

достижения лечебного эффекта феномены взаимодействия зрительного анализатора с когерентным излучением – «кипение» поля наблюдения и его направленное движение, зависящее от рефракционных особенностей глаза наблюдателя.

Копеева В.Г., Малиюгин Б.Э., Копеев С.Ю.

ДВА ВИДА ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В МЕТОДИКЕ КАТАРАКТАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова»
Минздрава России, г. Москва, Россия

Kopaeva V.G., Malyugin B.E., Kopaev S.Yu. (Moscow, RUSSIA)

TWO TYPES OF LASER LIGHT FOR THE SURGICAL TREATMENT OF CATARACT

Обоснование. Лазерная энергия в хирургии катаракты становится альтернативой ультразвуку.

Цель. Клиническая апробация нового метода лазерной экстракции катаракты (ЛЭК) с одновременным использованием энергии эндодиссектора (неодимового ИАГ 1,44 мкм) и биостимулятора (низкоэнергетического излучения гелий-неонового лазера 0,63 мкм).

Материалы и методы. По новой методике ЛЭК оперированы 148 глаз, в контрольной группе 204 глаза оперированы методом ультразвуковой факэмульсификации (ФЭК).

Результаты. Показатели остроты зрения между группами после операции не имели статистически значимых отличий. Однако после ЛЭК зарегистрировано в 2,5 раза меньшее увеличение толщины роговицы Δ ($8,5 \pm 0,7$) по сравнению с данными после ФЭК Δ ($21,6 \pm 0,9$). Толщина цилