазерное облучение клеточной культуры предварительно

обработанной фотодитазином, оказывает дополнительное ингибиторное действие, усиливая бактериостатический эффект.

Таблица 1

Влияние фотодитазина и лазерного облучения на рост культур антибиотикорезистентных штаммов *Mycobacterium tuberculosis*

Серия опытов	M±m (сутки)	P	P ₁
Контроль 1:9	6,9±0,33	–	–
Лазер (40 мин.)	7,5±0,34	0,2065	–
Фотодитазин (4×10 ⁻⁵ моль/л)	9,1±0,50	0,0006	–
Фотодитазин (4×10 ⁻⁵ моль/л) + лазер 40 мин.	10,6±0,46	0,0001	0,0325

Примечание: P – достоверность различий с контролем; P₁ – достоверность различий с фотодитазином.

Следовательно, применение в качестве фотосенсибилизатора препарата фотодитазин с последующим воздействием красного низкоинтенсивного лазерного излучения оказывает отчетливый фотодинамический эффект, ингибируя рост культуры *Mycobacterium tuberculosis* в эксперименте.

ВЛИЯНИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ ЛАЗЕРОВ И СВЕТОДИОДОВ НА СООТНОШЕНИЕ ФОРМ ЭРИТРОЦИТОВ И МИКРОЦИРКУЛЯЦИЮ КРОВИ В ТКАНЯХ РАН, УШИТЫХ ПРОЛЕНОМ

Байбеков И.М., Мардонов Д. Н., Ибадов Б.К.

Республиканский специализированный центр хирургии
имени академика В.Вахидова,
г. Ташкент, Узбекистан

Современную хирургию невозможно представить без применения различных видов искусственных и биологических материалов и, в первую очередь, различных видов синтетических нитей. В хирургической практике довольно часто используются нити синтетического монофиламентного материала пролен (Prolene). С помощью сканирующей электронной микроскопии на поверхностях его нитей нередко выявляются различные дефекты, которые являются локусами возникновения воспалительных реакций.

При различных патологических процессах в периферической крови имеет место снижение числа нормальных эритроцитов – дискоцитов, и возрастание доли патологических форм эритроцитов. Это приводит к нарушениям микроциркуляции.

Известно, что воздействие низкоинтенсивного излучения лазеров и светодиодов (Light Emitting Diode – LED), широко используемых в современной фототерапии, способствует нормализации соотношения нормальных и патологических форм эритроцитов в крови и интенсификации ее микроциркуляции. Однако структурные аспекты взаимодействия шовных материалов (в частности, нитей пролена) с тканями ран и влияние света на эти процессы изучены недостаточно.

Цель работы: исследовать реакцию эритроцитов периферической крови и показателей микроциркуляции тканей ран, ушитых проленом, на воздействие низкоинтенсивного излучения лазеров и светодиодов; определить эффект воздействия этого излучения на заживление ран.

Материал и методики. Исследовали соотношение дискоцитов и патологических форм эритроцитов и показатели микроциркуляции крови при заживлении линейных ран кожи спины крыс, ушитых с использованием нитей пролен. Контрольная группа животных не подвергалась фотовоздействию. Крысы опытных групп ежедневно в течение 10 дней после нанесения ран получали облучение (по 3 минуты на сеанс) инфракрасными лазерами «Матрикс-ВЛОК» и «Милта» или матрицами «Барва–Флекс/СИК» и «Барва–Флекс/ЗИК», светодиоды которых генерировали соответственно синее и инфракрасное или зеленое и инфракрасное излучения.

Исследование результатов в различные сроки раневого процесса проводилось с использованием комплекса морфологических методик. Микроциркуляция крови в коже ран оценивалась методом лазерной доплеровской флоуметрии с помощью аппаратов ЛАКК-01 или АЛТ-Восток ЛДФ-01. Подсчет числа эритроцитов проводился по методике, разработанной в лаборатории патологической анатомии Центра хирургии имени В.Вахидова.

Результаты. У необлученных животных контрольной группы в ранние сроки раневого процесса имеет место снижение числа дискоцитов крови на 1/3; при этом резко возрастает число эритроцитов с гребнем и стоматоцитов. Доля же нормальных форм не достигает показателей нормы даже на 10-е сутки. Нарушение соотношения форм эритроцитов приводит к существенным изменениям показателей микроциркуляции периферической крови.

В ходе курсового воздействия на раны низкоинтенсивного излучения лазеров и светодиодов отмечена тенденция к нормализации соотношения форм эритроцитов уже в ранние сроки облучения; к 10-м суткам это соотношение приближается к норме. Исследование влияния фототерапии на микроциркуляцию ран показало выраженное улучшение показателей последней, обусловленное как нормализацией соотношения форм эритроцитов крови, так и непосредственным действием света на микрососуды.

В итоге наблюдавшиеся эффекты воздействия низкоинтенсивного излучения лазеров и светодиодов способствовали ускорению заживления ушитых проленом ран у опытных животных.

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО И СВЕТОДИОДНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СООТНОШЕНИЕ ФОРМ ЭРИТРОЦИТОВ И МИКРОЦИРКУЛЯЦИЮ КРОВИ В ТКАНЯХ РАН, УШИТЫХ «ЭТИБОНДОМ»

Байбеков И.М., Ибадов Б.К., Мардонов Д.Н.

Республиканский специализированный центр хирургии
имени акад. В.Вахидова,
г. Ташкент, Узбекистан

Биологические эффекты низкоинтенсивного излучения лазеров и светодиодов (Light Emitting Diode – LED) проявляются в стимулировании регенерации, местных иммунных процессов, микроциркуляции крови и в редукции патологических изменений. Это имеет важное значение в хирургии, открывая перспективы ускорения заживления ран при воздействии света.

В современной хирургии используются главным образом синтетические нити, в том числе, изготовленные на основе полиэфирных соединений. К таковым относится и «Этибонд», занимающий достойное место среди шовных материалов и обладающий высокой начальной прочностью.

Влияние низкоинтенсивного излучения лазеров и светодиодов на эритроциты и микроциркуляцию крови в тканях ран, ушитых «Этибондом», а также на заживление последних, еще не изучалось. Исследование этого влияния и стало **целью настоящей работы**.

Материал и методики. Изучали заживление линейных ран кожи спины крыс, ушитых с использованием нитей «Этибонд». Раны облучали лазерами «Матрикс-ВЛОК» и «Милта» (инфракрасное излучение) или светодиодными матрицами «Барва–Флекс/СИК» и «Барва–Флекс/ЗИК», дающими соответственно синее и инфракрасное или зеленое и инфракрасное излучение. Облучение ран проводили ежедневно по 3 минут в течение 10 дней. Контрольная группа животных не подвергалась фотовоздействию. Микроциркуляция крови в коже ран оценивалась методом лазерной доплеровской флоуметрии с помощью аппаратов ЛАКК-01 или АЛТ-Восток ЛДФ-01. Раны изучали на 3-й, 7-й и 10-й день после нанесения. Подсчет числа эритроцитов проводился по методике, разработанной в лаборатории патологической анатомии Центра хирургии имени В.Вахидова.

Результаты. При изучении соотношения числа дискоцитов и патологических форм эритроцитов в различные сроки раневого процесса выявлено, что в ранние сроки имеет место значительное снижение числа дискоцитов. У необлученных (контрольных) животных число дискоцитов в тканях ран не достигает показателей нормы даже на 10-е сутки; резко возрастает число патологических форм, особенно эритроцитов с гребнем. Нарушение соотношения дискоцитов и патологических форм эритроцитов сопровождается значительными изменениями основных показателей микроциркуляции крови.

Воздействие на раны низкоинтенсивным излучением лазеров или светодиодов приводит к выраженной нормализации соотношения дискоцитов и патологических форм эритроцитов уже в ранние сроки курса облучения. К концу курса облучения эти показатели приближаются к норме, как и показатели микроциркуляции крови в коже ран.

Заключение. Таким образом, низкоинтенсивное излучение лазеров и светодиодов оказывает существенное влияние на раны, ушитые нитями «Этибонд», которое морфологически проявляется в трех взаимосвязанных эффектах: 1) снижении воспалительных реакций, в том числе и обусловленных контактом нитей с биотканями; 2) восстановлении соотношения нормальных эритроцитов и их патологических форм; 3) стимулировании микроциркуляции крови в тканях ран. В совокупности это приводит к выраженному ускорению заживления ран.

ПРОТИВОБОЛЕВОЕ И СЕДАТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ ПОЛИХРОМАТИЧЕСКОГО ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА, ПРОШЕДШЕГО ЧЕРЕЗ УГЛЕРОДНЫЕ НАНОФИЛЬТРЫ

Гуляр С.А., Тамарова З.А.

Институт физиологии имени А.А.Богомольца НАН Украины;
Интернациональный медицинский инновационный центр, г. Киев,
e-mail: gulyar@zepter.ua, Skype: gulyar, тел.: 38044-501-94-22,
38050-411-16-32

На модели экспериментально вызванной боли нами установлено, что свет аппарата «Биоптрон», прошедший через фильтры из фуллерена или графена (аллотропные наномодификации углерода), обладает достоверной биологической эффективностью. Основными проявлениями последней являются ослабление болевой реакции (анальгетическое действие) и увеличение продолжительности сна (успокаивающее действие). Интерес к использованию такого варианта поляризованного света связан с возможностью оптимизации распределения квантов в световом потоке, которая получила название «гиперполяризация» [Koruga, 2017].

Ранее подобные эффекты мы наблюдали при изучении действия полихроматического поляризованного света (ПС), создаваемого аппаратами «Биоптрон». Кроме того, с использованием аналогичной методической базы были проведены специальные исследования ПС, прошедшего через светофильтры, пропускавшие отдельные монохроматические (красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый) участки спектра с инфракрасным компонентом. Биологический эффект существенно зависел от физических характеристик каждого из диапазонов и от локализации световой аппликации – очаг патологии или точка акупунктуры.

В настоящем докладе проведен сопоставительный (по эффективности) анализ биологического эффекта света, прошедшего через фуллерено-

вые и графеновые наночастицы, в ряду других изученных факторов фототерапии.

Нами было установлено наличие существенного биологического эффекта у ПС, прошедшего через углеродные фильтры: при аппликации ПС, прошедшего через фуллереновый фильтр, снижение уровня боли составляло 38,5% (воздействие на точку акупунктуры E-36) и 43,5% (воздействие на очаг боли). По эффективности подавления боли «фуллереновый» ПС занимал место среди наиболее эффективных вариантов светового воздействия.

При аппликации на точку акупунктуры E-36 ПС, прошедший через фильтр из графена, обеспечивал наибольшую по сравнению со всеми испытанными фильтрами анальгезию (55,9%). Он превосходит даже наиболее эффективный из стандартных светофильтров – красный (54,4%). При действии на очаг боли свет, прошедший через графеновый фильтр, давал достоверно более низкий анальгетический эффект (49,5%) по сравнению с красным светом (64,1%).

Вторым наиболее заметным проявлением биологической эффективности ПС, прошедшего через фуллереновый или графеновый фильтры, было его мощное седативное действие. Этот эффект оценивался по изменению продолжительности сна. При аппликации ПС на точку акупунктуры E-36 фуллереновый и графеновый фильтры оказывали наибольшее влияние из всех изученных фильтров. Длительность сна после фототерапии возрастала в 3,2 и в 2,4 раза по сравнению с контрольной группой. При аппликации «графенового» ПС непосредственно на очаг боли время сна увеличивалось в 4 раза, тогда как воздействие светом через другие фильтры удлиняло сон в 1,4-2,3 раза.

Таким образом, данные, полученные на модели вызванной формалином боли, свидетельствуют о том, что ПС, прошедший через углеродные наночастицы, создает существенный анальгетический и успокаивающий эффекты.

ANTI-PAIN AND SEDATIVE ACTION OF POLYCHROMATIC POLARIZED LIGHT WHICH PASSED THROUGH NANOMODIFICATION BY FULLEREN OR GRAPHEN

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.: 38044-501-94-22, 38050-411-16-

32

We present experimental data obtained on the model of artificially induced pain. They showed that the light of the Bioptron devices, which passed through a fullerene or graphene filter, has a reliable biological efficiency. The main indicators for this effectiveness can serve: weakening of the pain reaction (analgesic effect) and increasing of sleep duration (sedative effect). Interest to application

of such a variant of polarized light is associated with the possibility of optimizing the distribution of quanta in the light flux, which was called «hyperpolarization» [Koruga, 2017].

Earlier similar effects were observed during the study of polychromatic polarized light (PL), created by Bioptron devices. In addition, using a similar methodological base, special studies were carried out of PL which passed through color filters that created separate monochromatic ranges with an infrared component (red, orange, yellow, green, blue, blue, violet). The biological effect was essentially dependent on the physical characteristics of each of the ranges and on the location of the light application – to the focus of pathology or acupuncture point. In this report, we propose a comparative analysis of the fullerene and graphene filters (as to the effectiveness of the action) among all the filters studied.

Studying the capabilities of the PL, passing through carbon filters, it was established that its biological effect is significant. It consisted in the fact that after application of the PL, which passed through the fullerene filter, analgesia was 38.5% (AP E-36) and 43.5% (to the focus of pain). As to the effectiveness of pain suppression, the fullerene PL was among the most effective options of light action.

When applied to the acupuncture point E-36, the graphene filter provides the greatest analgesia (55.9%) compared to all the tested filters. It surpasses even the most effective of standard color filters – the red (54.4%). When applied to the locus of pain, the light which passed through the graphene filter gave a significantly lower analgesic effect (49.5%) compared with red light (64.1%).

The second and the most noticeable manifestation of the biological effectiveness of PL, which passed through a fullerene or graphene filter, is its powerful sedative effect. This effect was evaluated by changes in sleep duration. When PL was applied to acupuncture point E-36 of all the filters studied, the fullerene and graphene filters exerted the greatest influence. Duration of sleep increased by 3.2 and 2.4 times compared with the control group. When graphene PL was applied directly to the locus of pain, sleep time increased 4 times, while other filters prolonged sleep only by 1.4-2.3 times.

Therefore, based on the data obtained on the model of formalin-induced pain, it is shown that the PL, passing through carbon nanofilters, creates significant analgesic and sedative effects.

ВПЛИВ ВИПРОМІНЮВАННЯ СВІТЛОДІОДІВ НА ПІСТ STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Пантьо В.В., Коваль Г.М., Пантьо В.І., Данко Е. М.

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»,
м. Ужгород, Україна

Вступ. Проблема стійкості збудників інфекцій до протимікробних препаратів продовжує загострюватися, залишається однією з найбільших за-

гроз системі охорони здоров'я, та для свого вирішення потребує активних дій у різних галузях науки. *Staphylococcus aureus* – один з основних збудників захворювань шкіри та м'яких тканин – фурункулів, абсцесів, флегмони, флебіту, маститу, - спричиняє виникнення пневмонії, остеомієліту, менінгіту, ендокардиту та ін. Будучи природно чутливим до протимікробних засобів, *S. aureus* завдяки здатності до набуття та широкого поширення резистентності до антибіотиків, посідає провідні місця серед збудників внутрішньолікарняних інфекцій.

Одним із шляхів вирішення даної проблеми є використання засобів немедикаментозного впливу на мікроорганізми. Внаслідок позитивного впливу світла на макроорганізм та практично повної відсутності у цього лікувального фактора побічних ефектів та протипоказань, перспективним є застосування у боротьбі з інфекціями випромінювання світлодіодів.

Матеріали та методи досліджень. Досліджено вплив випромінювання комбінацій червоних та інфрачервоних або синіх та інфрачервоних світлодіодів апаратів Medolight Red та Medolight BluDoc (виробництво Biopton Light Therapy Systems by Zepter Group) на ріст клінічних ізолятів *S. aureus* (n=5), висіяних від хворих із гнійно-запальними захворюваннями та колекційного тест-штаму *S. aureus* ATCC 25923.

Опромінення попередньо підготовленого бактеріального інокулюму (стандарту 0,5 за Мак-Фарландом, розведеного в 160 тис. разів) здійснювали після пересіву бактерій в чашки Петрі. Визначали вплив випромінювання з різними експозиціями (від 5 до 25 хвилин), частотами імпульсів (0, 10, 600, 3000 та 8000 Гц) та довжинами хвиль випромінювання (червоне - 640 ± 30 нм, сине - 470 ± 30 нм, інфрачервоне - 880 ± 30 нм). Облік результатів проводили шляхом підрахунку кількості колоній мікроорганізмів після 24-годинної інкубації в термостаті та порівнювали з контролем – неопроміненими бактеріальними культурами.

Результати. Відзначена пряма кореляція між тривалістю впливу випромінювання світлодіодів на досліджувані мікроорганізми та інтенсивністю їх росту на твердих поживних середовищах. Нетривале опромінення (5 та 10 хвилин) стимулювало ріст мікрофлори, тоді як опромінення з експозицією 20 та 25 хвилин зумовлювало виражений бактерицидний вплив як на клінічні ізоляти *S. aureus*, так і на колекційний штам *S. aureus* ATCC 25923. Вказана закономірність була характерна як для червоно-інфрачервоного, так і для синьо-інфрачервоного опромінення. Разом з тим ефект впливу суттєво залежав від частоти випромінювання – найбільш виражений бактерицидну дію спостерігали при частоті 8000 Гц.

Зокрема, при 25-хвилинному червоно-інфрачервоному опроміненні з частотою імпульсів 8000 Гц, кількість колоній *S. aureus* ATCC 25923 зменшувалася в середньому на 31% порівняно з контролем. Аналогічна обробка даного штаму синьо-інфрачервоним випромінюванням зменшувало кількість колоній на 34,5%.

Висновки. 1. Червоне+інфрачервоне та синьо+інфрачервоне опромінення штамів світлодіодами має модифікуючий вплив на ріст *S. aureus* на щільних поживних середовищах.

2. Ефект впливу залежить перед усім від експозиції та частоти випромінювання та проявляється у стимуляції росту при нетривалому опроміненні та у вираженому бактерицидному ефекті при використанні експозицій 20 та 25 хвилин.

3. При встановлених оптимальних параметрах випромінювання світлодіодів кількість колоній *S. aureus* 25923 зменшується на 31-34,5% порівняно з контрольними – неопроміненими – культурами.

*INFLUENCE OF LED RADIATION ON THE GROWTH
OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

*Pantyo V.V., Koval G.N., Pantyo V.I., Danko E.M.
Uzhgorod National University, Ukraine,
e-mail: pantyo@meta.ua*

We studied the effect of light emitting diodes (LED) radiation of red+infrared and blue+infrared ranges of Medolight-Red and Medolight-BluDoc devices, produced by Bioptron Light Therapy Systems by Zepter Group, on the growth of clinical isolates of Staphylococcus aureus (n=5), seeded from patients with purulent inflammatory diseases and a collection test-strain of S. aureus ATCC 25923.

We applied 5-25 minutes exposures, frequencies 0, 10, 600, 3000 and 8000 Hz and wavelengths of 640±30 and 880±30 nm (Medolight Red), 470±30 and 880±30 nm (Medolight-BluDoc). The results were recorded by counting the number of microorganism colonies after 24 hours of incubation in the thermostat and compared to the control with an opened bacterial cultures.

It has been established that the red+infrared and blue+infrared LED radiation influences the growth of S. aureus. The effect depends on the exposure and frequency of radiation and is revealed in growth stimulation at short-term irradiation and pronounced bactericidal action when at 20-25 minutes exposure.

At optimal parameters for the bactericidal action of red and blue LED radiation, the number of S. aureus 25923 colonies has been reduced by 31-34.5%, compared to control (non-irradiated) cultures.

**ВПЛИВ ПОЛЯРИЗОВАНОГО МОНОХРОМАТИЧНОГО НЕКОГЕРЕНТНОГО
СВІТЛА НА ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТУ *STAPHYLOCOCCUS AUREUS***

Пантьо В.В., Коваль Г.М., Пантьо В.І., Данко Е.М.

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»,
м. Ужгород, Україна

Вступ. Зростання резистентності мікроорганізмів до антибіотиків, що широко використовуються в клінічній практиці, погіршує результати лікування інфекційних захворювань бактеріальної етіології. *Staphylococcus aureus* належить до мікроорганізмів, які найбільш часто висівають при гнійно-

запальних процесах різної локалізації. Дедалі частіше виділяють штами даного виду з множинною антибіотикорезистентністю. При цьому спостерігається тенденція до зростання циркуляції полірезистентних штамів *Meticillin resistant S. aureus* та *Methicillin susceptible S. aureus*. Вищесказане зумовлює пошук принципово нових шляхів боротьби з інфекційними агентами, серед яких ряд переваг має використання різних видів когерентного та некогерентного випромінювання оптичного діапазона.

Матеріали та методи. Проведено серію експериментальних досліджень впливу поляризованого поліхроматичного некогерентного світла (так званого пайлер-випромінювання), яке діє крізь червоний або синій світлофільтри, на інтенсивність росту культур *S. aureus*. Об'єкти дослідження – три клінічні штами даного виду, виділені із осередків гнійно-запальних процесів у хворих хірургічного відділення Ужгородської Центральної районної лікарні, а також тест-штам *S. aureus* ATCC 25923.

Перед опроміненням добові агарові культури мікроорганізмів доводили до стандарту каламутності 0,5 за Мак-Фарландом, розводили у $6,24 \times 10^6$ разів та вносили у стерильні чашки Петрі діаметром 5 см (що відповідає діаметру світлофільтра). Після цього проводили опромінення культур з відстані 5 см випромінюванням з різними довжинами хвиль (синім або червоним світлом) та тривалостями експозиції (5, 10, 15 та 20 хвилин). Далі бактерії в об'ємі 0,1 мл пересівали у стандартні чашки Петрі з МПА та культивували в термостаті при 37°C протягом 24 годин. Результати визначали шляхом підрахунку кількості бактеріальних колоній. Контролем слугували неопромінені культури такого ж розведення. Посів опромінених та контрольних мікроорганізмів на чашки Петрі здійснювали одночасно.

Результати. Встановлено, що пайлер-випромінювання як з червоним, так і з синім світлофільтрами мало виражений вплив на інтенсивність росту досліджуваної мікрофлори. При цьому спостерігали пряму залежність ефекту впливу від тривалості експозиції випромінювання: при нетривалому опроміненні (5 та 10 хвилин) спостерігали деяку стимуляцію росту бактерій, тоді як 20-хвилинне опромінення статистично достовірно знижувало їх кількість порівняно з контролем. Опромінення синім та червоним світлом давало майже аналогічні результати. В табл. 1 представлено результати досліджень впливу 20-хвилинної обробки мікроорганізмів пайлер-випромінюванням з червоним та синім світлофільтрами.

Висновки. 1. Синє та червоне поляризоване монохроматичне некогерентне світло (пайлер-випромінювання) має виражений вплив на інтенсивність росту на щільному поживному середовищі як клінічних ізолятів *S. aureus*, так і тест-штаму *S. aureus* 25923.

2. Ефект впливу випромінювання залежав від його експозиції та проявлявся незначним стимулюванням росту при 5- та 10-хвилинному опроміненні та значним бактерицидним ефектом - при 20-хвилинній експозиції.

3. Опромінення досліджуваних штамів *S. aureus* з тривалістю 20 хвилин статистично достовірно знижувало кількість бактеріальних колоній на 51-59%.

Вплив пайлер-випромінювання з експозицією 20 хвилин на інтенсивність росту *S. aureus*

Бактеріальна культура	Кількість бактеріальних колоній на чашці Петрі			
	Контроль 1 (n = 6)	Після опромінення червоним світлом (n = 6)	Контроль 2 (n = 6)	Після опромінення синім світлом (n = 6)
<i>S. aureus</i> 25923	58,5±4,6	28±5,3	57,6±3,1	28,2±4,6
<i>S. aureus</i> (штам 1)	63,5±5	27,8±2,1	55,3±4,5	22,8±3,3
<i>S. aureus</i> (штам 2)	63±4,7	25,8±3,5	59,8±5,4	26,7±2,9
<i>S. aureus</i> (штам 3)	55,2±5	25,3±4,2	59±6,2	28,8±3,3

INFLUENCE OF POLARIZED MONOCHROMATIC NON-COHERENT LIGHT ON THE GROWTH RATE OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Pantyo V.V., Koval G.N., Pantyo V.I., Danko E.M.

Uzhgorod National University, Ukraine,

e-mail: pantyo@meta.ua

Simultaneously resistance of microorganisms to various antibiotics constitutes a significant threat to the healing process. There is a tendency to increase of circulation of polyresistant microflora such as Meticillin Resistant Staphylococcus aureus and Methicillin Susceptible Staphylococcus aureus strains. Therefore, the search for fundamentally new non-pharmacological ways of controlling infectious agents led us to the need to study antibacterial effectiveness of various types of coherent and incoherent light radiation.

*We applied polarized monochromatic non-coherent light (so called piler radiation) of the red and blue ranges (Bioptron MedAll devices) to influence the growth of clinical strains of *S. aureus*, seeded from purulent wounds of the patients in the surgical department of Uzhgorod CRP (n=2) and the collection strain *S. aureus* ATCC 25923 on a solid nutrient medium. Daily agar cultures of microorganisms, adjusted to a standard of turbidity of 0,5 according to McFarland and diluted $6,24 \times 10^6$ times. The resulting suspension was then transferred to sterile Petri dishes 5 cm in diameter and irradiated. Then, cultures in volume of 0.1 ml were transferred to Petri dishes with meat-pepper agar and left in a thermostat at 37°C. After 24 hours, the number of bacterial colonies was recorded and compared with control – similar not irradiated cultures. The effect of piler radiation of different wavelengths (red and blue) and exposure (5, 10, 15, and 20 minutes) was investigated by separate series.*

We established the dependence of the dynamics of growth of microorganisms on exposure. Irradiation of 5-15 minutes duration induced a tendency to stimulate the intensity of growth of the strains under study. A 20-minute exposure caused a pronounced bactericidal effect. The number of bacterial colonies of *S. aureus* and the *S. aureus* 25923 strain statistically significantly lowered by 51-59% compared to control. The specified pattern was equally concerned with the piler radiation of the blue and red ranges.

ВПЛИВ ПОЛЯРИЗОВАНОГО МОНОХРОМАТИЧНОГО НЕКОГЕРЕНТНОГО СВІТЛА З РІЗНОЮ ДОВЖИНОЮ ХВИЛЬ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТУ *PSEUDOMONAS AERUGINOSA*

Пантьо В.В., Коваль Г.М., Пантьо В.І., Данко Е.М.

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»,
м. Ужгород, Україна

Вступ. Широке впровадження оптичної техніки в різні галузі медицини потребує подальшого детального вивчення безпосереднього впливу світлового випромінювання на біологічні властивості мікроорганізмів - збудників інфекційних захворювань. В зв'язку зі зростаючими темпами поширення резистентності інфекційних агентів до протимікробних засобів, фізичні фактори, зокрема різні види когерентного та некогерентного випромінювання оптичного діапазону спектра, можуть стати однією з альтернатив антибіотикам. У даному аспекті актуальним є дослідження дії поляризованого монохроматичного некогерентного світла з різною довжиною хвиль на інтенсивність росту культур *Pseudomonas aeruginosa* – бактерії з високим ступенем природної та набутої резистентності до антибіотиків.

Матеріали і методи. В експериментах досліджено вплив червоного або синього поляризованого світла від апарату Bioptron MedAll на ріст на твердому поживному середовищі двох клінічних штамів *P. aeruginosa*, висіяних із гнійних ран хворих хірургічного відділення Ужгородської Центральної районної лікарні, та колекційного тест-штаму *P. aeruginosa* ATCC 27853. Для опромінення брали добові агарові культури мікроорганізмів, доведені до стандарту каламутності 0,5 за Мак-Фарландом та розведені у $6,24 \times 10^6$ разів. Далі отриману суспензію переносили в стерильні чашки Петрі діаметром 5 см та проводили опромінення. Після цього культури в об'ємі 0,1 мл пересівали на чашки Петрі з МПА та залишали в термостаті при 37°C. Через 24 години проводили облік кількості бактеріальних колоній та порівнювали з контролем – аналогічними неопроміненими культурами.

У окремих серіях дослідів досліджували вплив червоного або синього поляризованого випромінювання з різними експозиціями (5, 10, 15 та 20 хвилин).

Результати. Встановлено, що ефект впливу світла напрямі залежав від його експозиції. Опромінення тривалістю 5-15 хвилин стимулювало, або

ж не впливало на інтенсивність росту досліджуваних штамів, тоді як 20-хвилинна експозиція зумовлювала виражений бактерицидний ефект. Вказана закономірність в однаковій мірі стосувалася опромінення крізь синій та червоний світлофільтри (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив червоного або синього поляризованого світла з експозицією 20 хвилин на інтенсивність росту *P. aeruginosa*

Бактеріальна культура	Кількість бактеріальних колоній на чашці Петрі			
	Контроль 1 (n = 6)	Після опромінення червоним світлом (n = 6)	Контроль 2 (n = 6)	Після опромінення синім світлом (n=6)
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	46,7±4,3	15,5±3,7	44±4,7	15,3±2,3
<i>P. aeruginosa</i> (штам 1)	50±4,4	19,7±2,5	52±1,8	20,3±2,2
<i>P. aeruginosa</i> (штам 2)	49,2±3,5	15,7±2,4	49±3,9	17,3±3,3

Висновки. 1. Синє або червоне поляризоване монохроматичне некогерентне світло (так зване пайлер-випромінювання з відповідними світлофільтрами) має помітний фотомодифікуючий вплив на інтенсивність росту досліджуваних штамів *P. aeruginosa*.

2. Залежно від експозиції випромінювання, ефект впливу проявлявся незначним стимулюванням росту штамів при 5 та 10-хвилинному опроміненні та вираженим бактерицидним ефектом при 20-хвилинній експозиції.

3. Опромінення досліджуваних штамів *P. Aeruginosa* з тривалістю 20 хвилин статистично достовірно знижувало кількість бактеріальних колоній на 61-68% порівняно з контролем.

INFLUENCE OF POLARIZED MONOCHROMATIC NON-COHERENT LIGHT WITH DIFFERENT WAVELENGTHS ON THE GROWTH INTENSITY OF PSEUDOMONAS AERUGINOSA

*Pantyo V.V., Koval G.N., Pantyo V.I., Danko E.M.
Uzhgorod National University, Ukraine,
e-mail: pantyo@meta.ua*

We studied a possibility of bactericidal influence of polarized monochromatic non-coherent light (called piler radiation) on Pseudomonas aeruginosa bacteria, which has a high degree of natural and acquired resistance to antibiotics.

*We applied polarized red or blue light (from Bioptron MedAll devices) to influence the growth of clinical strains of *P. aeruginosa*, seeded from purulent wounds of patients in the surgical department of Uzhhorod CRC (n=2) and collectible strain *P. aeruginosa* ATCC 27853 on solid nutrient medium. Daily agar cultures of microorganisms, were adjusted to a standard of turbidity of 0,5 according to McFarland and diluted $6,24 \times 10^6$ times. The resulting suspension was then transferred to sterile Petri dishes 5 cm in diameter and irradiated. Then, cultures in volume of 0.1 ml were transferred to Petri dishes with meat-pepper agar and left at a thermostat of 37°C. In 24 hours, the number of bacterial colonies was recorded and compared with control – similar not radiated cultures. The influence of red and blue irradiation of different exposures (5, 10, 15 and 20 minutes) was studied by separate series.*

*We established the dependence of the dynamics of growth of microorganisms on exposure. Irradiation lasting 5-15 minutes stimulated or did not affect the intensity of growth of the strains under study. A 20-minute exposure caused a pronounced bactericidal effect. The number of bacterial colonies *P. aeruginosa*, which remained viable, lowered statistically significantly by 61-68% compared to control. The specified pattern equally concerned both blue and red polarized monochromatic non-coherent light.*

MONITORING OF OXYGEN CONCENTRATION CHANGES BY DIODE LASER LIGHT DIFFUSE REFLECTANCE

¹Kholin V.V., ²Komarov I.V., ¹Chepurna O.M. ³Shton I.O., ⁴Pavlov S.V.,

¹PSME «Fotonika Plus»;

²Institute of High Technologies, Taras Shevchenko National University of Kyiv;

³R.E.Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology of NAS of Ukraine;

⁴Vinnitsia National Technical University

Introduction. The mechanism of photodynamic therapy is based on three main components, which presence in the tumor is obligatory for the antitumor activity: photosensitizer, light and oxygen. Photosensitizer after laser irradiation can interact with molecular oxygen and transfer the absorbed energy to the molecule. That leads to singlet oxygen formation, which due to its strong oxidant activity damages cancer cells. Therefore, the effectiveness of photodynamic therapy treatment depends on molecular oxygen saturation level in the tissues during irradiation.

In the present work we studied the ability to record the changes in tumor oxygenation level as a result of photosensitizer in situ activation by the noninvasive method, based on the red light diffuse reflectance. This method is applied in the range, where the difference between absorption spectra of oxygenated and deoxygenated haemoglobin is rather high in a result of the strong absorption and

scattering of the red light in the tissue when the concentration of the molecular oxygen is low.

Materials. Photolon (10 mg/kg) or physiological saline was intravenously injected into C57Bl/6 female mice bearing Lewis lung carcinoma. After 1h of accumulation period, all tumors were irradiated with semiconductor laser Lika-Khirurg M, wavelength of 660 nm (Fotonika Plus, Ukraine) using the following parameters: power density 250 mW/cm², light energy dose 225 J/cm². Irradiation regime was controlled by Nova II Laser Power Meter (Ophir Optronics, Israel).

For tissue oxygen saturation level detection we used laser diodes with wavelengths of 635 nm. The use of laser diodes was justified by the low power requirements of diagnostic radiation - from 1 to 0.8 mW. Radiation from diodes was focused on the distal of quartz optical fiber (400 microns in diameter) which guided light to the tumor. Light passed through the tissue, underwent reflection/scattering, and reached the receiving fiber, located on the tumor surface on a fixed distance from the illumination fiber. Receiving fiber was connected to USB 4000 CCD spectrometer (Ocean Optics, USA), which was guided by computer via USB-interface.

Diagnostic signal was recorded during the period of tumor irradiation by the 660 nm laser light with one minute overlapping before and after the light treatment to register baseline and changes of signal in a result of therapy respectively. Position of optic fibers with respect to the tumor was unchanged during signal recording session. The mice were anesthetized before irradiation.

Results. In a result of the laser irradiation of the mice from control group, that received only physiological saline, we obtained the tendency to the oxygen saturation increase comparing to the level, obtained before laser treatment. This effect may be explained by the ability of the red light to improve the blood circulation in vessels.

Contrary to the control group, oxygen level in the tumours of mice that received photosensitizer was significantly depleted after irradiation comparing to the initial level in the malignant tissue. This effect indicates that in the photosensitized tumor tissue during light irradiation the triplet oxygen consumption may exceed its resupply, which lead to the detectable decrease of its level in the tumor. These results coincide with the reports about photochemical oxygen depletion in a result of photodynamic therapy by other groups done by invasive methods of oxygen saturation level recording. The main advantage of the applied method is the ability of its harmless application during the photodynamic therapy of patients.

Conclusions. The technology of the noninvasive tissue oxygen saturation detection by laser diodes with fiber-optics probes demonstrated its applicability during the photodynamic therapy of tumors. This opens the way to the designing of the advanced laser equipment for individualized treatment of tumors using photodynamic therapy, that would be able to irradiate malignant tissue only in the presence of oxygen that in turn will increase the effectiveness of the therapy.

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОСТЕРЖНЕЙ ЗОЛОТА ДЛЯ УСИЛЕНИЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ХЛОРИНА Е6

Штонь И.А, Шишко Е.Д.

Институт экспериментальной патологии, онкологии и радиобиологии имени Р.Е.Кавецкого НАН Украины

До последнего времени наночастицы применялись в медико-биологических исследованиях в основном для улучшения транспортировки фотосенсибилизаторов в опухоль. Но теперь все больше внимания привлекают анизотропные наночастицы благородных металлов. Благодаря присутствию им способности к поверхностному плазмонному резонансу, они способны активнее поглощать световую энергию и передавать ее на фотосенсибилизатор, активируя его и способствуя продукции синглетного кислорода и свободных радикалов, повреждающих опухолевые клетки. Одни из наиболее интересных представителей этого вида наночастиц - наностержни золота, в спектре поглощения которых наблюдаются два пика, соответствующие поперечному и продольному плазмонам. Пик поперечного плазмона находится в области длин волн 520 нм, а продольный может проявляться в интервале от 600 до 1000 нм, т. е. и в ближней инфракрасной области, что определяется отношением длины наночастицы к ее диаметру.

Для реализации этих оптических свойств и усиления фотодинамической активности модельного фотосенсибилизатора хлорина е6 нами использованы наностержни золота размерами 41x10 нм со вторым пиком поверхностного плазмонного резонанса на длине волны 810 нм (Sigma Aldrich, США). Для стабилизации наностержней бромид цетилтриметиламмония, примененный при их синтезе, был заменен на нетоксичный полимер. Способность этого наноматериала к поверхностному плазмонному резонансу была подтверждена спектральными исследованиями, указавшими на наличие двух максимумов абсорбции и флуоресценции, характерных для проявления поверхностного плазмонного резонанса, определенного колебаниями электронов в поперечной и продольной осях симметрии наночастицы.

Нетоксичность наноматериала в широком диапазоне концентраций (1-20 мкг/мл) была подтверждена в экспериментах *in vitro*, выполненных на клеточных линиях злокачественно трансформированных лимфоцитов человека - В-клеточной линии Namalwa и Т-клеточной линии МТ-4. Для экспериментов по фотодинамическому воздействию использованы два источника света: полупроводниковый лазер с длиной волны излучения 660 нм (максимум поглощения хлорина е6) и лазер с длиной волны 810 нм (максимум продольного плазмонного резонанса наностержней золота в составе композита). После инкубации клеток с нанокомпозитом или свободным фотосенсибилизатором облучение образцов проводилось последовательно, сначала красным, потом - инфракрасным лазерным излучением, так как при гипертермическом воздействии молекулы фотосенсибилизатора, накопившиеся в клетках, могли претерпевать необратимые изменения. Пара-

метры облучения для обоих лазеров были одинаковыми: плотность дозы излучения 1 Дж/см^2 при плотности мощности $1,1 \text{ мВт/см}^2$. Концентрация компонентов нанокompозита составляла $0,2 \text{ мкг/мл}$ хлорина е6 и 10 мкг/мл наностержней золота.

В результате при применении только фотодинамического воздействия (длина волны 660 нм) или только фототермического (810 нм) наблюдалась гибель соответственно $27,1 \pm 2,9\%$ и $34,6 \pm 4,3\%$ облученных клеток линии Namalwa. При использовании комбинированного светового воздействия погибло $81,0 \pm 1,0\%$ облученных клеток. Аналогичный результат получен на клетках линии МТ-4.

Таким образом, применение наностержней золота, благодаря смещению полосы плазмонного поглощения в ближнюю инфракрасную область спектра, где биологические ткани наиболее проницаемы для лазерного излучения, способно обеспечить достижение фототермического эффекта и реализацию комбинированного фотодинамического и фототермического воздействия на опухолевые клетки.

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ КЛЕТОК МЕЛАНОМЫ МЫШЕЙ К ФОТОДИНАМИЧЕСКОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ МЕТИЛЕНОВОГО СИНЕГО, МОДИФИЦИРОВАННОГО НАНОЧАСТИЦАМИ ЗОЛОТА

Шишко Е.Д., Штонь И.А., Прокопенко И.В.

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

Исследована чувствительность клеток мышинной меланомы (клеточная линия В16F10) к фотодинамическому воздействию с метиленовым синим. Метиленовый синий выбран в качестве фотосенсибилизатора из-за интенсивного накопления этого красителя клетками пигментированной меланомы [1].

Для облучения клеточного монослоя использовали свет полупроводникового лазера с длиной волны 660 нм . Концентрация метиленового синего в опытах с меланомными клетками составляла 4 мкг/мл . Плотность дозы лазерного излучения – 12 Дж/см^2 при плотности мощности 10 мВт/см^2 .

Меланомные клетки оказались в несколько раз более устойчивыми к фотодинамическому воздействию с метиленовым синим, чем клетки, не обладающие фенотипом множественной лекарственной устойчивости (клеточная линия трансформированных лимфоцитов человека Jurkat). Для повышения фотодинамической эффективности метиленового синего мы модифицировали этот краситель наночастицами золота. Были синтезированы золотые наночастицы двух типов, отличающиеся восстановителями, использованными в реакции восстановления тетрахлораурата.

В первом случае это был амфифильный полимер плюроник F127 [2]. Этот полимер благодаря своей структуре легко встраивается в поверхностную мембрану клетки, перенося в нее присоединившиеся к нему моле-

кулы. Особенно активно плюроник F127 присоединяет к себе гидрофобные молекулы. В наших опытах этот полимер способствовал повышению фотодинамической активности хлорина е₆, что приводило к гибели всех клеток линии Jurkat, облученных после инкубации с композитным фотосенсибилизатором «хлорин е₆ - плюроник F127». С использованием этого полимера в качестве восстановителя были синтезированы золотые наночастицы и на их основе создан нанокомпозит с метиленовым синим. Однако фотодинамическая активность такого композита оказалась ниже, чем у исходного метиленового синего в той же концентрации. Очевидно, плюроник F127 частично восстанавливал метиленовый синий в нанокомпозите до бесцветной лейкоформы, не обладающей фотосенсибилизирующими свойствами.

Наночастицы второго типа были синтезированы с использованием в качестве восстановителя цитрата натрия. Созданный на их основе композитный фотосенсибилизатор с метиленовым синим повышал гибель облученных клеток меланомы более чем в два раза по сравнению со свободным метиленовым синим в той же концентрации.

Таким образом, модификация метиленового синего цитратными наночастицами золота более чем в два раза повышает фотодинамическую активность этого красителя по отношению к клеткам меланомы мышей линии B16F10.

Литература

1. Link E.M. Uptake and therapeutic effectiveness of ¹²⁵I- and ²¹¹At-methylene blue for pigmented melanoma in an animal model system / E.M.Link, I.Brown, R.N.Carpenter, J.S.Mitchell // Cancer Res.— 1989.— Vol.49, №15.— P.4332–4337.
2. Simon T. LED-activated methylene blue-loaded Pluronic-nanogold hybrids for in vitro photodynamic therapy / T.Simon, S.Boca-Farcau, A.M.Gabudean et al. // J. Biophotonics.— 2013.— Vol.6, №11-12.— P.950–959.

ОКСИДАТИВНА ТА МУТАГЕННА ДІЯ МІКРОХВИЛЬОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ТА ЗАХИСНІ ЕФЕКТИ ЧЕРВОНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ СВІТЛОДІОДІВ

¹Якименко І.Л., ²Цибулін О.С., ³Сидорик Є.П., ³Бурлака А.П.,
³Лукін С.М., ³Бреєва О.В., ³Бучинська Л.Г., ³Чехун В.Ф.

¹Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна;

²Білоцерківський національний аграрний університет, Україна;

³Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології імені Р.Є.Кавецького, м. Київ, Україна

Упродовж останніх років з'явилися переконливі експериментальні дані з багатьох лабораторій світу щодо оксидативних та мутагенних властивостей низькоінтенсивного мікрохвильового випромінювання, зокрема випромінювання засобів стільникового зв'язку. Разом з тим, експериментально

доведено виражені антиоксидантні властивості монохроматичного червоного світла, які, очевидно, могли би бути використані для захисту уражених мікрохвилями живих клітин. Метою даної роботи була експериментальна перевірка висунутої гіпотези.

На моделі перепелиного ембріону, що розвивається *in ovo*, нами продемонстровано виражену оксидативну та мутагенну дії мікрохвильового випромінювання стандарту GSM від типових комерційних моделей мобільного телефону (Nokia 3120) та смартфона (Huawei 5YII). При інтенсивностях мікрохвильового випромінювання у 0,2-0,3 мВт/см², що є на порядок меншими за дозволу національну норму безпеки, переривчасте опромінення ембріонів під час інкубації упродовж 138 годин і більше призводило до суттєвої, статистично достовірної активації генерування у клітинах ембріонів супероксидного аніон-радикалу, оксиду азоту, перекисів ліпідів та до пригнічення активності ключових ферментів антиоксидантного захисту. При цьому виявлено суттєве, статистично достовірне збільшення рівня окисного ушкодження ДНК та подвійних розривів хромосомної ДНК у опромінених клітинах.

Застосування на цьому фоні червоного випромінювання світлодіодів (довжина хвилі 630-660 нм) з інтенсивністю 0,1 мВт/см² переривчасто упродовж 180 секунд упродовж першої доби інкубації ембріонів приводило до статистично достовірного захисного ефекту щодо уражених мікрохвилями ембріональних клітин за показниками як оксидативної, так і мутагенної активності мікрохвиль. Попри те, що червоне випромінювання світлодіодів не повністю відновлювало нормальний статус уражених випромінюванням стандарту GSM ембріональних клітин, воно суттєво зменшувало як оксидативні, так і мутагенні ефекти мікрохвиль.

Отримані нами експериментальні дані підтверджують результати раніше опублікованих експериментальних та епідеміологічних досліджень багатьох наукових центрів щодо можливого негативного впливу низькоінтенсивного мікрохвильового випромінювання, зокрема випромінювання систем бездротового зв'язку, на біологічні системи та здоров'я людини. Разом з тим, продемонстрована нами протекторна активність червоного випромінювання світлодіодів відкриває один з можливих шляхів практичного зменшення потенційних ризиків для здоров'я людини від надмірного мікрохвильового опромінення внаслідок широкого впровадження систем бездротового зв'язку.

СОЧЕТАННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТРАНССКЛЕРАЛЬНОЙ РЕТИНОГИПОТЕРМИИ И ЛАЗЕРНОЙ КОАГУЛЯЦИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОАГУЛЯТОВ НА ГЛАЗНОМ ДНЕ

Чечин П.П., Гузун О.В.

ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии
имени В.П.Филатова НАМН Украины», г. Одесса, Украина

Актуальность. Трансклеральная ретиногипотермия традиционно достигается при помощи диатермии и криокоагуляции, вызывающих со-

кращение волокон склеры, некроз ткани, ретинальные и хориоидальные геморрагии.

Альтернативой диатермии и криопексии является транссклеральная лазерная коагуляция. Транссклеральная контактно-компрессионная лазерная коагуляция (ТСККЛК) внутренних оболочек глаза - более щадящий метод. При локальной компрессии склеры торцом волоконного световода происходит вытеснение межтканевой жидкости, способствующее просветлению склеры и ее проницаемости для лазерного излучения.

В доступных литературных источниках данных по сочетанному воздействию гипотермии и лазерной коагуляции на ткани глаза нами не обнаружено.

Целью исследования явилось изучение влияния предварительной транссклеральной локальной гипотермии и последующей транссклеральной лазерной коагуляции на формирование лазерных коагулятов на глазном дне.

Материал и методы. Экспериментальные исследования проведены на 10 кроликах (20 глаз) породы шиншилла. Всем кроликам предварительно проводились биомикроскопия, офтальмоскопия, фоторегистрация. Затем эти исследования повторялись через 5 минут, 1 час, 24 часа, 3, 7 и 14 суток после проведения транссклеральной криоретиноаппликации.

В 1-й серии опытов изучались клиничко-морфологические изменения, возникающие в хориоретинальных слоях после локальной транссклеральной гипотермии от 0°C до -70°C.

Во 2-й серии опытов изучались клиничко-морфологические изменения при ТСККЛК после предварительной локальной гипотермии.

Для создания гипотермии в эксперименте использовалась баллонно-дроссельная криоустановка, работающая в температурных режимах от 0°C до -70°C, с крионаконечниками диаметром 2, 3 и 4 мм.

Транссклеральную лазерную коагуляцию проводили при компрессии склеры торцом световода; не отрывая световод от склеры, выполняли лазерную коагуляцию в 10 точках с мощностью излучения 100-600 мВт.

Энуклеация глаз для гистологического исследования проводилась через 1, 3, 7 и 14 суток.

Результаты. Через 5 минут после криоаппликации на глазном дне офтальмоскопически определялся равномерно белый очаг размером 2-3 мм в диаметре, слегка проминирующий в стекловидное тело. На 2-е сутки размер очага увеличивался за счет выраженной параочаговой пролиферации до 3-4 мм в диаметре. На 7-е сутки очаг криокоагуляции четко контурировался на фоне интактной окружающей сетчатки. Через 2 недели очаг неравномерно пигментировался в основном в центре. Его контуры становились четкими, параочаговая реакция исчезала. Размеры криокоагулята составляют в среднем 800-1000 мкм.

При лазерной коагуляции клинически определяемые коагуляты средней степени возникали при мощности излучения 350-500 мВт. При этом на глазном дне кроликов через 5 минут после воздействия появлялись равномерно белые круглые коагуляты с четкими границами, размером 400-500 мкм, слегка проминирующие над поверхностью окружающей сетчатки.

При динамическом наблюдении через 24 и 72 часа структура наблюдаемых офтальмоскопически очагов коагуляции оставалась прежней. На 7-14-е сутки офтальмоскопически определялись сформировавшиеся хориоретинальные очаги с неравномерной пигментацией размером 400–500 мкм. Гистологические исследования показали поэтапное формирование в течение 2 недель хориоретинальной спайки, захватывающие наружный ядерный слой и внутреннюю часть сосудистой оболочки. Со стороны склеры отмечалось частичное разрыхление коллагеновых волокон.

Лазерное транссклеральное контактно-компрессионное воздействие с мощностями 600-640 мВт приводило к образованию на 7-14-е сутки хориоретинального очага размером до 800–1000 мкм с сероватой окраской в центре и пигментированной каймой по периферии. Окружающая сетчатка оставалась интактной. Гистологически определялось утолщение внутренних слоев сетчатки, пролиферация ядерных слоев. Сосудистая оболочка утолщена, разрыхлена. Образовавшаяся хориоретинальная спайка захватывает в основном ядерные слои и значительную часть сосудистой оболочки. Со стороны склеры отмечалась дезорганизация и разбухание коллагеновых волокон.

Также изучалось влияние предварительной транссклеральной локальной гипотермии на формирование лазерных коагулятов на глазном дне кроликов при последующем лазерном воздействии в зоне криокоагуляции. Вначале в нижней половине глаза кролика в 6 мм от плоскости лимба наносились локальные криоаппликации. Затем в месте воздействия производилась ТСК-КЛК при мощности излучения 600 мВт. Через 5 мин после лазерной коагуляции на глазном дне офтальмоскопически наблюдалось появление равномерно белого, круглого коагулята с размером в диаметре, не превышающим 300–400 мкм. При последующем динамическом наблюдении отмечалось, что характер изменения очагов лазерной коагуляции в последующие сроки соответствовал изменениям лазерного коагулята средней степени как по клиническому проявлению, так и по срокам его окончательного формирования.

Исследованиями установлено, что транссклеральное контактно-компрессионное воздействие лазерного излучения на предварительно охлажденную с помощью криоаппликации склеру увеличивает степень резистентности структур глаза к лазерному излучению почти в 2 раза, что дает возможность увеличивать энергетические режимы лазерного воздействия и снизить посткоагуляционную параочаговую реакцию. Особенно важна такая щадящая методика для сосудистой оболочки с целью снижения ее травмирования.

Выводы. Выработана методика сочетанного воздействия локальной гипотермии оболочек глаза с последующей транссклеральной лазерной коагуляцией. Такой метод позволяет повысить резистентность структур глаза к лазерному излучению, увеличить проницаемость склеры для света, что способствует образованию на глазном дне оптимальных лазерных коагулятов без выраженных параочаговых реакций при более высокой мощности лазерного воздействия.

PERSPECTIVES OF APPLICATIONS OF NOVEL NANOPARTICLES (La,Sr)MnO₃ FOR PHOTODYNAMIC THERAPY

Shydlovska O.¹, Zholobak N.¹, Dybkova S.², Osinsky S.³, Bubnovskaya L.³,
Yelenich O.⁴, Solopan S.⁴ and Belous A.⁴

¹Zabolotny Institute of Microbiology and Virology, NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine

²F.D. Ovcharenko Institute of Biocolloidal Chemistry, NAS of Ukraine,
Kiev, Ukraine

³R.E. Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology,
NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine

⁴V.I. Vernadsky Institute of General and Inorganic Chemistry, NAS of Ukraine,
Kiev, Ukraine

Introduction. Photodynamic therapy (PDT) is a highly specific anticancer treatment for various cancers, particularly for recurrent cancers that no longer respond to conventional anticancer therapies. There are already used different types of nanoparticles, such as cobalt magnetic nanoparticles (Nps) (Choi K.H., 2017) or ferromagnetic iron-oxide nanoparticles (Wang D., 2014). But, it is very important to select an optimized nanocarrier for the higher efficacy of PDT. By the Nps interaction with biological materials, nanomaterials may display toxicity that is influenced by their high reactive ability, toxicity and the peculiarities of their behavior in the living organism that is determined by their structure to a considerable extent, their configuration, size of particles and their surface.

The aim. Therefore, aim of the present work was to synthesize (La, Sr)MnO₃ Nps with perovskite structures as well as to synthesize highly bio-compatible, slightly agglomerated ferromagnetic Fe₃O₄ Nps with spinel structures to provide their comparative examinations as to magnetic properties, toxicity, genotoxicity and antioxidant and antiviral activities.

Materials and methods. The synthesis of Fe₃O₄ Nps was conducted using cryochemical technology (Yelenich O., 2015). The synthesis of (La,Sr)MnO₃ Nps was conducted using sol-gel technology (Solopan S., 2012). Comparative analysis of the biological effects of Fe₃O₄ and (La,Sr)MnO₃ MFs has been provided in vitro on an ST cell line and the MCF-7S cells. MCF-7S cancer cells have been used for the investigation of the cytotoxicity and Comet assays, and ST cells have been used for the cytotoxicity of both antioxidant activities of MFs.

Results. In this work MFs based on synthesized Fe₃O₄ and (La,Sr)MnO₃ Nps are efficiently heated under an alternating magnetic field exposition and therefore are of interest for possible use as inductors of hyperthermia of malignant tumors. However, the principal difference is that the temperature of MF based on Fe₃O₄ Nps increases proportionally to the time of AMF exposition, whereas for (La,Sr)MnO₃-based fluid, it stabilizes within a given temperature range when subjected to an AMF, which is a significant advantage in the creation of thermally stabilized inductors for hyperthermia.

Analysis of the cytotoxicity of MFs on the MCF-7 cell line has shown that the IC₁₀ for Fe₃O₄ was 0.1 mg/mL and the IC₁₀ for (La,Sr)MnO₃ was 5 mg/mL;

on the ST cell line, the IC10 for Fe_3O_4 was 1.1 mg/mL and the IC10 for $(\text{La,Sr})\text{MnO}_3$ was 5 mg/mL. It is obvious that the cytotoxicity of Fe_3O_4 on the MCF-7 cell line is significantly higher in comparison to MF $(\text{La,Sr})\text{MnO}_3$, in which cytotoxicity is stable and equals 5 mg/mL for both cell cultures.

For analysis, the genotoxicity of Fe_3O_4 and $(\text{La,Sr})\text{MnO}_3$ Nps was used, and the Comet assay allows the analysis of the influence of MFs on the state of chromosomes. MF $(\text{La,Sr})\text{MnO}_3$ has not shown any genotoxicity on both types of cell line. But, Fe_3O_4 Nps caused more significant effects on MCF-7S cells.

In the investigation of antioxidant activity it was shown, that the incubation of ST cells with Fe_3O_4 in 2.2–4.4 mg/mL concentrations during 24 h caused 22%–72% cell destruction. At the same time, 53%–95% of cells died under peroxide stress, indicating some pro-oxidant activity of these Nps. In the case of $(\text{La,Sr})\text{MnO}_3$, the antioxidant activity was seen in concentrations of 0.65–5.0 mg/mL, and the percentage of living cells was 94%–109%, respectively. Under the therapeutic scheme, Fe_3O_4 Nps may protect cells from oxidative stress in concentrations of 1.1–4.4 mg/mL, which is toxic. $(\text{La,Sr})\text{MnO}_3$ MF may protect normal cells against peroxide stress in concentrations of 0.65–5.0 mg/mL in both experiment schemes.

Conclusions. It was shown that the obtained Nps are characterized magnetic properties, which are typical for superparamagnetic materials. The principal difference is that the temperature of MF based on Fe_3O_4 Nps increases linearly to the time of AMF exposition, whereas for $(\text{La,Sr})\text{MnO}_3$ -based fluid, it stabilizes within a given temperature range when subjected to the AMF, which is a significant advantage in the creation of thermally stabilized inductors for hyperthermia.

It was establish that lanthanum manganite $(\text{La,Sr})\text{MnO}_3$ have not any cytotoxicity and genotoxicity in comparison with Fe_3O_4 Nps. Fe_3O_4 Nps are not able to protect ST cells against peroxide stress in nontoxic concentrations and have some pro-oxidant activity under the prophylactic scheme, whereas $(\text{La,Sr})\text{MnO}_3$ shows antioxidant activity with ST cells both under prophylactic and therapeutic schemes.

These properties indicate the necessity to further investigate the possibility of applying specific biological activities of $(\text{La,Sr})\text{MnO}_3$ Nps within new approaches to the medical use of this nanomaterial, in particular as an nontoxic and effective inductor of hyperthermia for anticancer therapy.

ЗАКОНОМІРНОСТІ ДІЇ НИЗЬКОІНТЕНСИВНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ РІЗНИХ ДІЛЯНОК ВИДИМОГО ДІАПАЗОНУ СПЕКТРА НА МІКРОЦИРКУЛЯЦІЮ КРОВІ ЗДОРОВОЇ ЛЮДИНИ

¹Коробов А.М., ²Павлов С.В., ²Вовкотруб Д.В., ¹Козир О.В., ¹Бойкачова О.М.

¹Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

²Вінницький національний технічний університет

Одна з найбільш істотних особливостей дії світла на організм людини полягає у стимуляції мікроциркуляції крові та лімфи. Враховуючи те, що

будь-який патологічний процес починається із неспецифічної фази свого розвитку – з порушення мікроциркуляції крові, то її відновлення в зоні ураження є головним завданням при лікуванні та профілактиці всіх захворювань.

Мікроциркуляторні процеси тісно пов'язані з процесами метаболізму в тканинах. Мікроциркуляція крові та лімфи забезпечує обмін речовин в мікросистемі тканини, куди входять клітини, специфічні для даної тканини, сполучнотканинні утворення і фізіологічно активні речовини, які ними виділяються, закінчення нервових волокон.

З практичної точки зору важливим є питання щодо відгуку мікроциркуляції крові в різних частинах організму здорової людини на локальну дію низькоінтенсивного електромагнітного випромінювання різних ділянок видимого діапазону спектра.

Вплив низькоінтенсивного квазімонохроматичного випромінювання різних ділянок (червона, зелена, синя) видимого діапазону спектра на мікроциркуляцію крові у добровольців вивчали за допомогою фотоплетизмографічного методу, який дозволяє вимірювати кровонаповнення та кровотік як в потужних венах і артеріях, так і в периферичних судинах і капілярах.

Фотоплетизмографія – динамічний метод вимірювання, який може відповісти на питання, на скільки змінився той або інший параметр периферичного кровообігу, виходячи з абстрактного нульового рівня для тієї або іншої людини. Фотоплетизмограф може бути застосований для кількісного вивчення різних параметрів кровообігу в шкірі і слизових оболонках тіла людини, а також для кількісної реєстрації судинних рефлексів як показника стану судиннорухових центрів.

Експеримент проведено на 6 добровольцях віком 20-23 роки, на яких діяли низькоінтенсивним (непошкоджуючим) квазімонохроматичним випромінюванням червоного (довжина хвилі 670 нм), зеленого (довжина хвилі 530 нм) та синього (довжина хвилі 470 нм) діапазонів спектра. Ширина смуги випромінювання світлодіодів на рівні половинної інтенсивності складала 30 нм, Світлова дія здійснювалась фотонними матрицями Коробова А. – Коробова В. «Барва-Флекс/168» протягом 15 хвилин. Світлодіоди (168 шт.) в фотонній матриці встановлені еквідистантно на відстані 40 мм один від одного як по горизонталі, так і по вертикалі. Потужність кожного світлодіода не перевищувала 3 мВт (режим роботи - безперервний). Фотонна матриця встановлювалась на спину добровольця. В дослідженні дії світла всіх спектральних діапазонів брала участь одна і та ж група добровольців.

Стан мікроциркуляції досліджували до та після дії випромінювання. Датчик встановлювали в 3 зонах – на палець руки, на шию, на попереk.

Найбільш інформативний параметр – це різниця між амплітудами початку пульсової хвилі та максимальною амплітудою. Цей параметр показує на скільки збільшився (або зменшився) рівень кровонаповнення після впливу того чи іншого чинника.

Як показали дослідження, кровонаповнення судин пальця після дії випромінювання червоного діапазону спектра підвищується майже в 2 рази. Швидкість кровонаповнення судин при цьому зростає в 1,77 рази.

На шиї рівень та швидкість кровонаповнення судин зростає в 1,74 рази.

На попереці спостерігаються менш значні зміни рівня та швидкості кровонаповнення судин.

Кровонаповнення судин пальця після дії випромінювання зеленого діапазону спектра підвищується в 1,93 рази. Швидкість кровонаповнення судин при цьому зростає в 1,7 рази.

На шиї рівень та швидкість кровонаповнення судин зростає в 1,25 рази.

На попереці рівень кровонаповнення судин збільшується у 1,5 рази, а швидкість кровонаповнення судин має тенденцію до зниження.

Кровонаповнення судин пальця після дії випромінювання синього діапазону спектра підвищується в 1,8 рази. Швидкість кровонаповнення судин при цьому зростає в 1,8 рази.

На шиї рівень та швидкість кровонаповнення судин зростає в 1,28 рази.

На попереці рівень кровонаповнення судин збільшується у 1,6 рази, а швидкість кровонаповнення судин має тенденцію до зниження.

Отримані результати дозволяють зробити висновок про те, що дія низькоінтенсивного квазімонохроматичного електромагнітного випромінювання червоного, зеленого та синього діапазонів спектра викликає підвищення рівня та швидкості кровонаповнення судин не тільки в зоні впливу світла, але й у віддалених зонах організму здорової людини.

НОВЫЙ СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ

Михайлусов Р.Н.

Харьковская медицинская академия последипломного образования
МОЗ Украины.

Актуальность. Определение жизнеспособности мягких тканей является одним из сложных и нерешенных вопросов современной хирургии. С этой задачей хирургу часто приходится сталкиваться при гнойных, ожоговых, трофических, лучевых, посттравматических и других ранах, и при выполнении хирургических вмешательств при сомнениях в жизнеспособности тканей или органа. Наибольшую актуальность он приобретает во время хирургических обработок огнестрельных ран, которые характеризуются неравномерным «мозаичным» характером некроза раневой поверхности и нечёткой границей демаркации нежизнеспособных тканей.

В повседневной практической деятельности, для определения жизнеспособности мягких тканей наиболее часто применяется визуальная и тактильная оценка на основе собственного опыта врача хирургического профиля, по окраске, консистенции, сократимости, кровенаполнению, кровоточивости тканей и другим параметрам. Эти способы отличаются простотой и

доступностью для использования, но они являются субъективными, и результаты их значительно отличаются в зависимости от собственного опыта, квалификации хирурга, остроты и особенностей зрения, тактильной чувствительности. В настоящее время простого, объективного, и доступного способа, применяющегося в практической хирургии для оценки жизнеспособности раневых тканей, не существует.

Цель работы – разработать способ определения экспресс-диагностики жизнеспособности раневых тканей на основе введения флюорофора и проанализировать результаты его применения.

Материалы и методы. Для определения жизнеспособности мягких тканей был разработан способ, который осуществляется путем обработки раневой поверхности раствором фотосенсибилизатора «Фотолон» в концентрации 2,5 мг/мл после чего через 30 минут проводилось облучение раневой поверхности источником света с длиной волны 405 нм. Жизнеспособность тканей определялась по видимой флуоресценции. На предлагаемый способ получен патент Украины №114454.

Способ был применён для определения границ жизнеспособности мягких тканей у 72 раненых с огнестрельными ранами мягких тканей, находившихся на лечении в Военно-медицинском клиническом центре Северного региона МО Украины - клинической базы кафедры эндоскопии и хирургии Харьковской медицинской академии последипломного образования МОЗ Украины.

Результаты и их обсуждение. При оценке жизнеспособности мягких тканей у 72 (100%) раненых с огнестрельными ранами мягких тканей. В 21 (29,2%) наблюдении нежизнеспособных тканей в ране не обнаружено, в 51 (70,8%) наблюдении обнаружены локальные участки с нежизнеспособными тканями, что послужило обоснованием для дальнейшего выполнения различных способов очистки ран: хирургическая обработка, ультразвуковая кавитация, применение протеолитических ферментов, фотодинамическая терапия. Осложнений, негативных явлений, связанных с применением предлагаемого способа, не наблюдалось. Из собственных наблюдений: для большей четкости наблюдения флуоресценции целесообразно использовать очки со светофильтром ЖС-18 и проводить наблюдения в затемненном помещении. При необходимости способ можно выполнять повторно на следующие сутки.

Выводы. Применение разработанного способа на основе повышения контрастности между жизнеспособными и нежизнеспособными тканями позволяет объективизировать показания к выполнению хирургических обработок, провести хирургические обработки ран с минимальным повреждением жизнеспособных тканей, что способствует улучшению результатов диагностики и лечения пострадавших с огнестрельными ранениями мягких тканей.

ВПЛИВ НИЗЬКОІНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА РЕПАРАТИВНИЙ ОСТЕОГЕНЕЗ У ЩУРІВ В УМОВАХ ГІПЕРГЛІКЕМІЇ

Мелеховець О.К.

Сумський державний університет, Медичний інститут, Суми, Україна

Цукровий діабет (ЦД) визнаний пріоритетним напрямом національних програм охорони здоров'я у всьому світі. На даний час у світі налічується біля 250 мільйонів хворих на цукровий діабет, а з урахуванням станів, що характеризуються підвищеною глікемією у вигляді порушення толерантності до глюкози, ця кількість збільшується до 480 млн. Діабетичні остеоартропатії посідають лідируюче місце серед всіх випадків інвалідізуючих ампутацій нижніх кінцівок. Тому вивчення терапевтичних можливостей корекції остеогенезу в умовах порушення вуглеводного обміну має суттєве значення.

Мета: оцінити вплив низькоінтенсивного лазерного опромінювання (НІЛО) на репаративний остеогенез в умовах гіперглікемії на моделі дірчатого перелому великогомілкової кістки щурів.

Матеріали та методи. В дослідження включено 27 білих безпородних щурів масою 200±75 г. Тварини були розподілені на 3 групи: 1 група (n=9) – контрольна, без порушень вуглеводного обміну; 2 група - (n=9) та 3 група (n=9) – щури з середнім рівнем постпрандіальної глікемії 9,5±1,5 ммоль/л. Щури утримувались при оптимальній температурі та вологості повітря, вільному доступі до їжі та води, без обмежень рухового режиму.

Хірургічний доступ проводився щурам всіх груп на медіальній поверхні в проекції нижньої третини діафізу великогомілкової кістки під наркотановим наркозом. Портативним фрезером зі швидкістю обертання 20 000 обертів у хвилину формувався дірчатий дефект діаметром 2 мм. У 2 та 3 групах попередньо, за 1 тиждень до формування кісткового дефекту, індукувався гіперглікемічний стан, для чого одноразово вводився аллоксан, розчинений у фізіологічному розчині натрію хлориду з розрахунку 40 мг/кг маси тварини. Оцінка активності репаративного остеогенезу проводилась за визначенням рівню лужної фосфатази як маркера остеобластної активності на 10 та 20 добу після перелому.

У 2 групі з метою покращення репаративного остеогенезу на тлі гіперглікемії використовувалось НІЛО із застосуванням лазерного апарату «Ліка-хірург М» («Фотоніка плюс», Україна) з довжиною хвилі лазерного випромінювання 680 нм, потужністю 20 Вт. Опромінювання проводилось у постійному режимі за дистантною методикою перпендикулярно до поверхні кісткового дефекту на відстані 20 мм від нього до кінця світловоду з діаметром світлової плями 5 мм та потужністю лазерного випромінювання на кінці світловоду 2 Дж. Кількість отриманої енергії на одну зону опромінення за одну процедуру коливалась в межах 100-110 Дж. Процедури тривалістю 1 хвилина проводились через добу з 3 доби після перелому через день, загальною кількістю 7 процедур. Середня сумарна курсова доза енергії 700-770 Дж.

Вимірювання глікемії проводилась глюкозоксидаційним ферментним методом за допомогою глюкометра Accu-Chek Advantage (Boehringer, Germany). Концентрація ЛФ у плазмі визначалась колориметричним методом на аналізаторі Cobas 6000 (Roche Diagnostics, Switzerland).

Введення щурів з експерименту проводилось у відповідності до стадій репаративного остеогенезу на 10, 21 та 31 добу.

Результати. Динаміка зростання рівню ЛФ у контрольній групі мала поступовий характер з 10 по 30 добу, з наступним зниженням на 60% від максимального значення на 40 добу. У 2 групі підвищення ЛФ мало аналогічний характер, але максимальне значення, що було досягнуте на 30 добу, майже удвічі перевищувало показник 1 групи. Рівень ЛФ на 40 добу на 40% перевищував показник 1 групи. Таким чином, максимальна концентрація ЛФ була зафіксована на початку мінералізації, мінімальна – наприкінці даної стадії. Але у щурів 2 групи на тлі гіперглікемії ЛФ знизилась до рівню, який дорівнював початковому на 10 добу та утричі перевищував рівень ЛФ у контрольній групі. Отримані результати свідчать про суттєвий вплив гіперглікемії на диференціювання остеобластів, що призводить до подовження періоду кальцифікації у місці перелому. Застосування низькоінтенсивної лазерної терапії у щурів 3 групи дозволило нормалізувати профіль концентрації ЛФ протягом 10 – 40 доби та отримати результати, що не мають достовірних відмінностей від 1 групи.

Висновок. На експериментальній моделі було показано, що хронічна гіперглікемія має вплив на пролонгацію стадії мінералізації у щурів під час репаративного остеогенезу. Нормалізація динаміки ЛФ у третій групі свідчить про ефективність використання НІЛВ у комплексній терапії переломів кісток в умовах підвищеного цукру крові.

ВЛИЯНИЕ КРАТКОВРЕМЕННОЙ ОКУЛЯРНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ ФУЛЛЕРЕНОВОГО СВЕТА НА АКТИВНОСТЬ ДЕФОЛТНЫХ СЕТЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

¹Филимонова Н.Б., ¹Макарчук Н.Е., ^{2,3}Гуляр С.А.

¹Киевский национальный университет им. Т. Шевченко,

²Институт физиологии им. А.А. Богомольца НАН Украины

³Интернациональный медицинский инновационный центр, Киев

E-mail: gulyar@zepter.ua / Skype: gulyar /

Тел. 38044-501-94-22 \ 38050-411-16-32

Одной из фундаментальных проблем неврологии является понимание начального, исходного или контрольного состояния, по отношению к которому можно было бы исследовать изменения активности головного мозга при определенных функциональных пробах. Однако была выявлена более высокая активность некоторых областей мозга человека именно при отсутствии целеустремленной деятельности. Для описания этих нейронных ансамблей в 2001 году М. Raichle предложил ввести понятие дефолтных сетей.

Исследование влияния фуллереновых фильтров (в виде очков в облегченной оправе) на активность дефолтных сетей было проведено на кафедре физиологии и анатомии Института биологии и медицины Киевского национального университета им. Т. Шевченко. В обследовании приняли участие 7 человек (4 мужчин и 3 женщины) в возрасте от 18 до 22 лет без жалоб на здоровье, правши, студенты 1-5 курсов. Тестирование проводилось добровольно и анонимно согласно этическим требованиям к работе с людьми. Для регистрации и анализа ЭЭГ использовали комплекс Нейрон-Спектр-4/ВП (НейроСофт). Запись проводили монополярно, с частотой квантования 500 Гц, режекторным фильтром 50 Гц, верхнем и нижнем фильтрами частот соответственно 0,5 Гц и 200 Гц, референтные электроды располагались на мочках ушей. Использовали мостиковые посеребренные электроды, которые накладывались согласно международной системе 10-20 в 19 стандартных отведениях. В каждом отведении для частотных диапазонов ЭЭГ - Delta (0,5-3,9 Гц), Theta (4,0-7,9 Гц), Alpha (8,0-12,9 Гц), Beta1 (13,0-19,9 Гц) и Beta2 (20,0-35,0 Гц) в программе Нейрон-Спектр рассчитывалась полная мощность спектра. Все обследуемые проходили тестирование по 2 раза в различные дни. ЭЭГ регистрировали в звукоизолированной камере в состоянии спокойного бодрствования с открытыми глазами в течение 5 мин в один день в очках с фуллереновым фильтром, а в другой день – в очках аналогичного спектра без фуллерена (плацебо).

В результате проведенного исследования были получены статистически значимые отличия в активности головного мозга человека при воздействии света, прошедшего через фуллереновый фильтр. Поскольку для дефолтных сетей характерными являются колебания с низкой частотой, полученные отличия в активности головного мозга в дельта- и тета-диапазонах указывали на изменения активности именно дефолтных сетей под влиянием фуллерена. Повышенная активность в дельта-диапазоне в височной зоне свидетельствовала об активации процессов образного моделирования будущего, а сниженная активность в задней височной зоне - была связана с уменьшением внимания к внутренним процессам, т.е. ослаблении. Выявленная повышенная активность в тета-диапазоне в задней сингулярной коре указывала на усиление процессов интроспективного эмоционального переживания прошлых событий, а сниженная активность в альфа-диапазоне в правой фронтальной зоне - на повышение межрегиональной синхронизации с вовлечением образной информации в процессы внутреннего мышления.

Таким образом, в результате проведенного исследования было выявлено влияние света, прошедшего через фуллереновый фильтр, на состояние дефолтных сетей. Полученные результаты можно рассматривать как свидетельство того, что у обследуемых возникло более созерцательное отношение к интроспективным эмоциональным переживаниям прошлых событий при активном вовлечении их в образное моделирование гипотетического будущего. Можно предположить, что у участников при кратковременном пребывании в очках с фуллереновым фильтром усилилась мечтательная грань в ощущениях реальности.

INFLUENCE OF SHORT-TERM OCCULAR EXPOSITION OF FULLERENE LIGHT ON THE ACTIVITY OF DEFAULT CHAINS OF THE HUMAN BRAIN

¹Filimonova NB, ¹Makarchuk NE, ^{2,3}Gulyar SA

¹Kiev National University. T. Shevchenko,

²A.A. Bogomolets Institute of Physiology, National Academy of Sciences of Ukraine,

³International Medical Innovation Center, Kiev

E-mail: gulyar@zepter.ua / Skype: gulyar /

Tel. 38044-501-94-22 \ 38050-411-16-32

Default chains reflect the activity of some areas of the human brain in the absence of purposeful activity [M. Raichle, 2001]. Influence of light, which passed through fullerene filters (with light-weight frame glasses) was studied on 7 healthy people (4 men and 3 women, right-handers) aged from 18 to 22 years. Neuron-Spectrum-4 / VP complex (NeuroSoft) was used to record and analyze the EEG. Recording was conducted unipolarly, with a quantization frequency of 500 Hz, by a notch filter of 50 Hz, with upper and lower frequency filters of 0.5 Hz and 200 Hz, respectively, the reference electrodes were located on the ear lobes. We used bridged silvered electrodes, which were applied according to the international system on 10-20 in 19 standard leads. In each lead for the frequency ranges of the EEG - Delta (0.5-3.9 Hz), Theta (4.0-7.9 Hz), Alpha (8.0-12.9 Hz), Beta1 (13.0- 19.9 Hz) and Beta2 (20.0-35.0 Hz), the total spectrum power was calculated in the Neuron-Spectrum program. All the examined persons were tested twice on different days. The EEG was recorded in a sound-insulated chamber in a state of calm wakefulness with open eyes for 5 minutes in one day with fullerene filter glasses, and on the other day in glasses of a similar spectrum without fullerene (placebo).

As a result of the study, we got statistically significant differences in brain activity. It is known that fluctuations with a low frequency are characteristic for default chains. The differences we obtained in the Delta- and Theta-ranges indicated changes in the activity of the default chains under the influence of light modified by fullerene. Increased activity in the Delta-range in the temporal zone indicated to activation of the processes of imaginative modeling of the future, and reduced activity in the posterior temporal zone, which was associated with a decrease in attention to internal processes, i.e. relaxation. The revealed increased activity in the Theta-range in the posterior singular cortex indicated to intensification of the processes of introspective emotional experience of past events. Reduced activity in the Alpha-range in the right frontal zone indicated to increase of interregional synchronization with the involvement of imaginative information in the processes of internal thinking.

Thus, we revealed the effect of light, modified by a fullerene filter, on the state of default chains. The obtained results can be considered as evidence that in the examined persons there appeared a more contemplative attitude to the introspective emotional experiences of the past events while actively involving them in the imaginative modeling of a hypothetical future. We can assume that participants after a short stay in glasses with a fullerene filter intensified a dreamy edge in the sensations of reality.

Фотонні технології в сільському господарстві

ЛАЗЕРНОЕ ОБЛУЧЕНИЕ МОЛОЧНЫХ БАКТЕРИЙ

¹Жила В.И., ¹Васильев В.С., ¹Лисиченко Н.Л., ¹Дорич О.В.,
²Бабич Е.М., ²Кныш О.В., ²Исаенко Е.Ю., ³Дроздов А.А., ³Рыжкова Т.Н.

¹Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства
имени П.Василенко,

61052 Украина, г. Харьков, ул. Энгельса, 19,

тел.: (057) 712-50-56, e-mail: nlisichenko@yandex.ua;

²ГУ «Институт микробиологии и иммунологии имени И.И.Мечникова НАМН
Украины», г. Харьков, Украина;

³Харьковская государственная зооветеринарная академия

Качество и специфические свойства кисломолочных продуктов во многом зависят от направленности и интенсивности микробиологических процессов, протекающих при их выработке. В присутствии только молочной кислоты эти продукты характеризуются невыраженным вкусом, поскольку аромат сгустку придают продукты биохимической активности микроорганизмов при развитии последних в молоке. Применение заквасок с известной биохимической активностью позволяет получить продукт с определенными химическими и органолептическими свойствами, избежать развития случайных микроорганизмов, нарушающих нормальное течение молочно-кислого брожения, а также обеспечить высокое качество готовой продукции.

Лазерное излучение, применяемое на определенных этапах технологических процессов приготовления молочнокислых продуктов, избирательно воздействует на ферментативные системы клеток (как правило, на металлосодержащие белки), вызывая необходимые изменения их активности. Поиск соответствующих методов воздействия лазерного излучения на молочные закваски и продукты является актуальным.

Молочные бактерии (лактобактерии, бифидобактерии, пропионово-кислые микроорганизмы и др.), как правило, имеют малые размеры. Микроскопические исследования этих бактерий в интерференционных цветах показали, что их размеры и сухая масса в несколько раз меньше таковых для кишечной палочки *E. coli*. Так, например, лакто-, бифидо-, пропионово-кислые бактерии имеют объем около $0,2 \div 0,5 \text{ мкм}^3$, а сухую массу – $0,1 \div 0,3 \text{ пг}$. Соответственно, в процессе эволюции в молочных бактериях сохранилось минимальное число основных ферментативных систем, необходимых для функционирования этих клеток.

Поэтому лазерное излучение при определенных длинах волн и дозах энергии может оказывать как стимулирующее, так и ингибирующее действие на бактерии, увеличивая или уменьшая скорость деления клеток, изменяя активность биохимических процессов в них, и влиять таким образом на качество молочных продуктов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ СВЕТОДИОДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВЫЖИВАЕМОСТИ КАРПА НА РАННИХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА

¹Шейко Я.И., ¹Рудый Ю.М., ¹Кралько С.В., ²Леусенко И.А., ²Микулич А.В.,
²Плавский В.Ю.

¹РДУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Минск, Республика Беларусь;

²ГНУ «Институт физики имени Б.И.Степанова Национальной академии наук Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь

Опыт выращивания высокопродуктивных пород карпа в условиях прудовой аквакультуры показывает, что узким местом при их воспроизводстве является низкая выживаемость на ранних этапах развития (эмбриональный, личиночный, мальковый периоды). Для повышения выживаемости рыб на ранних стадиях онтогенеза с успехом может применяться метод воздействия оптического излучения низкой интенсивности (монохроматическое лазерное излучение или квазимонохроматическое излучение светодиодов).

Фототерапия широко применяется для лечения заболеваний человека и животных. Кроме того, постепенно накапливаются данные о применении данного метода в рыбоводстве [1-3]. Свет влияет на метаболические процессы в организме, вызывая коррекцию эмбрионального и постэмбрионального развития, что может выражаться в увеличении выживаемости личинок и сокращении числа особей с аномалиями развития.

Объектами наших исследований были оплодотворенная икра и личинки линии три прим изобелинской породы карпа (белорусская зеркальная порода). Икру, полученную от одной самки, разделяли на 6 равных частей (по 200 г) для проведения 4 вариантов опыта (1-й - облученная неоплодотворенная икра x необлученная сперма; 2-й - облученная сперма x необлученная неоплодотворенная икра; 3-й - облученная сразу после оплодотворения икра; 4-й - оплодотворенная икра, облученная после 30 минут инкубации в аппарате Вейса) и 2 контролей. Оплодотворение проводили смесью молок четырех самцов этой же отводки. Каждую опытную группу инкубировали отдельно в аппаратах Вейса. Так же отдельно содержали выклюнувшихся личинок. Плотность мощности поляризованного красного излучения светодиодов – 3 мВт на 1 см², длина волны 650 нм, экспозиция 5 минут. Эффект воздействия облучения на половые продукты оценивали по проценту живой оплодотворенной икры на первые и вторые сутки инкубации.

Результаты пятиминутного светодиодного облучения половых продуктов карпа в четырех вариантах опыта представлены в табл. 1.

Таблиця 1

Влияние облучения половых продуктов карпа излучением светодиодов на выживаемость оплодотворенной икры в течение первых двух суток инкубации

Варианты опыта	% живой икры		
	1-е сутки инкубации	2-е сутки инкубации	Разница (Δ)
Опыт 1 (облучение неоплодотворенной икры)	52	36	16
Опыт 2 (облучение спермы)	18	9	9
Опыт 3 (облучение оплодотворенной икры)	86	64	22
Опыт 4 (облучение оплодотворенной икры после 30 мин. инкубации)	27	12	15
Контроль (1)	31	17	14
Контроль (2)	32	6	26
Контроль \bar{x}	31,5	11,5	20,0

При сравнении выживаемости икры после 2 суток инкубации обнаружено сильное различие между вариантами опыта. В вариантах 1-м (облучение неоплодотворенной икры) и 3-м (облучение оплодотворенной икры) доля живой икры оказалась соответственно в 3 и 6 раз выше, чем в среднем в контроле. В 4-м варианте опыта (облучение инкубируемой икры) различий с контролем не наблюдается - вероятно, в данном случае световой поток поглощался и деполяризовался толщей воды в колбе аппарата Вейса, что привело к отсутствию выраженного эффекта. Во 2-м варианте опыта (облучение спермы) выживаемость икры оказалась ниже, чем в контроле. По видимому, облучение с данными характеристиками оказалось слишком мощным для спермиев, почти лишенных цитоплазмы, что вызвало их повреждение.

Для изучения стрессоустойчивости личинок отбирали приблизительно по 50 экз. трехсуточных личинок, которые перемещались на 30 минут в охлажденную или подогретую воду. Последняя действовала на них резким перепадом температур: при охлаждении – на 18°C (от 23 до 5°C), при нагревании – на 15°C (от 23 до 38°C). После воздействия термического стресса подсчитывали процент выживших личинок.

Результаты исследования устойчивости трехсуточных личинок, в том числе полученных из облученных половых продуктов, к неблагоприятным стрессовым условиям окружающей среды (резкому изменению температуры) представлены в табл. 2.

Таблиця 2

Устойчивость трехсуточных личинок карпа к стрессу

Породная принадлежность	Выживаемость личинок, %	
	Повышение температуры	Понижение температуры
Линия три прим изобелинской породы (опытная):		
Опыт 1	72	59
Опыт 2	57	27
Опыт 3	76	54
Опыт 4	69	25
Контроль1	61	18
Контроль2	64	31
Контроль \bar{x}	62,5	24,5
Линии белорусской селекции:	56,0	36,4
Импортные породы F₄ :	15,0	51,0
Сазан	48,5	48,0
Гибриды с сазаном:	59,2	42,2

Первый и третий варианты опыта снова показали преимущество по сравнению с остальными опытными группами. Выживаемость личинок в данных вариантах при повышении температуры составила 72 и 76% соответственно, а при понижении – 59 и 54%. Во 2-м варианте опыта (облучение спермы) выживаемость личинок оказалась самой низкой из опытных групп. В 4-м варианте опыта при повышении температуры выживаемость личинок оказалась на уровне контроля, а при понижении температуры выживаемость неожиданно оказалась одной из самых низких во всех группах. По всей видимости, низкая выживаемость в последнем варианте опыта вызвана причинами, не связанными с облучением.

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать вывод о наличии биологического эффекта воздействия поляризованного излучения светодиодов на половые продукты карпа. В двух вариантах опыта отмечено положительное влияние облучения на выживаемость икры и стрессоустойчивость личинок.

Литература

1. Plavskiy V.Yu. Current state and prospects for development of systems for photodynamic therapy of neonatal hyperbilirubinemia // Biomedical Engineering.- 2014.- Vol.47, №2.- P.91-95.
2. Барулин Н.В. Сперма рыб как объект для исследования механизмов биологической активности оптического излучения низкой интенсивности // Полупроводниковые лазеры и системы на их основе: сборник статей 7-го Белорусско-Российского семинара (Минск, 1–5 июня 2009 г.) / Институт физики им. Б.И.Степанова НАН Беларуси; редкол.: В.В.Зубелевич и др.- Минск, 2009.- С.217–220.
3. Попова Э.К. Эффекты лазерного воздействия на рыб в раннем онтогенезе.- Петрозаводск: Кивач, 2004.- 126 с.

ЛАЗЕРНА ОБРОБКА ЛАКТОБАКТЕРІЙ І ГРИБІВ

¹Жила В.І., ¹Васильєв В.С., ¹Лисиченко М.Л., ²Книш О.В., ²Ісаєнко Є.Ю.

¹Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка;

²ДП «Інститут мікробіології і імунології імені І.І.Мечникова» НАМН України

Раніше нами були проведені дослідження щодо лазерної обробки проб заквасок пропионовокислих бактерій та проб знежиреного молока, інкубованих з біфідобактеріями. Встановлено позитивний відгук на лазерне опромінення вказаних проб: при певних дозах випромінювання та в залежності від довжини його хвилі спостерігалось збільшення швидкості ділення бактерій на початковому етапі фази експоненціального росту, при чому ефективність лазерної обробки поступово зменшувалась із збільшенням часу спостереження. Однак у вказаних дослідах лазерній обробці підлягала молочна суміш, і тому було важко визначити, на які біологічні об'єкти відбувається реальний вплив лазерного випромінювання та від чого залежить загальний ефект.

В цьому дослідженні вивчався відгук на лазерну обробку чистих біологічних об'єктів, а саме лактобактерій і сахароміцетів (грибів).

Умови проведення дослідів: лактобактерії або гриби розміщували у живильному розчині (лактоза+сахароза), інкубували при постійній температурі ($20 \pm 0,5^\circ\text{C}$) протягом 1 доби, після чого піддавали опроміненню з експозицією 20 секунд лазерами одного з двох типів – з довжиною хвилі синього випромінювання 445 нм та потужністю 33 мВт або зеленого - з довжиною хвилі 532 нм та потужністю 50 мВт. Спостереження за ростом колоній бактерій вели за допомогою інтерференційного мікроскопа, визначаючи кількість колоній бактерій в полі зору монокуляра.

Результати експериментів наведені в табл. 1, 2.

Таблиця 1

Кількість лактобактерій до та після лазерної обробки

Групи	До обробки	Після обробки				
		Через 3 години	Через 6 годин	Через 9 годин	Через 12 годин	Через 24 години
Контроль	72±13	74±13	73±13	75±13	73±14	74±15
Обробка лазерним випромінюванням 445 нм	72±13	75±13	76±14	75±15	74±16	72±16
Обробка лазерним випромінюванням 632 нм	72±13	76±17	75±17	74±16	75±17	75±16

Таблиця 2

Кількість сахароміцетів (грибів) до та після лазерної обробки

Групи	До обробки	Після обробки				
		Через 3 години	Через 6 годин	Через 9 годин	Через 12 годин	Через 24 години
Контроль	6±2	17±8	26±6	37±8	45±12	42±11
Обробка лазерним випромінюванням 445 нм	6±23	15±8	23±7	31±9	37±9	34±9
Обробка лазерним випромінюванням 632 нм	6±2	14±9	22±7	29±9	35±10	32±11

Аналіз отриманих даних показує, що лактобактерії не активізувались і залишались в інертному стані – ділення не спостерігались, а от число сахароміцетів поступово збільшувалось протягом перших 12 годин після лазерної обробки, а потім процес їх розмноження уповільнився.

ПІДСУМКИ ТРИВАЛОГО ВИКОРИСТАННЯ ЛАЗЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СВИНАРСТВІ

¹Беліков А.А., ²Лисиченко М.Л., ¹Хватова М.А.

¹Інститут тваринництва НААН України;

²Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Стратегічною задачею агропромислового комплексу є забезпечення населення України продуктами харчування, а саме м'ясом та м'ясо-продуктами. За офіційними статистичними даними на долю м'яса свинини приходить до 40% валового виробництва м'яса на душу населення, що обумовлено низкою фізіологічних особливостей свиней – високою плодючістю, скоростиглістю, всеїдністю, ін. Ефективність галузі підтримується постійним удосконаленням існуючих та створенням нових порід, типів, ліній. За останнє сторіччя удосконалення технології відгодівлі дозволили: збільшити добовий приріст живої ваги свиней від 227 до 689 г, зменшити вік досягнення живої маси у 100 кг від 792 діб до 180 діб, а витрати кормів – від 17,1 корм. од. до 3,8 корм. од. Проте потенційні можливості свиней повністю ще не реалізовані, бо по прогнозам науковців від однієї свиноматки можливо отримати до 30 поросят на опорос, до 3 опоросів на рік, щодобовий приріст до 1342 г, а досягати живої маси у 100 кг на 115-120 діб при ви-

тратах 2 кг сухих кормів на кожний кг приросту. Нині ж генетичний потенціал відтворювальних якостей реалізовано на 5-10% а відгодівельних і м'ясних – на 50%.

Подальше підвищення продуктивності свиней вимагає поглиблення селекційно-генетичних заходів. Нові можливості з'являються при використанні досягнень суміжних наук і технологій – генетики, фізіології, біохімії, біофізики, ін. Особливий інтерес викликає використання у тваринництві і птаxівництві лазерних технологій.

Перші дослідження впливу оптичного випромінювання на продуктивні якості проводилися в Інституті тваринництва УААН ще у 1990 р. з використанням світлотехнічних установок для забезпечення оптимальних умов життєдіяльності відповідно до зоотехнічних вимог утримання тварин у закритих приміщеннях (Лисиченко М.Л., Петруша Є.З., 1990). Результати досліджень довели, що використання світлотехнічних установок дозволяє підвищити резистентність, імунну реактивність та продуктивні якості тварин за рахунок активізації фізіологічних і біохімічних процесів у їх організмі. Однак, всі можливості удосконалення світлотехнічних установок з умови зміни спектрального складу, рівня освітленості і опроміненості, графіку роботи, ін., майже вичерпані, крім того, дані установки мають високу потужність та вартість.

Одним із перспективних напрямків впливу на біологічні об'єкти з метою зміни швидкості протікання фізіологічних та біохімічних процесів в організмі вважається лазерне – когерентне монохроматичне оптичне випромінювання низької потужності (до 100 мВт/см^2), яке спроможне впливати на організм індивідуально та вибірково на окремі реакції і процеси. Аналіз літератури показав, що воно має терапевтичну, активізуючу, стабілізуючу або навпаки пригнічуючу дію.

В наших дослідженнях на протязі 2000-2017 рр. вивчався вплив лазерного випромінювання на біологічні об'єкти різного рівня організації - від клітин до цілісного організму: спермії, групи клітин, біологічно-активні точки. Завдяки лазерному впливу вдавалось активізувати спермії кнурів перед штучним осіменінням свиноматок, підготувати матку свині до прийому спермодози, активізувати відтворювальну систему тварини. У дослідженнях імовірність запліднення свиноматок досягала 80%, кількість поросят у гнізді при опоросі збільшувалась від 9-10 до 14-17, кількість прохолостів зменшувалась до 8-10%, інтенсивність набору живої ваги при відгодівлі поросят зростала на 43-48%.

Подальшим розвитком лазерних технологій в свинарстві стало дослідження лазерного випромінювання з лівою або правою круговою поляризацією світла. З'ясувалось, що біологічні об'єкти по різному реагують на напрямок кругової поляризації, при чому найбільший вплив має ліва кругова поляризація лазерного променя.

Нажаль, промислова реалізація розробленої лазерної технології активізації біохімічних та фізіологічних процесів в організмі тварин стримується відсутністю спеціалізованого обладнання та сертифікації технології, що вимагає відповідного фінансування.

Фізико-технічні основи фотобіології і фотомедицини

ЧИСЛЕННАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИКЛАДНЫХ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Левкин Д.А., Левкин А.В.

Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства имени Петра Василенко,
г. Харьков, Украина

Для поиска рациональных значений основных параметров подвижных источников физических полей в многослойных системах необходима адекватная постановка математических моделей. Характерной чертой рассматриваемого класса систем и задач их оптимизации является то, что физические процессы в таких многослойных системах описываются краевыми задачами с соответствующими начальными и граничными условиями (расчетные математические модели). Причем эти системы содержат подвижные (локальные, дискретные, сосредоточенные) источники физического поля, характеристики которых входят или в правую часть основного уравнения краевой задачи, или в граничные условия [1, 2].

Отметим, что математические модели оптимизации параметров подвижных источников должны основываться на корректных постановках исходных краевых задач. То есть необходимо обеспечить существование и единственность решения краевой задачи; при этом малым изменениям исходных данных должны соответствовать малые (в соответствующей метрике) изменения решения краевой задачи. Соблюдение этого требования к исходным краевым задачам необходимо для обеспечения адекватности математических моделей основной и прикладных задач оптимизации. В работах [1, 2] отмечена актуальность данного вопроса исследований. Однако, микробиологические системы существенно отличаются от систем, рассмотренных в монографиях [1, 2], не только исходными расчетными математическими моделями, но и особенностями действия лазерного луча на многослойную микробиологическую систему.

Вопрос адекватности математических моделей актуален в случае сложной пространственной формы биоматериала - например, эмбриона – шарообразного трехслойного микробиологического объекта. В работе [3] доказана адекватность расчетной математической модели, описывающей процесс действия лазерного луча на эмбрион. Это весьма важно с той точки зрения, что для обеспечения адекватности той или иной оптимизационной математической модели необходима корректная постановка исходной краевой задачи.

На основе приведенных в работе [4] особенностей основной и прикладных задач оптимизации, рассмотрим один из возможных подходов для численной реализации прикладных оптимизационных математических моделей.

В работе [4] предложена и детально описана концепция метода и базового алгоритма для численной реализации математических моделей за-

дач оптимизации параметров теплового воздействия на микробиологические материалы. Предложенная структурная схема базового алгоритма без существенных изменений и дополнений может быть использована для численной реализации различных прикладных математических моделей, связанных с оптимизацией систем «многослойный микробиоматериал – лазерный луч».

Предложена процедура сеточно-шаговой оптимизации основных параметров теплового воздействия на эмбрион. В ее основу был положен сеточный подход с дискретизацией двух параметров – времени и мощности теплового воздействия, с последующим измельчением сетки в окрестности исследуемого узла крупной сетки.

Направленный поиск локального экстремума осуществляется шаговым методом по узлам мелкой сетки. Перебор локальных экстремумов осуществляется посредством выбора очередного узла крупной сетки. Такой подход позволяет повысить точность решаемых задач за счет наличия возможности последующего измельчения сетки и уточнения значений локальных экстремумов, а, следовательно, и уточнения глобального экстремума.

Оптимизация искомых параметров теплового воздействия осуществляется по критерию максимизации числа жизнеспособных сегментов эмбриона или, что то же самое, минимизацией числа термически травмированных сегментов эмбриона. Это дает возможность повысить точность биотехнологического процесса сегментации микробиологического объекта.

Предложен метод расчета послойного распределения температурного поля эмбриона. Это позволяет по значениям температурного поля в клетках эмбриона и наперед заданным допустимым значениям перейти к подсчету объемов жизнеспособных клеток.

Литература

1. Стоян Ю.Г. Размещение источников физических полей / Ю.Г.Стоян, В.П.Путятин.– Киев: Наукова думка, 1981.– С.59–87.
2. Стоян Ю.Г. Оптимизация технических систем с источниками физических полей / Ю.Г.Стоян, В.П.Путятин.– Киев: Наукова думка, 1988.– С.44–48.
3. Мегель Ю.Е. Математическая модель теплового нагрева многослойного микробиологического объекта / Ю.Е.Мегель, Д.А.Левкин // Восточно–Европейский журнал передовых технологий.– Харьков, 2012.– №3/4 (57).– С.4–8.
4. Левкін Д.А. Математичні моделі оптимізації параметрів дії лазерного променя на багат шарові біосистеми // Вісник НТУ «ХПІ». Серія Механіко-технологічні системи та комплекси.– Харьков: НТУ «ХПІ».– 2014.– № 60 (1102).– С.77–84.

ТЕРАГЕРЦЕВЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЛАЗЕР С ПЛАВНОЙ РЕГУЛИРОВКОЙ ВЫВОДА ИЗЛУЧЕНИЯ ИЗ РЕЗОНАТОРА

¹Дзюбенко М.И., ²Маслов В.А., ¹Радионов В.П.

¹Институт радиофизики и электроники имени А.Я.Усикова НАН Украины,
г. Харьков, Украина;

²Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина,
г. Харьков, Украина

Терагерцевые (ТГц) лазеры с длиной волны излучения 337 мкм успешно применяются в медицине. Обнаружено стимулирующее влияние их излучения на иммунную систему, что дает возможность использовать его в борьбе с различными заболеваниями, в том числе онкологическими [1]. Для успешного использования ТГц лазеров в клинических условиях требуется дальнейшее их совершенствование, - в частности облегчение, упрощение обслуживания и повышение их коэффициента полезного действия (КПД).

Для получения максимального КПД на различных энергетических режимах работы лазера требуется плавная регулировка коэффициента пропускания выводного зеркала. Это довольно проблематично для ТГц лазеров, поскольку в качестве выводных зеркал в них используются металлические решетки или зеркала с отверстиями.

Нами разработана схема лазерного резонатора, позволяющего плавно регулировать вывод излучения без изменения размера отверстия в выводном зеркале [2]. Такой резонатор состоит из конического зеркала с углом раствора 90° и выводного плоского зеркала с отверстием в центре. Коническое зеркало снабжено механизмом перемещения вдоль оси резонатора для его настройки на резонансную длину. Плоское выводное зеркало снабжено механизмом перемещения поперек оси резонатора, что позволяет регулировать вывод излучения из последнего. Когда отверстие расположено напротив вершины конического зеркала, из резонатора выводится минимальная часть излучения, попадающая в зону отверстия. При смещении отверстия в поперечном направлении доля выводимого излучения увеличивается за счет его диаметрального «переброса», выполняемого коническим зеркалом. Перемещая выводное зеркало, можно примерно вдвое увеличить величину выводимого излучения по сравнению со случаем, когда отверстие находится напротив вершины конического зеркала. С энергетической точки зрения это эквивалентно изменению диаметра отверстия в выводном зеркале, хотя сечение выводного пучка при этом не изменяется.

Одним из достоинств такого резонатора является то, что коническое 90° зеркало не требует точной юстировки; это повышает стабильность лазера и облегчает его настройку. Если угол при вершине выполнить несколько меньше, чем 90° , то зеркало приобретает фокусирующие свойства, что позволяет снизить дифракционные потери и увеличить долю излучения, попадающего в область выводного отверстия. Однако в вершине

конического зеркала имеется зона повышенных потерь, вызванная волновыми свойствами излучения и неидеальностью выполнения самой вершины. Для снижения этих потерь нами разработана схема резонатора, в котором коническое зеркало имеет вспомогательное выводное отверстие в вершине [2]. Это позволяет не ответвлять от основного пучка часть лазерного излучения на приборы контроля и управления лазером, а использовать для этого излучение, которое терялась бы в области вершины конического зеркала. Данная конструктивная особенность повышает КПД лазерной установки и упрощает ее конструкцию.

Разработанные схемы лазерных резонаторов с плавной регулировкой вывода излучения можно использовать в уже действующих ТГц лазерах после незначительной их доработки.

Вывод. ТГц лазеры с плавной регулировкой вывода излучения позволяют получить максимальный КПД на всех режимах работы, что актуально в условиях клинического использования.

Литература

1. Киселев В.К., Маколинец В.И., Митряева Н.А., Радионов В.П. Применение терагерцевой лазерной техники для исследования влияния ГВЧ-излучения на опухолевые процессы. / Радиофизика и электроника.- 2012.- Т.3(17), №2.– С.95-101.

2. Радіонов В.П., Маслов В.О. Патент України №110672 від 25.01.2016 р. на винахід «Лазер з плавним регулюванням виведення випромінювання з резонатора».

3. Дзюбенко М.І., Маслов В.О., Радіонов В.П. Патент України №113216 від 04.05.2016 р. на винахід «Лазер з плавним регулюванням виведення випромінювання з резонатора».

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ БАГАТОСПЕКТРАЛЬНОЇ СВІТЛОДІОДНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ РОБІТ

¹Чепурна О.М., ¹Петрушко Ю., ¹Холін В.В., ²Павлов С.В.

¹ПМВП «Фотоніка Плюс», м. Черкаси, Україна;

²Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна

Проблема. У експериментальних роботах існує ряд задач, які зводяться до опромінення біооб'єктів та дослідження отриманого ефекту. При цьому є потреба змінювати параметри оптичного випромінювання для опромінення біологічного середовища із певною інтенсивністю та довжиною хвилі. Коректний підбір довжини хвиль залежно від поставлених задач є однією із складових для ефективного застосування оптичного випромінювання. Також важливим є забезпечення однорідності світлового випромінювання в межах за-свічуваної зони.

Реалізація. Нами пропонується багатоспектральна світлодіодна система, що дозволить проводити експериментальні роботи, обираючи необхідну довжину хвиль випромінювання залежно від поставлених задач. Використання світлодіодних джерел випромінювання для розробки системи із можливістю підбору довжини хвилі дозволяє значно зменшити її вартість, що особливо важливо в експериментальній роботі.

Багатоспектральна система має забезпечувати:

- однорідність випромінювання в кожній точці світлового пучка на біотканині;
- ступінчасте регулювання і контроль потужності видимого та інфрачервоного випромінювання;
- установку і контроль часу процедури;
- модуляцію випромінювання;
- обрахунок енергетичної дози випромінювання.

Під час підбору світлодіодів для системи основними параметрами є довжина хвилі, кут розкриття променя, потужність випромінювання. Були розглянуті світлодіоди, що випромінюють в спектральному діапазоні від 390 до 940 нм, мають потужність від 50 мВт, кут розкриття променів від 35 до 125°.

До недоліків світлодіодів можна віднести великий кут розкриття та неоднорідність щільності потужності на зоні опромінення. Але за рахунок оптики можна зменшити кут розкриття, досягти рівномірності в межах засвічуваної плями, що дозволить коректно розраховувати енергетичну дозу опромінення та підбирати параметри випромінювання залежно від очікуваного результату.

Висновки. Таким чином, об'єднання в одному комплексі набору світлодіодних компонентів із різними довжинами хвиль випромінювання та єдиним блоком управління робить комплекс універсальним на відміну від раніше відомих пристроїв аналогічного призначення. Колімоване оптичне випромінювання дозволить біологічному об'єкту отримувати однакову щільність потужності у всій зоні опромінення.

РОЗРОБКА МЕТОДУ ТА СИСТЕМИ ДЛЯ ВИБІРКОВОГО ЛАЗЕРНОГО ОПРОМІНЕННЯ ПО ЗАДАНИМ КООРДИНАТАМ

¹Капля А.М., ¹Каптановський Є.В., ¹Чепурна О.М., ¹Холін В.В., ²Павлов С.В.

¹ПМВП «Фотоніка Плюс», м. Черкаси, Україна;

²Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна

Вступ. Вибіркове опромінення біологічних тканин сфокусованим променем із високою щільністю потужності може дозволити зменшити загальну потужність лазерного приладу, дозволить впливати лазерним випромінювання тільки на вибрані зони, без додаткового опромінення сусідніх тканин. Така система може використовуватися для видалення татуажу, лазерної

епіляції та інших процедур, де потрібен вибірковий вплив лазерного випромінювання.

Метод. Запропонований метод полягає у визначенні точок (зон) опромінення за вибраними параметрами (рівень яскравості, кольору) із подальшим «поточковим» опроміненням сфокусованим лазерним пучком із фіксованою часовою затримкою на кожній локальній ділянці тканини. Для реалізації даного методу розроблено систему на основі сканувального лазерного пристрою. Програмне забезпечення комплексу реалізовано у вигляді авторського програмного пакету «Control».

Структурна реалізація. Система складається із джерела лазерного випромінювання, головки сканера та персонального комп'ютера (ПК). В головці сканера розміщені гальванометричний дефлектор, вебкамера, фокусатор. Від джерела випромінювання (лазерний коагулятор) світло подається через волоконний світловод, який з'єднується із фокусатором. Після фокусатора пучок світла діаметром близько 2 мм потрапляє на скельця дефлектора, що відхиляються за заданими координатами. За допомогою розробленого авторського програмного пакету ПК дозволяє керувати роботою дефлектора та камери.

Для реєстрації вибраної зони використано кольорову відеокамеру на базі ПЗЗ-матриці із фокусною відстанню 8 мм, роздільною здатністю 2 Мп. Камера підключена до ПК через USB-порт.

Початково в програмі задаються: розмір променя (в пікселях); розмір зони обробки; час затримки лазера в одній точці; затримка між точками (при необхідності). Також вибираються фільтри для обробки зображення.

Принцип роботи програми полягає в такому. З камери на ПК подається відеосигнал, визначаються реперні точки (чотири точки положення пікселів на зображенні відносно координат лазерного променя). Все зображення, що обробляється, додатково розбивається на декілька областей (розмір області визначається відносно від розміру променя). В межах кожної області відбувається визначення рівня яскравості і кольору по системі RGB та розраховується відсоток відхилення (затемнення) від загального рівня. Якщо рівень затемненості співпадає із заданим оператором, тоді ставиться мітка на обробку цієї області. Покроково відбувається обробка кожної із областей. Відсоток затемнення визначається оператором залежно від вибраної задачі (наприклад, кольору волосся, шкіри). Також визначені точки фільтруються по розміру: якщо визначена область затемнення більше чи менше допустимого розміру, вибрана координата не буде опромінюватись.

Висновки. Дана діагностично-лікувальна система може дозволити раціональніше використовувати лазерне випромінювання. Крім того, система дозволить змінювати час затримки лазера в одній точці та час релаксації під час опромінення, змінювати траєкторію ходу променя залежно від поставлених задач. Даний метод, без сумніву, заслуговує на подальше вивчення з метою його вдосконалення та підвищення ефективності лазерного лікування.

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЛАЗЕРНОЙ ДЕСТРУКЦИИ ПРИ УДАЛЕНИИ ВНУТРИМОЗГОВЫХ ОПУХОЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНО ВАЖНЫХ ЗОН ГОЛОВНОГО МОЗГА

Розуменко В.Д.

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

Цель работы. Разработка высокоэффективных методов хирургического лечения опухолей функционально важных зон полушарий большого мозга с применением современных лазерных, навигационных и эндоскопических технологий.

Материалы и методы. На основании собственного клинического опыта применения в нейроонкологии при хирургическом лечении внутримозговых опухолей функционально важных зон головного мозга отечественных полупроводниковых лазерных аппаратов «Лика-хирург» с длиной волны излучения 0,808 мкм и «Лика-хирург М» с длиной волны излучения 1,47 мкм («Фотоника-Плюс», Украина) разработана принципиально новая технология лазерной циторедукции опухолевой ткани «критических» участков мозга. Виртуальное 3D планирование операции, оптимизация хирургического транскортикального доступа, интраоперационное навигационное ориентирование инструментальной интервенции и навигационное сопровождение лазерной термодеструкции опухоли проводили с применением системы хирургической навигации StealthStation TREON Plus (Medtronic, США). Целевая «доставка» высокоэнергетического лазерного излучения к объекту воздействия проводилась посредством волоконного световода с применением нейроэндоскопа (Tian Song, China), оснащенного эндоскопической цифровой системой с HD качеством изображения UC-100 (North-Southern Electronics, China). В процессе хирургического вмешательства осуществлялся интраоперационный телемониторинг в режиме реального времени.

Результаты. Планирование операции с построением 3D модели мозга и опухоли проводили с применением технологии мультимодальной навигации посредством интеграции в систему нейронавигации результатов мультиспиральной компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии, функциональной магнитно-резонансной томографии, магнитно-резонансной ангиографии, магнитно-резонансной трактографии, однофотонной эмиссионной компьютерной томографии в оптимально обоснованных комбинациях. Это позволяет на дооперационном этапе получить представление о границах хирургической доступности очага поражения с определением функциональной дозволенности проведения адекватного объема хирургического вмешательства. На основании полученной информации планировали методологию удаления опухоли с применением технических средств проведения операции, к которым относятся нейронавигация, лазерные системы, нейроэндоскопия. Лазерно-эндоскопический этап операции прово-

дился в сопровождении и под постоянным интраоперационным навигационным контролем. Применение эндоскопической ассистенции позволяет визуализировать в режиме реального времени процесс лазерной деструкции участков опухоли инфильтративно распространяющихся в функционально важные зоны головного мозга. Навигационное сопровождение обеспечивает точность эндоскопического наведения лазерного излучения, что снижает степень риска поражения мозговых структур.

Заключение. Проведение операций с применением лазерно-эндоскопического комплекса с предоперационным навигационным виртуальным 3D планированием и интраоперационным навигационным сопровождением является перспективным методом удаления опухолей головного мозга поражающих функционально важные структуры (рече-двигательные зоны полушарий большого мозга). Применение нейроэндоскопической техники позволяет не только обеспечить целевую доставку лазерного излучения в зону опухолевого поражения «критических» зон мозга, но и визуально контролировать процесс лазерной термодеструкции в соответствии с данными навигационного планирования. Разработанная инновационная технология сочетанного применения современных лазерных, навигационных и эндоскопических технологий позволяет проводить лазерную термодеструкцию опухолей, распространяющихся в «критические» отделы мозга с сохранением их анатомической и функциональной целостности.

ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В КОЖЕ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ЛАЗЕРНЫМИ ИМПУЛЬСАМИ

^{1,2}Кокодий Н.Г., ²Тиманюк В.А., ¹Коробов А.М.

¹Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина, г. Харьков, Украина;

²Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина,
e-mail: kokodiyng@gmail.com

Исследования тепловых процессов, протекающих при воздействии лазерного излучения на человека, способствуют разработке методов лечения различных болезней. Однако сложность объекта воздействия (кожа, подкожные слои, кровеносные сосуды и т. д.) обуславливает необходимость дальнейшего изучения явлений переноса тепла, возникающих в живой ткани при лазерном облучении. В научно-исследовательской лаборатории квантовой биологии и квантовой медицины Харьковского национального университета имени В.Н.Каразина ведутся теоретические и экспериментальные исследования в этом направлении. В работах [1, 2] были рассмотрены тепловые процессы при воздействии на кожу человека непрерывного излучения и импульсов, длительность которых больше времени установления температуры в объекте воздействия.

В данной работе проведены расчеты нагрева кожи и подкожных слоев в случае облучения короткими импульсами оптического излучения.

Математическая модель строения кожи принята такой же, как в работах [1, 2].

Изменение интенсивности вдоль оси z (вглубь тела) описывается законом Бугера:

$$I(z) = I_0 e^{-\frac{z}{\delta}},$$

где δ – глубина проникновения излучения по уровню $1/e$.

Объемная плотность источников тепла в этом случае определяется формулой:

$$S(z, t) = \frac{I_0}{\delta} e^{-\frac{z}{\delta}}.$$

В задачах, описанных в работах [1, 2], учитывался отвод тепла вглубь тела теплопроводностью ткани и потоком крови. Было показано, что при нагреве кожи непрерывным излучением температура устанавливается медленно – примерно в течение 20 минут (тепловая постоянная процесса $t = 300$ секунд). Поэтому при нагреве короткими импульсами уход тепла от нагреваемой области можно не учитывать и рассматривать эту область как теплоизолированную. Уравнение теплопроводности в этом случае выглядит так:

$$\frac{\partial^2 T(z, t)}{\partial z^2} - \frac{1}{a} \frac{\partial T(z, t)}{\partial t} = -\frac{S(z, t)}{k}.$$

Оно отличается от уравнения в работе [1] отсутствием в правой части выражения $S_{blood}(z, t)$, описывающего отвод тепла потоком крови.

Начальное и граничные условия остаются такими же:

$$T(z, 0) = 0, \quad \frac{\partial T(0, t)}{\partial z} = 0, \quad T(\infty, t) = 0.$$

Они означают отсутствие теплообмена между нагреваемой поверхностью и окружающей средой и нулевую температуру в глубине тела.

При расчетах были использованы следующие данные о теплофизических параметрах кожи [3]: $k = 0,5$ Вт/(м град), $c = 3500$ Дж/(кг град), $\rho = 1100$ кг/м³.

Параметры лазерного излучения следующие: мощность в импульсе – 30 Вт; длительность импульса - 10 мс; скважность – от 2 до 5; диаметр луча – 1 мм; глубина проникновения излучения по уровню $1/e$ – 10 мм.

Выводы. 1. Максимальная температура нагрева определяется энергией импульса и теплоемкостью нагреваемой области:

$$T_{\max} = \frac{E}{mc} = \frac{P t_p}{c \rho \delta S},$$

где E – энергия импульса, P – мощность в импульсе, t_p – длительность импульса, S – площадь поперечного сечения луча, c – удельная теплоемкость, ρ – плотность.

2. При действии следующих импульсов поступающая в ткань энергия накапливается, и температура повышается пропорционально количеству импульсов.

3. В рассмотренном примере температура в нагреваемом объеме при воздействии одного импульса повышается на 10°C . За время действия 15 импульсов (менее 1 секунды) температура может повыситься до 150°C . Степень воздействия можно регулировать изменением скважности (периода повторения импульсов).

Литература

1. Кокодий Н.Г. Тепловые процессы в коже человека при облучении ее светодиодами / Н.Г.Кокодий, А.М.Коробов, В.А.Тиманюк // Материалы XLV Международной научно-практической конференции «Применение лазеров в медицине и биологии» (Буковель, 6-8.10.2016 г.)- Харьков, 2016.- С.124-128.

2. Кокодий Н.Г. Предельные случаи воздействия на кожу человека оптического излучения / Н.Г.Кокодий, А.М.Коробов, В.А.Тиманюк // Материалы XLVI Международной научно-практической конференции «Применение лазеров в медицине и биологии» (Харьков, 25-27.05.2017 г.)- Харьков, 2017.- С.166-168.

3. Пушкарева А.Е. Методы математического моделирования в оптике биоткани: учебное пособие.- СПб.: СПб ГУИТМО, 2008.– 103 с.

PHYSICO-CHEMICAL DETERMINANTS OF PHOTSENSITIZER BIODISTRIBUTION DURING PHOTODYNAMIC THERAPY

Zorin V.P.

Laboratory of Biophysics and Biotechnology, Physical Faculty,
Belarusian State University,
Nezalegnasti Str., 4, Minsk, 220030 Belarus

Photodynamic therapy efficacy strongly depends on the selectivity of photosensitizer accumulation and distribution in cellular and tissue targets, thus the search for new photosensitizers with optimal photophysical and pharmacokinetic characteristics is considered to be the main direction of photodynamic therapy development. As a result of multiple investigations, a number of 2nd generation of photosensitizers (Foscan®, Tookad®, benzoporphyrin derivative, Photolon

and others) were developed, significantly exceeding in photodynamic efficacy 1st generation of photosensitizers based on hematoporphyrin derivatives.

The majority of 2nd generation of photosensitizers are nonpolar tetrapyrrolic compounds with poor water-solubility, thus requiring special drug formulations of polymers, oil emulsions and solvent mixtures for their injection. In addition, they are characterized by prolonged skin sensitivity, which appears to be the major side effect of photodynamic therapy. These difficulties could be solved if we consider liposomal nanocapsules as carriers for the delivery of a sensitizer to target tissues. Incorporation into such structures provides a stable monomeric state of photosensitizer. Additional advantages of applying lipid vesicles as carriers are associated with the possibility of using the biodistribution processes of certain lipid vesicles (passive targeting, phagocyte binding specificity, etc) to control the photosensitizer pharmacokinetics. The promising outlook of this concept is supported by the fact that several types of liposomal formulations of photosensitizers were recently proposed for clinical photodynamic therapy. However, their application is limited on the account of poor understanding of characteristics that determine the pharmacokinetics behavior of these formulations and their ability to sensitize various cells and tissues.

The aim of our study was to analyse the mechanisms controlling the processes of distribution of 3rd generation photosensitizers based on porphyrins encapsulated in conventional and sterically stabilized lipid vesicles in biological models and in *in vivo* systems, including a model of vascular system. On this way structural, photophysical properties of several liposomal photosensitizers were described. Several chlorin-type photosensitizers - meta-tetra (hydroxyphenyl)chlorin, chlorin e6, chlorin e6 dimethylester and chlorin e6 trimethylester - have been loaded into conventional or PEGylated unilamellar phosphatidylcholine-based vesicles. All these photosensitizers, while possessing similar spectral properties, are quite different in their behavior in solutions and biological systems. A comparison of dye spectral properties in liposomes with lipid/pigment ratio from 20 to 10000 strongly supports a monomeric state of photosensitizers.

For liposomes with high lipid/pigment ratio different effects are observed: a) laser fluorometry shows a significant decrease in the quantum yield of the photosensitized generation of singlet oxygen by chlorins; b) fluorescence depolarization for sensitizer bound to lipid vesicles, c) a decrease in relative fluorescence quantum yield, d) significant increase of *fluorescence resonance energy transfer* between lipid vesicle-bound probes and chlorins. All these concentration-dependent fluorescence characteristics may be used for analyzing the rate of pigment release from lipid carriers.

We developed different techniques to analyze the redistribution of sensitizers from liposomes to biological substrates: chlorins fluorescence anisotropy measurements, photoinduced fluorescence quenching and excitation energy transfer from the fluorescent probe (DPH, pyrene) to chlorin. Despite the fact that each of the techniques shows similar results in the assessment of chlorins redistribution, they have their own sensitivity limitations. The developed experimental approaches have been used to compare the rates of chlorins release from lipid vesicles in model systems and *in vivo*. According to the data obtained

characteristic values of retention time changes in very wide range, from seconds for chlorin e6 to several hours for meta-tetra(hydroxyphenyl)-chlorin.

Our recent results show that the recovery kinetics may play significant role in the application of photosensitizer liposomal formulations and make possible to assume the possibility of sensitizer biodistribution control. Pharmacokinetic and fluorescent microscopy studies of photosensitizers distribution in several in vivo models confirm this conclusion.

PHOTON-VACUUM-MAGNETIC DEVICES «BARVA-ANDRO» OF A.KOROBOV – V.KOROBOV

Korobov A.M., Korobov V.A.

V.N.Karazin Kharkiv National University

Photon-vacuum-magnetic devices «Barva-Andro» of A.Korobov – V.Korobov are intended for prophylaxis and treatment of erectile dysfunction and Peyronie disease. The «Barva-Andro» devices can be used in specialized rooms of clinics, out-patient departments, health resorts. Use of «Barva-Andro» devices reduces terms of andrological diseases treatment by 2-3 times and significantly increases the efficiency of drug therapy.

In «Barva-Andro» devices, three physical factors are used for prophylaxis and treatment of erectile dysfunction and Peyronie disease: local negative pressure; light (low-intensive electromagnetic radiation of visible and infrared ranges of a spectrum); constant magnetic field (according to indications).

At influence of negative pressure, the both nonspecific (arising in any body part while using this method) and specific (characteristic of local decompression of a penis) effects arise.

The nonspecific effects include the following: arterial angiectasia; dilatation of nonfunctioning capillaries and arterioles; increase in blood flow velocity in intercellular space; increase in a vasculature capacity and decrease in peripheral resistance to a blood flow. These effects lead to activation of recovery processes, intensified formation of biologically active substances, change in immunobiological reactions, improvement of metabolism; increase in activity of phagocytes, in oxygen uptake by tissues, enzymatic activity; at that development of collateral circulation is noted.

The specific effects include the following: increase in extensibility of muscular, yellow and connective tissue structures of cavernous bodies; induction of yellow fibers formation in cavernous bodies. Due to development of local hypoxia, cellular protective and adaptive processes are stimulated, the dilatation of reserve capillaries and development of new microvessels occur, the trophicity of tissues is improved.

The major physical factor used in the «Barva-Andro» device is light. The high therapeutic effect when using the device is reached due to the following abilities of light:

- to normalize the work of regulatory systems of a human body (immune, endocrine and central nervous);
- to enhance blood and lymph microcirculation, to increase the elasticity of walls of blood vessels, to normalize rheologic indicators of blood and its function of oxygen transportation;
- to render anti-inflammatory, antiedematous, cicatrizing, analgesic, radio-protective and photoreactivating action;
- to accelerate the angiogenesis process;
- to stimulate the ATP formation in mitochondria that increases bioenergy potential of cells;
- to accelerate metabolic processes.

The ultimate result of the light action of visible and infrared ranges is increase in body resistance and expansion of its adaptation limits, i. e. resistance to various diseases and negative external factors.

Light has no contraindications and negative recall reactions and can be used for treatment and prophylaxis of andrological diseases.

The accompanying physical factor, which is no less important, used in the «Barva-Andro» device, is a constant magnetic field. It exerts both direct and reflexive influence on organs and systems. The magnetic field action on a body is based on primary physical and chemical changes arising in various biological structures under its influence. Causing rearrangement of liquid crystalline structures of biological membranes and intracellular biological structures, constant magnetic fields influence upon their functional activity.

Acting on a human body, magnetic field leads to the following effects: changes the biochemical and biophysical processes leading to increase in permeability of cellular membranes and acceleration of oxidation-reduction reactions; changes rates of free radical reactions course and hydration of ions; improves rheological properties of blood; stimulates reserve capillaries dilatation; stimulates angiogenesis; reduces the formation of a methemoglobin that improves tissue respiration; changes conformation and orientation of macromolecules; changes physical and chemical properties and structure of water; improves the condition of the endothelium of vessels; eliminates vegeto-vascular disorders; has anti-inflammatory and analgesic effect.

The specified properties of local negative pressure, light and magnetic field cause their high efficiency in treatment and prophylaxis of andrological diseases as any pathological process starts with a nonspecific phase – disorder of blood and lymph microcirculation.

Restoration of blood and lymph microcirculation in an ischemic zone enables to remove the cause of pathology formation and provide fast recovery.

Technical specifications of «Barva-Andro» device. The «Barva-Andro» device consists of a photon-vacuum-magnetic unit, a vacuum pump, a power source, a pressure regulator, connection hoses and connecting cords.

The photon-vacuum-magnetic unit comprises a cylindrical vacuum chamber made of a light-transparent material (acryl, polycarbonate), a cylindrical illuminator located at outer side of the vacuum chamber coaxially to it, and a ring-

type permanent magnet located in the middle of the cylindrical illuminator coaxially to the cylindrical vacuum chamber.

The cylindrical vacuum chamber has an outer diameter of 60 mm, the inner diameter of 54 mm, and length of 200 mm, 230 mm or 250 mm (upon the request of the Customer). One end face of the cylindrical vacuum chamber is closed by a plug with a fitting for connection to the vacuum pump, the second end face is open and intended for penis insertion to the vacuum chamber. **Underpressure** in the cylindrical vacuum chamber is created by the vacuum pump connected through a hose to the fitting of the vacuum chamber. The limit level of **underpressure** is 50 kPa.

Technical specifications of two-channel microprocessor unit MPB-2S/80

Parameters	Units	Value
Voltage output of each channel in continuous mode	V	14±0.3
Reference value of output current of each channel	mA	80
Frequency control range of luminous flux modulation in a pulse mode	Hz	1-99
Pulse ratio of luminous flux in a pulse mode	-	2
Range of illumination time setting	Min	1-99
Voltage supply	V	220±22
Frequency of alternate voltage supply	Hz	50
Overall dimensions of the control unit no more than	mm	195x140x50

Modifications of photon-vacuum-magnetic «Barva-Andro» devices of A.Korobov – V.Korobov

No	Modification	Radiation	Wavelength, nm	Number of LEDs
1	Barva-Andro/RIR (red-infrared)	Red	630	12
		Infrared	940	12
2	Barva-Andro/BIR (blue-infrared)	Blue	470	12
		Infrared	940	12
3	Barva-Andro/PC (polychromatic)	Infrared	940	4
		Red	630	4
		Yellow	595	4
		Green	525	4
		Blue	470	4
		Violet	405	4

The cylindrical illuminator comprises a cylindrical casing made of plastic (acryl, polycarbonate) with an **outer** diameter of 100 mm and 70 mm long. On the cylinder **inner** surface, the plates with light emitting diodes (LEDs) are installed - 2 rows of the plates, 6 pieces **in each row**. 2 LEDs are mounted on

each plate. The cylindrical illuminator is capable of movement along the cylindrical vacuum chamber.

Depending on current task the LEDs radiating in visible and infrared ranges are selected (infrared – wavelength of 940 nm, red – 630 nm, yellow – 590 nm, green – 525 nm, blue – 470 nm, violet – 405 nm). Radiation power of each LED does not exceed 2-5 mW. The technical characteristics of LED power supply and control unit MPB-2S/80 which are given in the table.

Between the rows of plates inside the cylindrical illuminator, the ring-type permanent magnet with magnetic induction of 1000 mT is set.

АПАРАТИ КОРОБОВА А. – КОРОБОВА В. «БАРВА-СДС» ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ ТА ФОТОТЕРАПІЇ СИНДРОМУ ДІАБЕТИЧНОЇ СТОПИ

Коробов А.М., Шевченко О.В., Коробов В.А.

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

Актуальність проблеми. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, за період з 1980 по 2014 рр. число людей, які страждають на цукровий діабет, зросло від 108 до 422 млн. На 2015 р. кількість смертей дорослого населення, викликаних цукровим діабетом і його ускладненнями, перевищує 5 млн.. За статистикою International Diabets Federation, в 2015 р. кожна 11-а доросла людина на планеті була хвора на цукровий діабет, а за умови збереження тенденції зростання в 2040 р. їм буде хворіти кожна 10-а доросла людина. За останні 10 років поширеність цукрового діабету в Україні збільшилася в півтора рази, і за станом на 1.01.2015 р. в країні зареєстровано 1,2 млн. хворих, що становить приблизно 2,9% від усього населення.

Синдром діабетичної стопи є одним з найбільш грізних ускладнень цукрового діабету і спостерігається у 10-25% хворих з таким діагнозом. На жаль, на сьогоднішній день лікування діабетичної стопи в більшості випадків закінчується ампутацією ніг. Взагалі, до 70% загального числа ампутацій ніг припадає саме на хворих на цукровий діабет. Кожні 30 секунд у світі проводиться ампутація ніг у хворих з синдромом діабетичної стопи. За даними різних авторів, післяампутаційна смертність таких хворих протягом двох років перевищує 50%.

У 1989 р. Всесвітня організація охорони здоров'я та Міжнародна діабетологічна федерація опублікували Сент-Вінсентську декларацію, мета якої – якісне поліпшення ведення хворих на цукровий діабет. У декларації поставлена задача зниження вдвічі числа ампутацій кінцівок внаслідок діабетичної гангрени.

В більшості країн світу для профілактики і лікування синдрому діабетичної стопи застосовується комплекс заходів, що включає нормалізацію вуглеводного обміну (дієта і цукрознижувальні препарати), розвантаження

ураженої кінцівки, місцеву обробку виразкових дефектів, протимікробну терапію, хірургічне лікування.

Невтішна епідеміологічна ситуація з цукровим діабетом, а отже, і з синдромом діабетичної стопи, вимагає постійно вести пошук нових ефективних методів профілактики і лікування цього важкого ускладнення цукрового діабету.

Метою даної роботи була розробка і створення апаратів для реалізації принципово нових (інноваційних) високоефективних методів профілактики і лікування синдрому діабетичної стопи за допомогою низькоінтенсивного електромагнітного випромінювання оптичного діапазону спектра.

Матеріали та методи. Науковою базою для виконання роботи послужили результати досліджень, виконаних в Науково-дослідній лабораторії квантової біології та квантової медицини Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна щодо вивчення дії світла на імунну систему експериментальних тварин з моделлю асептичного перитоніту.

Клінічним фундаментом послужили результати робіт, виконаних науковими співробітниками ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії імені В.Т.Зайцева НАМН України», що розробили методики комплексного лікування синдрому діабетичної стопи з використанням низькоінтенсивного електромагнітного випромінювання оптичного діапазону спектра для проведення фототерапії.

Результати. Виходячи з призначення апарату (профілактика і фототерапія синдрому діабетичної стопи) і досвіду використання апаратів серії «Барва», було прийнято рішення щодо створення двохсекційного апарату для одночасного опромінення обох ніг пацієнта.

Конструктивно апарат являє собою дві Г-образні секції, які утворені загальною основою і задньою стінкою, розташованими під прямим кутом, а також чотирма бічними стінками, які встановлені на такій відстані одна від одної, щоб забезпечити одночасне комфортне розміщення і ефективне опромінення двох ніг в апараті.

Рівномірне опромінення ніг в кожній секції здійснюється над'яскравими світлодіодами, змонтованими на друкованих платах, встановлених на підставі, задній і бічних стінках апарату. Удосконалена модель апарату передбачає установку в кожній секції передньої стінки, на внутрішній поверхні якої встановлені друковані плати зі світлодіодами, що забезпечує ефективне опромінення передньої поверхні гомілки та верхньої поверхні стопи. При цьому передня стінка має можливість повертатися на 90° навколо осі, яка встановлена між боковими стінками поверх передньої друкованої плати, що дає пацієнту змогу вільно розміщувати ноги у секціях апарату.

Висновки. Досвід використання попередніх моделей серії «Барва» і перші результати клінічних та санаторних випробувань вищеописаного апарату Коробова А. – Коробова В. «Барва-СДС» дозволяють констатувати, що впровадження останнього в практичну медицину спроможне істотно знизити ризик розвитку синдрому діабетичної стопи та в 3-5 разів знизити кількість ампутацій нижніх кінцівок, що дасть величезний соціальний і економічний ефекти.

РАЗМЕРНЫЙ СПЕКТР МИКРОГЕННЫХ СТРУКТУР КАК ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЖИДКОЙ СИСТЕМЫ

Таранов В.В.

ИКХХВ НАН Украины
e-mail: lambit@ukr.net

Современное состояние теоретических представлений и элементной базы позволяют сформировать направление экспресс-метрии размерных спектров микрогенных структур, т.е. определение их количества и размера в объеме жидкой системы (ЖС). Сегодня разработаны методы и приборы для мониторинга ЖС, проведены их испытания при регистрации, например, при водоочистке, при контроле лекарственных препаратов, при изменении химического состава и нагреве. Большинство существующих методов контроля основаны на содержании взвешенных веществ, несмотря на их разнообразие, основаны на измерении мутности ЖС и ее сравнении с эталонными суспензиями. Мы предлагаем метод, основанный на определении размеров структур или нерастворимых частиц в среде, основанный на дифракции лазерного излучения. Метод лазерной дифракции, точнее, рассеяние излучения под малым углом (Low Angle Laser Light Scattering - LALLS), используемый для определения распределения частиц по размеру, основан на анализе профиля рассеяния света, возникающего при освещении частицы лазерным пучком. В методе лазерной дифракции (Particle size analysis – Laser diffraction methods) используется аппроксимация Фраунгофера, а также обратное светорассеяние при взаимодействии света с веществом. Применение этой теории позволяет получить результаты в большом размерном диапазоне. Дифракция при малых углах стала более предпочтительным методом во многих отраслях промышленности для характеристики размеров частиц.

Впервые проведена длительная круглосуточная регистрация воды в разные погодные условия. Изменение размерных спектров воды, как всепоглощающей мишени – реагирует и на энергетическое воздействие и конечно наиболее эффективный источник солнце. На каждый квадратный метр водной поверхности в дни, когда отсутствуют облака, действует энергетический поток не менее 1 кВт. Видимая часть спектра, проникая в толщу воды оказывает влияние и на ее размерный спектр. Так в работе приведены измерения, неоднородности водной среды, вызванные естественным энергетическим потоком, проникающим через атмосферу и действующим на воду. Естественно, что в разные дни на воду действовали разные физические факторы, в том числе и потоки частиц, проникающие через атмосферу. Реакция воды была незамедлительна, что и отражается на спектрах объемных структур, приведенных за выбранные из многодневных измерений 5 дней. Естественно было ожидать максимальное изменение при солнцестоянии в области 13-15 часов, что для киевской широты соответствовало максимум активности в период июля – августа. Изменение

объемных структур более чем на 30-40 %, а их количества более чем в 4 раза, особенно в те дни, когда температура воздуха достигала 34 градусов. Таким образом, регистрация размерных спектров часто указывала на физическое, в том числе температурное состояние воды, что хорошо согласуется с ранее проведенными модельными экспериментами при нагревании вод. Последние результаты свидетельствуют о воде как широкополосной среде и привели нас к выполнению очередных измерений – оценить отдельно действие температурного фактора и действия потока частиц, однако это требует фильтрации солнечного потока, в том числе разделить излучение на ряд спектральных составляющих.

Результаты наших исследований открывают возможности нового метода контроля минеральных вод и жидких лекарственных препаратов по показателю «подлинность». Микрогенной размерный спектр структуры воды указывает на физико- химическое состояние.

ФОТОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ В КОМПЛЕКСНОМ ТРАКЦИОННОМ ЛЕЧЕНИИ ПОЗВОНОЧНИКА

Мочалов Ю.А.

Научно производственная фирма «Альциона», Киев, Украина

Наше предприятие организует обустройство отделений тракционного лечения позвоночника и суставов: клинических больниц, санаториев, детских и спортивных реабилитационных центров, военных госпиталей Украины. Разработана концепция лечения позвоночника методом вытяжения. Наш коллектив разрабатывает и производит целую серию универсальных аппаратов подводного дозированного вытяжения позвоночника и суставов. Аппараты «Альциона» зарегистрированы, запатентованы, экспортируются. Одни модели рассчитаны для эксплуатации в бассейнах самого различного типа и назначения, другие, в комплекте со специальной ванной (горизонтальной или вертикальной). Некоторые комплекты имеют циркуляционную систему очистки, дезинфекции и подогрева воды, систему гидро и аэро массажа. Большое значение уделяется позиционированию больного.

Аппараты «Альциона» уже много лет успешно эксплуатируются в более 60-ти медицинских заведениях Украины и других стран.

В комплексном решении вопросов реабилитации позвоночника и суставов тракцией, большое значение необходимо уделять сочетанному применению различных физиотерапевтических методов, особое место среди которых, у нас, занимают фототерапевтические аппараты.

В наши комплексы вошли фотонные матрицы А.М.Коробова «Барва-Флекс» КИК. Они успешно применяются до и после процедуры тракции позвоночника и суставов. Электромагнитное излучение видимого и ИК диапазонов спектра матрицы:

- усиливает микроциркуляцию крови и лимфы, повышает кислородтранспортную функцию крови;
- нормализует работу регуляторных систем организма человека (имунной, эндокринной, центральной нервной);
- оказывает противовоспалительное, противотечное заживляющее, болеутоляющее действие.

Свет фотонной матрицы не содержит УФ излучения и показан пациентам любого возраста, не имеет противопоказаний.

Для лечения болей в спине используется лазер. Этот метод позволяет быстро снять отек, сопутствующий воспалению, и соответственно, боль, возникающую в отечных и сдавленных тканях.

Лазеротерапия показана при: дегенеративных заболеваниях позвоночника (межпозвоночные грыжи, протрузии дисков, остеохондроз, радикулиты), заболеваниях суставов и костной ткани (эпикондилит плечевой кости, бурситы, артриты и артрозы, контрактуры суставов), заболеваниях и травмы связок и суставов, заболеваниях мышц (миозиты), заболеваниях сухожилий (тендиниты), заболеваниях посттравматического характера. Лазеротерапия позволяет во многих случаях сократить время проведения консервативного лечения, предупреждает переход острой стадии заболевания в хроническую. Эффективность лазеротерапии довольно высока, а побочных эффектов или осложнений у нее практически нет.

Во время непосредственного проведения процедуры вытяжения позвоночника и суставов, на аппарате горизонтального типа «Альциона-02», нами применяется подводный осветитель для комбинированного воздействия с использованием лазерного излучения зеленого диапазона спектра (550 нм, мощность-300 мВт). Световое излучение обладает рефлекторным общим действием, а также фото активацией водной среды. Восстанавливается проводимость нервных окончаний, активизируется кровообращение и обмен веществ. При воздействии на биологические активные зоны лазерное излучение зеленого диапазона спектра применяется для тонизации. Одновременно проводится гидро и аэро массаж поясничной и грудной области позвоночника теплой водой.

Основным элементом комплексного лечения, на аппаратах «Альциона», является вытяжение, применением которого достигается плавная разгрузка позвоночника, уменьшение мышечных контрактур, снижение внутридискового давления, устранение подвывиха в межпозвоночных суставах, и увеличение вертикального диаметра межпозвоночного отверстия. Увеличение и уменьшение нагрузки на позвоночник происходит в плавном режиме. Всё это приводит к декомпрессии корешка и уменьшению отека. При выраженном болевом синдроме вытяжение следует начинать после нескольких фототерапевтических процедур на фотонной матрице А.М.Коробова «Барва-Флекс» КИК .

После завершения основного курса комплексного тракционного лечения позвоночника, лечащий врач должен определить состояние больного и дать рекомендации по времени и методики завершающего этапа лечения: -

укрепление мышц. «Ничто не защитит наш позвоночник, как мышечный корсет» (Пит Брегг).

Таким образом фототерапия должна являться частью комплексного тракционного лечения позвоночника, включающего методы аппаратной терапии, лечебной гимнастики и массажа.

ND-YAG ЛАЗЕР В ЛЕЧЕНИИ КАРЦИНОИДНЫХ ОПУХОЛЕЙ БРОНХОВ

Борисюк Б.О.¹, Зайцев С.Л.¹, Кондрацкий Ю.Н.¹, Войцехович В.С.²

¹Национальный Институт Рака МОЗ Украины, Киев, Украина,

²Институт физики Национальной академии наук Украины, Киев, Украина

Карциноидные опухоли являются наиболее распространенными среди нейроэндокринных новообразований с уровнем заболеваемости от 1 до 8 случаев на 100 тыс. населения. Они развиваются из энтерохромафинных клеток диффузной эндокринной системы, разбросанных по всему организму. Источником опухолевого роста при карциноиде легких являются клетки Кульчицкого, локализованные в слизистой оболочке бронхиального дерева.

Карциноидные опухоли бронхолегочной локализации - это медленно-растущие опухоли, характеризующиеся достаточно хорошим прогнозом, даже в случае наличия регионарных лимфогенных метастазов, при условии адекватного лечения.

Клиническая и рентгенологическая картина зависит от локализации и размеров карциноида. Центральный карциноид обычно растет эндобронхиально, в первую очередь вызывая симптомы, связанные с обструкцией бронха, - кашель и одышку.

Первым проявлением обструкции может стать обтурационная пневмония. Карциноиды обильно васкуляризованы, из-за чего почти у половины больных бывает кровохарканье.

Важность проблемы определяет постоянный поиск новых и совершенствование имеющихся средств и методов диагностики и лечения карциноидных опухолей. Определенные успехи в разработке лазерных методов лечения опухолей и промышленный выпуск специализированных лазерных медицинских установок создали условия для использования лазерного излучения в практической медицине. При этом в каждом конкретном случае в зависимости от вида, локализации и распространенности опухолевого заболевания встает вопрос о выборе источника излучения и оптимального режима воздействия на опухоль для достижения оптимального лечебного эффекта.

С этих позиций при эндоскопическом удалении опухолей пищевода нами применена технология, основанная на лазерном облучении в инфракрасном диапазоне спектра (ND-YAG лазер) с длиной волны 1,06 мкм. В клинике доказано, что данный вид лазерного излучения проникает в ткани опухоли до 0,5 см и, полностью поглощаясь кровью, оказывает выра-

женное вopаризационное воздействие по сравнению с другими длинами волн.

В НИР было пролечено за последние 20 лет 23 пациента с карциноидами бронхов.

Коагулированные ткани некротизировались и отторгались в течение 6-8 дней. На месте карциноидов образовывались ожоговые раны, как правило, неправильной формы, которые заживали достаточно быстро, без грубой рубцовой деформации. Оперированные нами пациенты находятся под наблюдением от 1 до 10 лет. Рецидива заболевания ни у одного пациента не отмечено.

Таким образом использование лазерного излучения позволяет выполнять хирургическое вмешательство с высокой точностью, строгим дозированием воздействия, а, следовательно, и с минимальной инвазивностью. Уникальные свойства лазерного луча позволяют целый ряд вмешательств проводить в амбулаторных условиях или в стационаре одного дня.

ND-YAG LASER IN THE TREATMENT OF CARCINOID BRONCHI TUMORS

Borisyuk B.O.¹, Zaitsev S.L.¹, Kondratsky Yu.N.¹, Voytsekcovich V.S.²

¹National Cancer Institute of the Ministry of Health of Ukraine, Kiev, Ukraine,

*²Institute of Physics of the National Academy of Sciences of Ukraine,
Kiev, Ukraine*

When endoscopic removal of esophageal cancer, a technology based on laser irradiation in the infrared spectral range (ND-YAG laser) with a wavelength of 1.06 μm is applied. This irradiation leads to a pronounced vaporization effect. The coagulated tissues were necrotic and rejected for 6-8 days. On the place of carcinoids, burn wounds were formed, which healed quickly, without rough scar deformation. It is shown that the use of laser radiation allows performing surgical intervention with high accuracy, strict dosing exposure, and, consequently, with minimal invasiveness.

Історія фотобіології і фотомедицини

НАУЧНАЯ КОМАНДИРОВКА Н.Ф.ГАМАЛЕИ В США (1967-1968 гг.)

¹Русанов К.В., ²Русанова Е.Г.

¹Независимый исследователь, г. Харьков, Украина;

²Научно-исследовательская лаборатория квантовой биологии и квантовой
медицины

Харьковского национального университета имени В.Н.Каразина

Первая поездка киевского биолога на Запад сыграла важную роль в его жизни: согласно официальной биографической справке, «спираючись на здобутий ним передовий досвід у новому напрямку біомедичної науки, М.Ф.Гамалея організував і очолив першу в Радянському Союзі лабораторію з вивчення біологічної та лікувальної дії лазерного світла, де були розроблені апарати і методи лазерної терапії пухлин, що відзначались світовим пріоритетом».

О той его поездке за океан писали в основном журналисты – часто преувеличенно и с серьезными неточностями. Поэтому цель этой работы – напомнить объективные факты.

Получив грант (стипендию) Международного агентства по изучению рака (МАИР, англ. International Agency for Research on Cancer, фр. Centre International de Recherche sur le Cancer), Н.Ф.Гамалея, старший научный сотрудник (с 17.06.1967 г.) Киевского научно-исследовательского института экспериментальной и клинической онкологии (КНИИ ЭКО) Минздрава УССР, в период с сентября 1967 г. по сентябрь 1968 г. осмотрел ряд ведущих лазерно-медицинских лабораторий США и провел исследования в одной из них.

МАИР (подразделение Всемирной организации здравоохранения ООН) основано в 1965 г.; его штаб-квартира находится в Лионе (Франция). Основная цель агентства - содействие международному сотрудничеству в области научных исследований по онкологии. С 1966 г. МАИР присуждает стипендии ученым, изучающим проблемы онкологии (предпочтение отдается заявкам из стран с ограниченными ресурсами). К 2012 г. этих грантов удостоились более 500 человек.

Н.Ф.Гамалея в числе первых получил постдокторскую стипендию МАИР для старших научных сотрудников, имеющих соответствующую квалификацию и опыт работы, на стажировку (6-12 месяцев) в ведущих лабораториях мира для проведения исследований. Николай Федорович, кандидат биологических наук за диссертацию «Изучение новых синтетических антиканцерогенных препаратов и механизма действия салициланилида», с 1963 г. работал в КНИИ ЭКО, руководя группой тканевых культур и структуры опухолевой клетки. Н.Ф.Гамалея (рис. 1) исследовал методами микроскопии процессы поражения противоопухолевыми препаратами митохондрий и др. внутриклеточных органелл, и к 1967 г. получил определенные результаты [1, 2].



Рис. 1. Н.Ф.Гамалея за роботи (фото любезно представлено Е.Д.Шишко)

Ети методи оказались применимыми и при изучении действия лазерного излучения (ЛИ) на клетки опухолевых и нормальных тканей человека. И когда в 1965 г. в КНИИ ЭКО стартовал «лазерный проект», группа тканевых культур и структуры опухолевой клетки включилась (наряду с лабораториями биофизики, экспериментальной терапии, патоморфологии и др.) в эту масштабную работу, имевшую целью обосновать применение ЛИ в онкологической клинике. Подавая заявку в МАИР, Н.Ф.Гамалея имел опубликованный задел и по новой, лазерной тематике.

В работах [3, 4] киевлянин применял красное (длина волны – 694,3 нм) импульсное излучение лазера на рубине; продолжительность импульсов – 300 мксек, их энергия (не измеренная, а вычисленная) – 10-20 Дж. Частично сфокусированным до диаметра 6 мм лучом однократно действовали на монослои клеток опухолевых тканей человека HeLa, Нер-2, KB, после чего исследовали характер поражения клеток ЛИ на фазово-контрастном микроскопе.

Н.Ф.Гамалея обнаружил зависимость эффективности ЛИ от степени поглощения последнего опухолевыми клетками. В этой связи он испытал ряд красителей с максимумом поглощения в красной части спектра; некоторые из них даже в небольших концентрациях позволяли значительно усилить поражение ЛИ клеток монослоя. Особенно сильно «сенсibilizировали» клетки красители метиленовый синий, бриллиантовый зеленый и др.

Кроме вышеназванных публикаций, киевлянин мог представить в решающие инстанции работы его группы, направленные в печать до или во время командировки в США. Так, в 1968 г. были опубликованы статьи [5, 6, 7], а статья [8], вышедшая в 1969 г., поступила в редакцию еще 8.01.1968 г. В этих работах использовалось уже и инфракрасное излучение лазера на Nd:YAG.

В США Николай Федорович осмотрел лазерно-медицинские лаборатории хирургов Альфреда Кетчема (Alfred S. Ketcham, 1924-2017) в Нацио-

нальном институте рака (Бетесда, Мэриленд) и Леона Голдмана (Leon Goldman, 1906-1997) в Университете Цинциннати (Огайо), Гарольда Кристиана Цвенга (Harold Christian Zweng, 1922-1977) в Калифорнии (Stanford University School of Medicine, Palo Alto Medical Research Foundation) и др. ученых [9].

Но исследованиями по лазерной биологии Н.Ф.Гамалея занимался в США лишь в лаборатории Дональда Раундса (Donald E. Rounds, 1926-2009) в калифорнийской Пасадене. По их результатам был снят научный кинофильм (Гамалея Н., Раундс Д. Повреждение хондриома в клетках культуры ткани зеленым светом лазера), упомянутый в монографии [10]; сделаны совместные сообщения с одинаковым названием (Gamaleya N.F., D.E.Rounds. Alteration of mitochondria in myocardial cells induced by microbeam argon laser) на 19th Annual Meeting of the Tissue Culture Association (San Juan, Puerto Rico, June 10-13, 1968) и International Conference «Lasers in Medicine» (London, 1969). Наконец, позже вышла и полноценная совместная статья [11], из заголовка которой (рис. 2) ясно, где, с кем и на какие средства выполнял эту работу Н.Ф.Гамалея, каким инструментом воздействовал на митохондрии миокардиальных клеток тканевых культур.

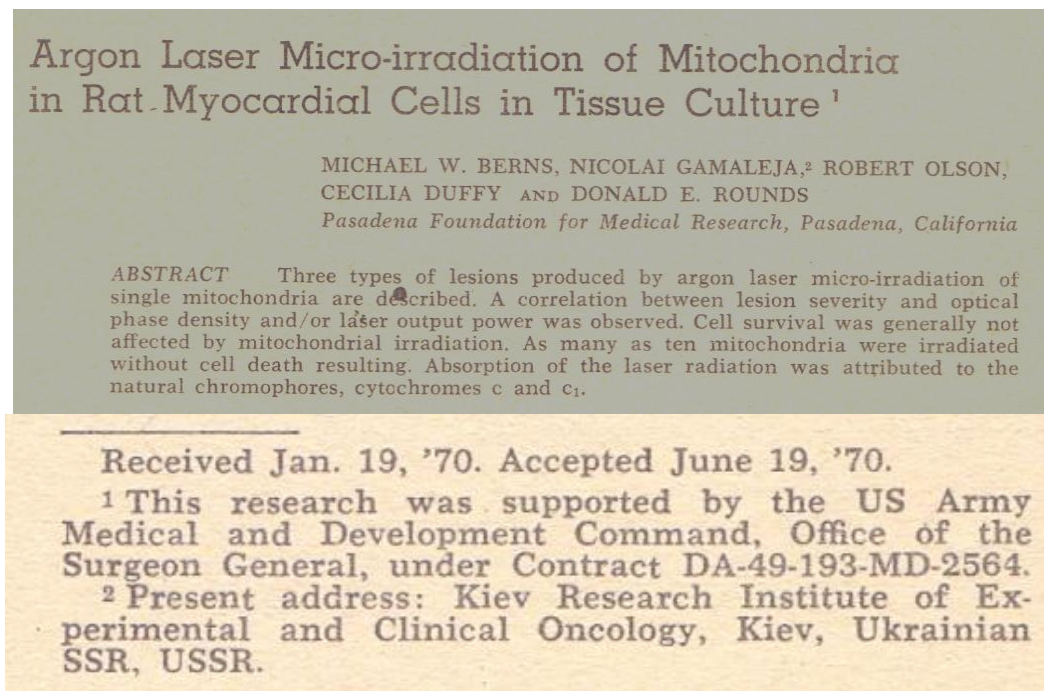


Рис. 2. Фрагмент первой страницы статьи [11]

Пасадэна (в англ. произношении – Пасадіна) - пригород г. Лос-Анжелеса. Она знаменита новогодним Парадом роз, проводимым с конца XIX в., а ее население - значительным процентом (более 10%) этнических армян, имеющих «значительное влияние в экономике, культуре и общественной жизни города». Но вместе с тем Пасадена - крупный научно-образовательный центр. Здесь работает Калифорнийский технологический институт, рядом - Лаборатория реактивного движения НАСА, а в самом

Лос-Анжелесе - Южно-Калифорнийский университет (UCLA). Все эти организации выполняли и выполняют научные исследования в интересах военно-промышленного комплекса США – в том числе и медицинские.

Дональд Раундс вырос в Канзасе, и уже ребенком хотел стать ученым. Когда Дону было 17 лет, семья переехала в Пасадену. В 1945 г. его призвали в армию, но повоевать Дональд не успел. Демобилизовавшись, он учился биологии в Западном колледже в Игл-Роке (Калифорния), получил степень бакалавра (1951) [12].

Затем Д.Раундс работал в UCLA, участвовал в американском «атомном проекте» (1951-1954), изучая биологические эффекты гамма-излучения. После получения докторской степени по клеточной и молекулярной биологии (1958) он год стажировался в лаборатории тканевых культур Медицинского отделения Университета Техаса в г. Галвестоне и, вернувшись в Пасадену, создал свою такую же лабораторию в Фонде медицинских исследований Пасаде́ны (ныне - Huntington Medical Research Institutes) [12]. Раундс руководил лабораторией до 1995 г. (когда переехал в Корваллис, Орегон), стал в Пасаде́не пионером изучения влияния ЛИ на клетки. Начиная с сообщения 1963 г. «Preliminary observations of the effects of laser irradiation on cells grown in tissue cultures» (соавт. E.C.Charberlain), он опубликовал до конца 1960-х гг. около 20 статей на эту тему.

В Пасадену к Д.Раундсу, организатору и председателю Gordon Research Conference on Lasers in Medicine and Biology, приезжали работать ученые со всего мира. Одним из первых стал Николай Гамалея, всего шестью годами младший Дональда Раундса.

Результаты работы в Пасаде́не киевлянин изложил в монографии [9]. К онкологии его исследования не имели отношения - объектами воздействия ЛИ были главным образом клетки культуры тканей миокарда крыс (эндотелиальные и миоциты), имевшие крупные митохондрии, удобные для наблюдения. Впрочем, иногда как мишени использовались эритроциты.

Для воздействия в основном применялось зеленое ЛИ относительно небольшой мощности, генерировавшееся лазерами на аргоне импульсного и непрерывного действия (длины волн 488 и 514,5 нм), а также лазером на Nd:YAG с удвоенной частотой вторичной генерации (532 нм).

Весьма ценным инструментом исследователей в лаборатории Д.Раундса была микроручевая установка с фазово-контрастным микроскопом: оптическая система позволяла фокусировать луч ЛИ до диаметра 0,6-0,7 мкм и нацеливать его на различные органеллы клетки (главным образом на митохондрии, но также на ядро и ядрышко). Процесс лазерного поражения можно было наблюдать в реальном времени на телеэкране и регистрировать фото- или кинокамерами. В отдельных случаях применялся также электронный микроскоп.

Характер и скорость поражения митохондрий (и клеток в целом) зависели от мощности ЛИ, продолжительности воздействия, размера и окраски объектов. Пожалуй, главным результатом работы Н.Ф.Гамалеи в Калифорнии можно назвать выявление селективной альтерации митохондрий зеленым светом – их избирательной чувствительности к излучению лазера на

аргоне. Києвлянин перевіряв предположення о причине этой чувствительности – например, о наличии в миокардиальных клетках цитохрома C, восстановленная форма которого активно поглощает зеленое ЛИ. Гамалея наблюдал усиление поражения митохондрий при введении в среду тетрациклина – ингибитора энергетического обмена, угнетающего процессы переноса электронов.

Высоко чувствительными к излучению лазера на аргоне оказались и эритроциты: при воздействии на них сфокусированным лучом происходил как бы взрыв клетки, после которого от нее оставалась лишь пустая строма.

Еще один результат опытов в Пасадене, который Н.Ф.Гамалея включил в монографию [9], – выявление роста проницаемости поверхностной мембраны клеток при облучении лазерами (на аргоне и на рубине) с выделением из клеток в среду неидентифицированного соединения (названного X-фактором) с максимумом поглощения в области длин волн около 225 нм.

Результаты опытов, показавших возможность локализованного повреждения ЛИ ядра и ядрышка эндотелиальных и миокардиальных клеток, киевлянин опубликовал уже после возвращения в СССР – см. его работы [13, 14].

В Киеве он немедленно начал создавать микролучевую установку для внутриклеточных лазерных воздействий [15], подобную пасаденской. Однако в киевской установке использовалось ультрафиолетовое излучение лазера на азоте, длина волны которого (337 нм) позволяла сфокусировать луч до меньшего диаметра, чем у лазера на аргоне.

Статусный рост Н.Ф.Гамалея после командировки в США впечатляет: вскоре киевлянин возглавил вновь открытую лабораторию лазерной биологии и терапии опухолей (1969), в составе которой было лазерное клиническое отделение. А еще через 2-3 года - получил степень доктора биологических наук и Государственную премию УССР в области науки и техники.



*Рис. 3. Дональд Э. Раундс
(17.01.1926 – 29.05.2009) [12]*

Лазерное клиническое отделение в КНИИ ЭКО, где врачи под руководством недавнего микробиолога Н.Ф.Гамалеи лечили людей, стало специализироваться (как лаборатория Л.Голдмана в Цинциннати) на терапии опухолей кожи, раковых и незлокачественных, инфракрасным излучением лазеров на Nd:YAG (как в лаборатории А.Кетчема в Бетесде).

У его недолгого научного руководителя Раунда, тоже биолога, была иная судьба.

Д.Раундс (рис. 3) не руководил клиникой, оставшись исследователем и изобретателем [12]. Значителен его вклад в онкологию, особенно в разработку тест-систем для раннего обнаружения рака; он

получил ряд патентов и основал две компании для их коммерциализации. Не обретя высоких титулов, Раундс остался в памяти знавших его людей «большим человеком с большим сердцем, с уходом которого мир стал меньше».

Литература

1. Гамалея Н.Ф., Шишко Е.Д. Изменение клеток тканевых культур под действием эмбитола и новэмбитола // Годичная научная конференция Киевского НИИ ЭКО (6-9.06.1966 г.): Тезисы докладов.- Киев, 1966.- С.22-23.
2. Гамалея Н.Ф., Шишко Е.Д. Наблюдение эндоплазматического ретикула в клетках тканевых культур при помощи фазово-контрастного микроскопа // Доклады АН СССР.- 1967.- Т.172, №2.- С.459-460.
3. Кавецкий Р.Е., Чудаков В.Г., Гамалея Н.Ф. Некоторые результаты изучения биологического действия луча лазера в опытах на животных и культурах тканей // Годичная научная конференция Киевского НИИ ЭКО (6-9.06.1966 г.): Тезисы докладов.- Киев, 1966.- С.39-42.
4. Кавецкий Р.Е., Гамалея М.Ф. Дія радіації лазера на клітини тканинних культур // Доповіді АН УРСР. Серія Б. Геологія, геофізика, хімія і біологія.- 1967.- №11.- С.1042-1046.
5. Кавецкий Р.Е., Гамалея Н.Ф. Повреждение лазером опухолевых клеток в однослойных культурах // Культура тканей в онкологии.- М., 1968.- С.237-241.
6. Гамалея Н.Ф., Пасечник О.Ф. Изучение биологического действия радиации рубинового и неодимового лазеров в опытах на монослойных культурах тканей // Канцерогенез, методы лечения и диагностики опухолей. Материалы научной конференции Киевского НИИ ЭКО (февраль, 1968).- Киев, 1968.- С.28-29.
7. Пасечник О.Ф., Шишко Е.Д. Некоторые опыты по изучению воздействия умеренного излучения рубинового лазера на культуру клеток // Биология злокачественного роста, диагностика и лечение опухолей.- Киев, 1968.- С.90-92.
8. Гамалея Н.Ф., Пасечник О.Ф. Действие радиации рубинового и неодимового лазеров на беспигментные клетки в культуре ткани // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины.- 1969.- Т.67, №2.- С.58-62.
9. Гамалея Н.Ф. Лазеры в эксперименте и клинике.- М.: Медицина, 1972.- 232 с.
10. Кавецкий Р.Е., Чудаков В.Г., Сидорик Е.П., Гамалея Н.Ф., Когут Т.С. Лазеры в биологии и медицине.- Киев: Здоровье, 1969.- 258 с.
11. Berns M.W, Gamaleja N.F., Olson R., Duffy C., Rounds D.E. Argon laser micro-irradiation of mitochondria in rat myocardial cells in tissue culture // J. Cell. Physiol.- 1970.- Vol.76, №2.- P.207-214.
12. Donald E. Rounds: an obituary.- Интернет-ресурс http://www.gazettetimes.com/news/local/obituaries/donald-e-rounds/article_6ace2c2c-043b-5987-9afa-7fd943865d88.html.
13. Гамалея Н.Ф. Повреждение ядра и ядрышка в клетках культуры ткани микроручом аргонного лазера // Канцерогенез, методы диагностики и лечения опухолей.- Киев, 1969.- С.45-46.
14. Гамалея Н.Ф. Повреждение отдельных внутриклеточных органелл в культуре миокардиальной ткани микроручом аргонного лазера // Тезисы до-

кладов Республиканского симпозиума «Биологическое действие лазеров».- Киев, 1969.- С.11.

15. Желязо Н.С. Гамалея Н.Ф, Дерлеменко Л.И. Лазерная микролучевая установка для цитологических исследований // Там же.- С.20-22.

СТАНОВЛЕНИЕ ЛАЗЕРНОЙ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ В НИКОЛАЕВСКОМ РЕГИОНЕ

Безносенко П.В., Величко К.В., Вильский Г.Б.,
²Головатенко В.В., ¹Грищенко Г.В., ²Дячук Ю.К., ²Корнеев Г.С.,
²Лосицкая В.В., ³Новикова-Рымарчук Т.А., ²Пермяков В.В., ³Ревнюк П.Я.,
³Рымарчук Ю.А., ²Терзийский М.В., ¹Яремчук О.М.

¹ Черноморский национальный университет имени П.Могилы,
г.Николаев, Украина

²Областное управление здравоохранения, г.Николаев, Украина

³Городское общество исследователей, г.Николаев, Украина
e-mail: uarumarchyk@gmail.com

Применение низкоинтенсивного лазерного излучения в лечебных учреждениях Николаевского региона ведёт своё начало с конца 80-х гг. Прогресс же лазерной медицины привел к появлению принципиально новой технологии, используемой в лечении злокачественных образований и ряда неопухолевых заболеваний – лазерной фотодинамической терапии (ЛФДТ). Метод фотодинамической терапии основан на способности определенных фотосенсибилизаторов с макроциклической химической структурой селективно накапливаться в опухолевой ткани и микробных клетках и под действием кванта света определенной длины волны вызывать фотохимическую реакцию, приводящую к их гибели.

Наше внимание к ЛФДТ было привлечено ещё на стадии подготовки и проведения XXIII-й Международной конференции «Применение лазеров в медицине и биологии» (Николаев, 2005 г.). С того времени эпизодически медицинская общественность нашего региона привлекалась к обсуждению этой темы - революционной для Украины лазерной медицинской технологии. Как в форме участия в ряде проводимых в Украине научных конференциях (Харьков, Судак, Одесса, Черкассы), так и на заседаниях научных медицинских обществ региона и слушаниях разного уровня непосредственно в г.Николаеве (выставка «Медицина для всех» - 2007г., конференции «Методы и технологии физической и медико-биологической реабилитации человека» – 2009 и 2013гг. и др.) с привлечением широкого спектра специалистов. Международный научно-практический семинар, «ЛФДТ – медицинская технология XXI века» (г.Николаев, 2010г), на котором хирург-онколог, доктор медицинских наук, профессор, руководитель отделения лазерной онкологии и фотодинамической терапии ГНЦ лазерной медицины Е.Ф. Странадко провёл мастер-класс, привлёк внимание более

200 представителей медицины ряда городов Южного региона Украины. Актуальной задачей этого семинара являлось формирование позитивного отношения у специалистов к ЛФДТ – чему, бесспорно, и способствовало это мероприятие. Широкий резонанс, с подключением городской прессы и ТВ, позволил специалистам лаборатории прорывных лазерных технологий Николаевского городского общества исследователей и Черноморского государственного университета имени П.Могилы при поддержке Регионального центра Лазерной ассоциации и Николаевского областного онкологического диспансера сформулировать и поставить перед мэрией города и администрацией региона вопрос о необходимости реализации в нашем регионе технологии ЛФДТ. Базовым направлением на начальном этапе было признано использовать ЛФДТ при поверхностных онкопоражениях (базалиома и др.). Это отвечает как потребностям региона (согласно статистическим данным свыше 60-ти случаев на 100 000 населения), так и реальным материально-техническим возможностям будущего центра ЛФДТ.

В 2016 году на базе Черноморского национального университета имени П.Могилы был открыт медицинский институт по подготовке врачей по специальности 222 «Медицина». В установленном законом порядке, врач постоянно занимается поддержанием или восстановлением здоровья через профилактику, диагностику и лечение заболеваний и травм. Таким образом, ключевыми целями обучения является получение необходимых знаний по поддержанию здоровья, профилактики заболеваний, лечения человека, и сохранения его здоровья. В настоящее время на базе Николаевского областного онкодиспансера разработан пилотный проект манипуляционного кабинета ЛФДТ, который планируется использовать как научно-исследовательский, научно-практический и учебно-практический комплекс медицинского института Черноморского национального университета имени П.Могилы и сотрудников областного онкологического диспансера. Оснащение кабинета выполнено с использованием отечественного лазерного комплекса «Лица-хирург». (г.Черкассы, «Фотоника Плюс»).

Авторы настоящего объединённого доклада дают анализ состояния и представляют ближайшие перспективы применения лазерной фотодинамической терапии (ЛФДТ) в г.Николаеве и в регионе в целом.

ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТОЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ В ПРОГРАММАХ ЛЕЧЕНИЯ АНГИПАТИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ ДИАБЕТЕ

Чухраев Н.В., Коробов А.М., Чухраева Е.Н.

Клиническая картина ангиопатии нижних конечностей (АНК) при диабете (Е11.5) складывается из сочетания специфических диабетических ангиопатий с атеросклерозом сосудов. У больных диабетом молодого возраста эти изменения носят преимущественно функциональный характер в виде изменения тонуса сосудов и капилляропатии. У больных более стар-

шого возраста, как правило, дополнительно присутствуют органические поражения сосудов и капилляров.

Различают несколько основных симптомов АНК при диабете:

1. Ощущение похолодания, онемения, мурашек в ногах. Эти симптомы как правило начинаются проявляться на самых ранних этапах заболевания и появляются на различных участках ног – икроножные мышцы, голень, стопа. Эти симптомы развиваются из-за нарушения микроциркуляции и, как следствие, ухудшение кровоснабжения ткани и ее гипоксии, а так же поражением нервов. Чувство холода в ногах проявляется при длительных физических нагрузках. Онемение, мурашки, чувство жжения обусловлены поражением периферических нервов, а также спазмом сосудов.

2. Боль, судороги в ногах и перемежающаяся хромота развиваются тогда, когда мышцы ног начинают длительное время испытывать гипоксию. Это происходит вследствие значительного снижения уровня микроциркуляции. Изначально боль возникает при ходьбе, что вынуждает человека остановиться. Эти преходящие боли получили название перемежающаяся хромота. Она сопровождается чувством напряжения, тяжести в ногах. После вынужденной остановки боль проходит. Судороги в ногах возникают не только при ходьбе, но и в покое, чаще всего во время сна. Они обусловлены пониженной концентрацией микроэлементов (калий, магний) в мышечной ткани и в крови, снижением объема крови в зоне мышцы, нарушения проницаемости капилляров.

3. Дистрофические изменения кожных покровов конечностей (кожа становится бледной, холодной, волосы редкие или полностью выпадают). Иногда кожа приобретает синюшный оттенок. Ногти замедляют свой рост, деформируются, становятся толстыми и ломкими. Изменения развиваются из-за длительного нарушения питания тканей кислородом, микроэлементами и питательными веществами. Ткань (в первую очередь подкожная жировая клетчатка), не получая необходимого питания начинает атрофироваться.

4. Трофические язвы развиваются при декомпенсированных формах сахарного диабета и являются конечной стадией АНК. Их развитие связано с пониженной сопротивляемостью тканей, общим и локальным снижением иммунитета. Трофические язвы чаще всего развиваются на фоне частичной облитерации сосуда, как правило, предшествует либо травма, химическая или механическая, иногда это может быть элементарная царапина. Поскольку ткани плохо кровоснабжаются и в них нарушено питание, то травма долго не заживает. Место травмы отекает, увеличивается в размерах. Иногда к ней присоединяется инфекция, что еще больше замедляет заживление. Отличием трофических язв при сахарном диабете является их безболезненность. Это является причиной позднего обращения к врачу, а иногда сами пациенты долгое время не замечают их появления. Чаще всего язвы локализуются в области стопы, нижней трети голени, в районе старых мозолей. При декомпенсированных формах диабета трофические язвы могут переходить в гангрену конечностей.

Из анализа основных симптомов АНК можно сделать заключения, что наиболее значимыми причинами ее возникновения и развития является:

- нарушение микроциркуляции крови,
- нарушение транспортной функции крови кислорода, микроэлементов и питательных веществ,
- нарушение проницаемости сосудов.

Можно предположить, что все выше перечисленные причины достаточно эффективно компенсируются на основе применения импульсной магнитолазерной терапии. Наиболее эффективно эта задача может быть решена на основе сочетанного применения оптических потоков трех спектральных диапазонов: синего ($0,45 \pm 0,01$ мкм), красного ($0,64 \pm 0,01$ мкм) и инфракрасного ($0,8 \pm 0,10$ мкм) и магнитного поля в импульсном режиме. Частота повторения импульсов должна соответствовать частоте тремора капилляров (9-12 Гц) или частоте гидратированного кали ($16 \pm 0,5$ Гц). Для усиления лечебного эффекта применения физиотерапевтических методов лечения АНК и целесообразным является эндоназальное дыхание синглетно-кислородной смеси (ЭД СКС) в магнитном поле во время проведения лечебных процедур с последующим приемом внутрь до 200 мл активированной СКС жидкости (минеральной воды, настоев из трав).

Для подтверждения выдвинутой авторами гипотезы, были проведены клинические наблюдения на группе добровольцев из 15 больных АНК. Для выполнения лечебных процедур был разработан и изготовлен по индивидуальным техническим условиям аппарат для магнитолазерной терапии нижних конечностей (пример отпуска процедур приведен на рисунке Рис.1.) и применялся аппарат для синглетно-кислородной терапии МИТ-С.



Рис. 1. Вариант отпуска магнитолазерных процедур

Процедуры проводятся 2-3 раза в неделю. Курс лечения составлял 12 процедур.

Магнитолазерная стимуляция, с применением следующих параметров: частота модуляции магнитолазерного воздействия - 9,4 Гц, напряженность магнитного поля до 10 ± 3 мТл, мощность оптического потока (40 ± 10) мВт. Эндоназальное дыхание синглетно-кислородной смеси в магнитном поле выполнялось во время проведения лечебных процедур с по-

следующим приемом внутрь до 200 мл активированной СКС минеральной воды «Миргородская».

Для оценки состояния АНК были введены субъективные шкалы оценки симптомов АНК.

№	Симптомы АНК	≤1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥10
1	Холод в ногах, раз в сутки										
2	Онемение в ногах, раз в сутки										
3	Мурашки в ногах, раз в сутки										
4	Судороги в ногах, раз в сутки										
5	Боль в ногах, по шкале ВАШ										
6	Трофические язвы, площадь в дм ²										

Практически у всех больных уже после проведения лечения отмечалось субъективное улучшение симптомов АНК на 1-3 пункта по 1-5 симптомам и до 30% изменения площади трофических язв.

Наши пилотные клинические наблюдения показали высокую эффективность сочетанного применения магнитолазерной стимуляции нижних конечностей и синглетно-кислородной терапии.

Техническим результатом, достигаемым предлагаемым решением является: повышение эффективности лечения, устранения метаболических нарушений, положительное влияние на микроциркуляцию, деинтоксикация организма, повышение кислородной емкости крови и увеличение ее энергетической активности, что в значительной степени предотвращает возникновение осложнений при лечении АНК.

Разработанный способ может использоваться в условиях стационаров, поликлиник, санаторно-курортных учреждениях, в домашних условиях.

ЛАЗЕРНА АБЛЯЦІЯ ГЕМАНГІОМ: УЧОРА, СЬОГОДНІ, ЗАВТРА. ДОСВІД ЛІКУВАННЯ

Бідаков О.М., Овечкін Д.В., Мелеховець Ю.В.

Сумська клініка лазерної медицини
Сумський державний університет

Гемангіома – узагальнюючий і неспецифічний термін, котрий традиційно використовується для позначення доброякісних пухлин із судинної тканини, судинних плям й судинних мальформацій. Гемангіоми одна з найпоширеніших пухлин дитячого віку, що складає 50% від усієї кількості пухлин. Частіше хворіють дівчата, за нашими спостереженнями – 1:3. Для цих новоутворень характерна наступна періодичність в розвитку: проліферації, плато, ін-

волюції. Але проліферація й редукція процеси не контрольовані. Тому передбачити розвиток гемангіоми достеменно неможливо. Сьогодні тактика звичайного спостереження є архаїчною. Тільки 50% редукуються до стану нормальної на вигляд шкіри. Діти потребують активного спостереження спеціаліста для підбору найкращого своєчасного лікування. Для кращого порозуміння, визначення тактики лікування необхідно використовувати останню класифікацію ISSVA (Міжнародного товариства з вивчення судинних аномалій) від 2015 року, яка проста в своїй суті, відокремлюючи структурні аномалії від проліферативних вражень.

Ціль роботи: вивчити клінічну та терапевтичну ефективність лазерної абляції гемангіом неодимовим лазером.

Матеріали та методи дослідження:

В нашій клініці було проліковано 189 дітей. Лазеротерапію неодимовим лазером виконували в наступних випадках:

1. Розташування малих форм гемангіом біля життєво-важливих отворів;
2. З ціллю уповільнення або припинення росту великих гемангіом;
3. У випадках резидуальних форм.

Лазерна абляція неодимовим лазером "Fotona", з довжиною хвилі 1064 нм, виконувались на робочих параметрах 80-120 Дж/см² в залежності від місця розташування та розмірів новоутворення, розмір робочої плями – 4 мм, термін лазерної абляції мав коливання 15-20 мс. Частота в усіх випадках становила 1 Гц. Проходження гемангіоми проводилось одноразово без перекриття робочих плям. Контрольну групу (20 чоловік) склали діти, до яких була застосована тактика динамічного спостереження.

Результати дослідження: Всі процедури проводились без знеболення, після контактного охолодження. Сеанс лазеротерапії визивав негативну реакцію лише в категорії дітей до 6-ти років, але в постпроцедурному періоді ніяких негативних явищ не виникало. Під час клінічного спостереження ми відокремили декілька груп:

1. Діти з зірчастими формами гемангіом та піогенні гранульоми – 104 випадки;
2. Діти з вродженою гемангіомою – 10 клінічних випадків;
3. Інфантильна гемангіома – 55 клінічних випадків.

Контрольну групу у кількості 20-ти, склали діти до яких була застосована тактика динамічного спостереження. До лікування з гемангіомами за допомогою лазера були включені діти, в яких локалізація мала так зване критичне розташування, або мав місце агресивний рост, збільшення гемангіоми в 2 рази за місяць (8 випадків), мали місце ускладнення – гемангіоми, останні почали ульцеруватись (2).

Загалом в 104 дітей – телеангіоектазії та піогенні гранульоми проліковано завдяки одному сеансу лазеротерапії. Результат – повне одужання через 3-4 тижні. Інфантильні гемангіоми (55 випадків) мали місце зникнення, в 33-х випадках мало місце повне одужання, в 25-ти випадках мали місце деякі косметичні недоліки, такі як пегментація, почервоніння, формування нормотрофічного рубця. Вроджені гемангіоми, як результат – вилікову-

вання (7 випадків), припинення росту (в усіх випадках), зменшення росту (3 випадки). Ці результати отримані завдяки 3-4 процедурам з інтервалом в 5-6 тижнів.

Висновки: Гемангіома – патологічний стан в дитини, що потребує індивідуального підходу, для досягнення максимального функціонального та косметичного результату.

Дотримання об'єктивного відбору хворих для проведення лазеротерапії призводить до швидкого позбавлення дитини від відповідної судинної вади.

Для об'єктивізації діагностики та вибору найкращої тактики лікування та спостереження хворої дитини повинен проводити лікар, що має досвід застосування консервативних, оперативних та лазерних методик.

NEW HYBRID NANOCOMPOSITES FOR ANTITUMOR THERAPY

¹Kutsevol N.V., ¹Chumachenko V.A., ¹Harahuts Yu.I., ²Shyshko E.D.,
²Shton I.O., ²Chekhun V.F., ³Telegeev G.D., ¹Naumenko A.P., ²Gamaleia N.F.

¹ Kyiv National Taras Shevchenko University, Volodymyrska, 60,
Kyiv 01601, Ukraine.

E-mail: kutsevol@ukr.net

²R.E. Kavetsky Institute for Experimental Pathology,
Oncology and Radiobiology,
Vasilkivska, 45, Kyiv 03022, Ukraine

³ Institute of Molecular Biology and Genetics of National Academy
of Sciences of Ukraine,
Zabolotnogo str.150, Kyiv 03680, Ukraine

Currently, cancer research is focused on nanotechnology, which involves the design characterization, production, and application of nanoscale drug delivery systems. Macromolecules of soluble polymers due to their biocompatibility with living cells and tissues and their possible load dosage forms can be used as nanocontainers for drug delivery systems.

The goal of this study was to create hybrid nanocarriers based on the branched pH-sensitive biocompatible copolymers with controlled internal molecular structure for photodynamic and drug anticancer therapy. It was shown that these nanocarriers were captured by phagocytic cells, and that were not cytotoxic.

Polymer was loaded with Au nanoparticles and sensitizer (chlorin e6) and tested for photodynamic antitumor therapy. In vitro experiments on malignant cell line MT-4, the nanocomposite photosensitizer demonstrated twofold increase of photodynamic efficacy compared to the free photosensitizer. Significant antitumor photodynamic activity of the nanocomposite photosensitizer was confirmed in experiments on photodynamic therapy of Lewis lung carcinoma, transplanted into laboratory mice, that warrants the photosensitizer prospective preclinical studies.

Also, the polymer was loaded with antitumor drug cisplatin at different concentrations. They revealed dose-dependent decrease in viability of chronic myelogenous leukemia and histiocytic lymphoma cells. When the copolymers were conjugated to both nanosilver and cisplatin, such a nanosystem displayed less cytotoxic effect compared to Polymer/ cisplatin system. For ternary system Polymer/AgNPs/cis-Pt, the change in hydrophilic-hydrophobic balance of polymer molecule (due to the complexation with cis-Pt) the aggregation of macromolecules as well as to some agglomeration AgNPs were revealed.

Taking into account that our nanosystems will act mainly on malignant phagocytic cells and do not affect healthy cells, they can thus potentially be used for the therapeutic treatment of tumor cells having phagocytic activity.

Acknowledgement

Publications are based on the research provided by the grant support of the State Fund For Fundamental Research (project Ф76/64-2017)

DNA-Ag NANOPARTICLE-BERBERINE SYSTEM FOR CANCER CHEMO- AND PHOTODYNAMIC THERAPY

¹Gamaleia N.F., ²Yashchuk V.M., ¹Chekhun V.F., ²Bashmakova N.V.,
¹Shton I.O., ³Grebinyk A.G., ²Gryn D.V., ²Kutsevol N.V., ²Naumenko A.P.,
¹Shyshko E.D.

¹R.E. Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology
National Academy of Sciences of Ukraine, Vasylykivska 45, 03022 Kyiv, Ukraine;

²Taras Shevchenko National University of Kyiv, Volodymyrska 64,
01601 Kyiv, Ukraine;

³Technical University of Applied Sciences Wildau, Hochschulring 1,
15745 Wildau, Germany

The main steps of cancer chemo- and photodynamic therapy are based on delivery of chemically toxic or phototoxic species to tumors followed by accumulation of drugs in malignant tissues and finally destruction of the tumor cells due to specific chemical or photochemical reactions. The application of widely used chemotherapeutic drugs, like doxorubicin, cisplatin etc., which possess poor tumor specificity, often leads to the nonspecific systemic toxicity and healthy tissues damage. The next generations of chemotherapeutic drugs are represented by the systems in which the active agent is combined with carriers that help to reduce the direct contact of the toxic agents with normal tissues and provides drug targeting to the tumor. The example of such drug type is the polyplatillen.

The system, presented in current work, was designed, synthesized and studied by co-authors of this research, and, to our opinion, can be the perspective candidate to the novel generation of anticancer drugs due to its multifunc-

tional properties. The main components of this system are molecules of berberine as toxic-phototoxic agent, Ag nanoparticles and DNA, as additional functional species. The method of proposed system design allows to obtain the complex of DNA with intercalated molecules of berberine and Ag nanoparticles.

The optical properties (absorption, fluorescence and phosphorescence) of composite components alone, as well as their various combinations including the whole system were investigated. The data obtained prove that berberine molecules are bound to DNA together with Ag nanoparticles. The cellular experiments gave the possibility to determine the sites of intracellular localization of berberine molecules. The cytotoxicity studies of separate components of the composite as well as the whole system were carried out. The possible advantages and applications of the DNA-Ag nanoparticles-berberine system are discussed.

RESPONSE OF EXFOLIATED HUMAN BUCCAL EPITHELIUM CELLS TO NEUTRON IRRADIATION MEASURED BY CHROMATIN CONDENSATION

¹Kuznetsov K.A., ²Kyzym P.S., ²Onishchenko G.M., ²Berezhnoy A.Y.,
²Shckorbatov Y.G.

¹ Institute of Biology, V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine

² School of Physics and Technology, V.N. Karazin Kharkiv National University,
Ukraine

Biological effects of corpuscular ionizing radiation are generally more expressive than those produced by X-ray and γ -radiation [5]. It is assumed that the biological efficiency of neutron radiation is about 2 – 20 times higher, depending on the energy of particles, than of γ -radiation [2]. The neutron radiation is used in medicine, in medical treatment of cancer. For example, the effectiveness of therapy using neutron capture by boron ^{10}B in treating cancers of the hamsters' oral cavity is demonstrated [1]. The problem of medical application of neutron exposure for treating tumors is accompanied by the exposure to low intensity irradiation of adjacent tissues. The cell state and the measurable characters of the cell state in these tissues is very important. The aim of our research was to investigate the effect of low intensity neutron radiation on the state of chromatin in human cells.

Buccal epithelium cells in this investigation were obtained from 24 years old donor (man). Cells were placed in the 3.03 mM phosphate buffer solution with addition of 2.89 mM CaCl_2 (pH=7.0) [3, 4]. The sources of neutron radiation were two Pu-Be sources IBN-17 (Russia) (energy range 100 keV – 10 MeV with a quantity peak at 4.5 MeV, $5 \cdot 10^7$ n/sec., isotropic distribution). After orcein staining the heterochromatin granules quantity (HGQ) was assessed in each of 30 nuclei randomly taken into analysis in 3 repeats. The mean HGQ for cell sample and standard error of the mean were calculated, the results were pro-

cessed by Student's method. In all the figures the mean values and standard error of mean are presented. The level of probability is $p < 0,05$.

The dependence of chromatin condensation in the nuclei (cell stress reaction) depended non-linearly from exposure time. The significant HGQ increase was induced by cell exposure during 2, 4, 8, 16 min, but exposure during 32 and 64 min not induced HGQ increase (Fig. 1, a). Also the change of buccal epithelium cells stress reaction to the 5 min cell exposure to neutron radiation was performed within the period 1–64 min after exposure. The results are presented in Fig. 1, b. The data obtained show that the first peak of HGQ increase was observed 4 min after cell exposure and the second HGQ peak was detected 32 min after cell exposure.

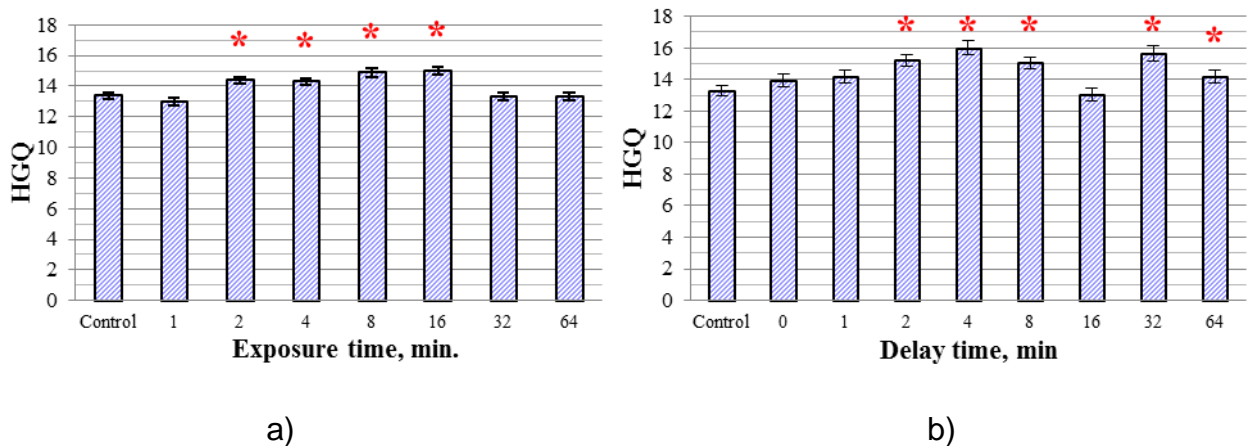


Fig. 1. HGQ in human buccal epithelium cells exposed to fast neutron radiation in different periods of exposure (a) and different periods after irradiation (exposure time 5 min) (b)

The return of HGQ values to control level after 16 min cell exposure could show the non-linear dependence in “dose-effect” in relation to cell recovery and adaptation to increasing radiation dose. At the same time the wavy changes in HGQ during the period after exposure can be explained as the continuous damaging of cell structures inflicted by chemical components created by ionization.

1. Heber EM, Hawthorne MF, Kueffer PJ., Garabalino MA et al. Therapeutic efficacy of boron neutron capture therapy mediated by boron-rich liposomes for oral cancer in the hamster cheek pouch model. PNAS. 2014; 111 (45): 16077–16081.
2. Kudrjashov JuB. [Radiation biophysics (ionizing radiation)]. Mazurik VK, Lomanov MF, editors. Moscow: FIZMATLIT; 2004; p 46.
3. Kuznetsov KA, Kyzym PS, Onishchenko GM et al. Chromatin changes under exposure to neutron radiation. Poster session presented at: International conference "Advances in cell biology and biotechnology"; 2015 Oct 11–13; Lviv.
4. Shckorbatov YG, Shakhbazov VG, Bogoslavsky AM et al. On age-related changes of cell membrane permeability in human buccal epithelium cells. Mech. Ageing Develop. 1995; 83: 87-90.

5. Stewart RD, Streitmatter SW, Argento DC et al. Rapid MCNP simulation of DNA double strand break (DSB) relative biological effectiveness (RBE) for photons, neutrons, and light ions. Phys. Med. Biol. 2015; 60: 8249–8274.

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРОМАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ, СИСТЕМЫ ПРОТЕИНАЗ-ИНГИБИТОРНОГО ПОТЕНЦИАЛА У КРЫС ПРИ ОБЩЕМ ОБЛУЧЕНИИ

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

Медицинская академия им. С.И.Георгиевского
ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И.Вернадского»
г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7

Цель работы. Изучение состояния ферментов протеолиза и их ингибиторов, среднемoleкулярных олигопептидов (как показателя эндогенной интоксикации) в механизмах повреждающего действия на организм лабораторных животных однократного тотального гамма излучения в дозе 6 Гр и на фоне лазеромагнитного воздействия, как протекторного фактора.

Материал и методы. Эксперименты проведены на 48 крысах линии Вистар. Исходные показатели (n=20); животные, которые подвергались общему гамма-облучению в дозе 6 Гр без лазеромагнитного воздействия (контроль – n=18). Опытная группа (n=10) - за 15 мин до и во время гамма-облучения (разовая доза 6 Гр) использовали внутрибрюшинное низкоэнергетическое лазерное воздействие с длиной волны 0,633 мкм, мощностью дозы на конце световода 5 МВт на 1 см².

Воздействие низкоинтенсивного инфракрасного излучения проводили накожно, методом сканирования за 10 мин до облучения с использованием полупроводникового лазера на арсениде галлия - "Мустанг" с длиной волны 0,89 мкм, при импульсном режиме работы частотой 80 Гц и мощностью импульса 5 Вт. Время экспозиции с 2-х излучателей 64 секунды. Также животных помещали на 30 минут в устройство с постоянным магнитным полем (800 мТл). Комплекс лазеромагнитного воздействия проводили в последующие 10 дней после облучения.

В крови оценивали уровень протеолитических ферментов и их ингибиторов по состоянию активности трипсина- (ТПА) и эластазоподобных (ЭПА) протеиназ, α_1 -ингибитора протеиназ (α_1 -ИП), концентрации среднемoleкулярных олигопептидов (СМО) на 10 день.

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

Результаты исследования. Действие ионизирующего излучения на животных приводило к выраженным изменениям в системе протеолитиче-

ских ферментов и их ингибиторов. На 10-ый день после облучения ТПА возрастала на 78,6% ($p < 0,001$), ЭПА - на 27,4% ($p < 0,05$), уровень альфа-1-ИП снижался на 18,1% ($p < 0,001$), концентрация СМО увеличивалась на 164,3% ($p < 0,01$) по отношению к контрольным показателям.

Уровень эластазоподобной активности в группе животных, подверженных лазеромагнитному воздействию возрастал на 8,7% относительно значений в контрольной группе ($p < 0,01$), а в сочетании с ионизирующим излучением изменения ЭПА превышали контрольные на 17,4% ($p < 0,01$).

При лазеромагнитном воздействии ТПА снижалась на 30,2% по сравнению с контрольными показателями ($p < 0,01$), что свидетельствует об ингибирующем действии данного вида излучений на протеолитическую активность. Комбинированное действие лазеромагнитного и гамма-излучения приводило к снижению ТПА на 4,9% по сравнению с показателями контрольной группы.

Изменение уровня α_1 -ИП имело аналогичную тенденцию с ТПА и при действии лазеромагнитного излучения снижалась на 16,2% ($p < 0,05$).

Уровень СМО при лазеромагнитном воздействии, уменьшался на 7,2% по сравнению с контролем, что коррелирует со снижением трипсиноподобной активности.

В группе животных, при гамма-лазеромагнитном воздействии уровень α_1 -ИП возрастал на 19,4% ($p < 0,05$), а концентрация СМО – на 34,3% по сравнению с показателями сыворотки крови животных, которые не подвергались облучению ($p < 0,01$).

Заключение. Применение лазеромагнитного воздействия уменьшает повреждающее действие ионизирующего излучения на организм, что проявляется в снижении эндогенной интоксикации (показатель СМО) и трипсиноподобной активности, а также повышении уровня -1 ингибитора протеиназ.

МЕТОД ПОГЛИБЛЕННЯ ПРИСІНКА З ВИКОРИСТАННЯМ ВИСОКОІНТЕНСИВНОГО ER:YAG ЛАЗЕРА. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ

¹Барилляк А., ²Волковіцька Т.

¹Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
²Харківський національний медичний університет

Анотація. Хірургія м'яких тканин, особливо вестибулопластика порожнини рота не є простою процедурою у методі виконання для більшості стоматологів загальної практики.

Використовуючи класичні методики хірургічної роботи анестезія у більшості випадків є проблемою як для пацієнта так і для лікаря. Також кровотеча та післяопераційний дискомфорт у пацієнта та інші недоліки залишаються проблемними питаннями для виконання даних маніпуляцій.

Мета. Метою дослідження було порівняти ефективність застосування класичного і лазерного методу вестибулопластики у пацієнтів з мілким присінком ротової порожнини.

Матеріали і методи. Дослідження проводилося на 56 пацієнтах з мілким присінком ротової порожнини. У групі 30 пацієнтів була виконана пластика присінка рота класичним методом. У групі 26 пацієнтів за допомогою Er: YAG лазера (2940 нм). У пацієнтів в обох групах після проведених втручань на поверхні рани було застосовано резорбуючу колагенову мембрану Mucograft.

Результати. У групі, де лазерне лікування проводилося з використанням колагенової мембрани спостерігалось мінімальна кровоточивість, час загоювання був швидшим у порівнянні з групою, де було проведено класичну методику вестибулопластики, ранева поверхня загоювалась без утворення швів, поісляопераційний період був скороченим, стан пацієнтів спостерігався позитивним без наявних скарг, анальгезуюча терапія не призначалась.

Висновок. Er: YAG лазер дає можливість точності виконання ростину на операційному полі з наступною коагулюючою дією та стерильністю робочої поверхні. Завдяки даній довжині хвилі відсутність термічного пошкодження на м'які тканини дає нам можливість мати більш швидке загоєння раневої поверхні, у більшості випадків ніякого післяопераційного дискомфорту.

СПИСОК АВТОРІВ

Bashmakova N.V.	165	Беліков А.А.	127
Belous A.	112	Бідаков О. М.	162
Berezhnoy A.Y.	166	Божко Н.П.	20
Bezsmertna H.V.	42	Бойкачова О.М.	113
Bezsmertnyi Yu.O.	42	Борисюк Б.О.	149
Bubnovskaya L.	112	Брєєва О.В.	108
Chekhun V.F.	164, 165	Брилль Г.Е.	7, 91
Chepurna O.M.	104	Бургонський В.Г.	14
Chumachenko V.A.	164	Бурлака А.П.	108
Domina E.A.	46	Бутаєв А.Х.	18
Dybko S.	112	Бучинська Л.Г.	108
Gamaleia N.F.	164, 165	Быченко Е.А.	41, 48
Grebinyk A.G.	165	Васильєв В.С.	122
Gryn D.V.	165	Васильєва-	
Harahuts Yu.I.	164	Линецкая Л.Я.	22
Kholin V.V.	104	Васильєв В.С.	126
Komarov I.V.	104	Вдовенко В.Ю.	30
Korobov A.M.	60, 141	Величко К.В.	158
Korobov V.A.	141	Вильський Г.Б.	158
Kutsevol N.V.	164, 165	Вовк В.И.	53
Kuznetsov K.A.	166	Вовкотруб Д.В.	113
Kyzym P.S.	166	Войцехович В.С.	149
Naumenko A.P.	164, 165	Волковіцька Т.	169
Onishchenko G.M.	166	Вороніна І.Є.	76
Osinsky S.	112	Галий А.В.	78
Pavlov S.V.	104	Гертман В.З.	87
Pavlov V.S.	42	Головатенко В.В.	158
Shckorbatov Y.G.	166	Грищенко Г.В.	158
Shton I.O.	104, 164, 165	Грушевська Н.П.	32
Shydlovska O.	112	Грязева О.Е.	20, 21
Shyshko E.D.	164, 165	Гузун О.В.	55, 62, 109
Solopan S.	112	Гузун С.А.	62
Telegėev G.D.	164	Гуляр С.А.	95, 118
Yashchuk V.M.	165	Дагер Н.И.	73, 78
Yelenich O.	112	Даніленко С.В.	36
Yushkova M.N.	60	Данко Е.М.	97, 99, 102
Zholobak N.	112	Дзюбенко М.И.	132
Zlepko S.M.	42	Дорич О.В.	122
Zorin V.P.	139	Дроздов А.А.	122
Бабич Е.М.	122	Дроздова Л.А.	41
Баріляк А.	169	Дячук Ю.К.	158
Байбеков И.М.	92, 94	Ефімова О.В.	36
Байда Р.Н.	73, 78	Єсьман С.С.	89
Безносенко П.В.	158	Єфіменко Н.В.	84

Жданова Н.О.	74	Криса В.М.	28
Жила В.И.	122	Кубаш В.В.	44
Жила В.І.	126	Кубышкин В.А.	168
Журавлев В.А.	20, 21	Кучер М.М.	36
Журавльова Л.В.	36	Лавинская Е.В.	41
Зайцев С.Л.	149	Левкин А.В.	130
Закревская Е.Л.	21	Левкин Д.А.	130
Земляная О.В.	21	Лемонджава З.М.	73, 78
Зигало В.М.	30	Леонович О.С.	30
Зинченко Е.К.	21	Леусенко И.А.	123
Зінченко Г.П.	36	Лисиченко М.Л.	126, 127
Ибадов Б.К.	92, 94	Лисиченко Н.Л.	122
Иванова Ю.В.	41, 48	Лосицкая В.В.	158
Йовбак В.М.	168	Лукін С.М.	108
Исаенко Е.Ю.	122	Лунева В.А.	26
Ісаєнко Є.Ю.	126	Люта М.Я.	84
Калинин Е.С.	26	Ляховська Н.В.	87
Капля А.М.	134	Макаревич В.С.	20
Каптановський Є.В.	134	Макарчук Н.Е.	118
Кармаш О.І.	84	Максимова Г.И.	57
Кас И.В.	21	Мамілов С.О.	89
Кириенко Д.А.	48	Манаенкова Е.В.	91
Климова Е.М.	41, 48	Мардонов Д.Н.	92, 94
Книш О.В.	126	Маслов В.А.	132
Кныш О.В.	122	Матвиенко Ж.И.	53
Коваленко Є.Л.	49	Мелеховец О.К.	52
Коваль Г.М.	64, 97, 99, 102	Мелеховец Ю.В.	52
Коваль Н.І.	76	Мелеховець О.К.	49, 51, 117
Коврыга Ю.Н.	20	Мелеховець Ю. В.	51, 162
Козир О.В.	113	Микулич А.В.	123
Кокодий Н.Г.	137	Михайлусов Р.М.	79
Коленко Ю.Г.	76	Михайлусов Р.Н.	39, 115
Колпаков І.Є.	30	Мірошніченко М.С.	87
Колупаева Т.В.	15	Мойсеенко В.О.	34
Кондрацкий Ю.Н.	149	Мочалов Ю.А.	147
Корнеев Г.С.	158	Мушенко Е.В.	48
Коробов А.М.	15, 36, 41, 48, 84, 113, 137, 144, 159	Негодуйко В.В.	79
Коробов В.А.	144	Никула А.Т.	34
Косаківська І.А.	32	Никула Т.Д.	34
Косаковський А.Л.	32	Ніколаєв Р.С.	36
Костриков А.В.	57	Новикова-	
Кралько С.В.	123	Рымарчук Т.А.	158
Криворучко И.А.	48	Овечкін Д.В.	162
Криса Б.В.	28	Опрышко В.В.	168
		Павлов С.В.	113, 133, 134
		Пантьо А.В.	65
		Пантьо В.А.	65

Пантьо В.В.	64, 67, 69, 71, 97, 99, 102	Терзийский М.В.	158
Пантьо В.І.	64, 65, 67, 69, 71, 97, 99, 102	Тиманюк В.А.	137
Пеньковская Л.Д.	57	Ткач Ю.В.	32
Пермяков В.В.	158	Ткачук О.Ю.	36
Петрушко Ю.	133	Тондий Л.Д.	21
Підлісна Я.М.	36	Тондій Л.Д.	19
Плавский В.Ю.	123	Устименко Т.П.	21
Позниш В.А.	30	Федоров В.О.	36
Пономарев В.И.	53	Филимонова Н.Б.	118
Посохов Н.Ф.	72, 73, 78	Харченко Т.А.	52
Прокопенко И.В.	107	Харченко Т.О.	51
Прокопенко О.П.	168	Хватова М.А.	127
Пушкар О.С.	87	Ховрат Т.І.	36
Радионов В.П.	132	Холин В.В.	73
Радько А.С.	51, 52	Холін В.В.	133, 134
Рахманов Н.	58, 59	Храменко Н.И.	55
Ревнюк П.Я.	158	Цибулін О.С.	108
Розуменко В.Д.	37, 73, 136	Цодикова О.А.	15
Ромаев С.Н.	39, 79	Цымбалюк В.И.	73
Россихин В.В.	10, 11	Чепурна О.М.	133, 134
Рудый Ю.М.	123	Черепинська Ю.А.	74
Русанов К.В.	152	Чехун В.Ф.	108
Русанова Е.Г.	152	Чечин П.П.	109
Рыжкова Т.Н.	122	Чуев Ю.Ф.	24
Рымарчук Ю.А.	158	Чухраев Н.В.	159
Савин А.А.	168	Чухраева Е.Н.	159
Садыков Р.Р.	58, 59	Шевченко О.В.	144
Сай И.Б.	47	Шейко Я.И.	123
Свириденко Л.Ю.	39, 79	Шерегій А.А.	44
Серебрякова С.В.	168	Шимон В.М.	44
Середа А.С.	15	Шишко Е.Д.	106, 107
Сибірна Н.О.	84	Штонь И.А.	106, 107
<u>Сидорик Є.П.</u>	108	Шух Л.А.	32
Сімонова-Пушкар Л.І.	87	Щерба В.А.	21
Скворцова В.В.	81	Щічка А.І.	36
Сосин И.К.	24	Якименко І.Л.	108
Стеблюк А.И.	168	Яковенко М.Г.	10, 11
Степанова Є.І.	30	Яремчук О.М.	158
Стойка В.В.	44		
Странадко Е.Ф.	5		
Стрижельчик Н.Г.	86		
Тамарова З.А.	95		
Таранов В.В.	146		

ЗМІСТ

Редакційні статті.....	5
Практична фотомедицина.....	9
Фотобіологія і експериментальна фотомедицина	83
Фотонні технології в сільському господарстві	121
Фізико-технічні основи фотобіології і фотомедицини	129
Історія фотобіології і фотомедицини	151
Список авторів.....	171

ДЛЯ НОТАТОК

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Застосування лазерів у медицині та біології

**Матеріали XLVII Міжнародної
науково-практичної конференції**

Російською, українською та англійською мовами

Друкується в авторській редакції

Комп'ютерна верстка *Чистякова О. С.*

Формат 60x84^{1/16}. Умов. друк. арк. 11,8. Наклад 200 прим.

61077, Харків, майдан Свободи, 4,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,

Надруковано з оригінал-макету у друкарні ФОП «Петрова І.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.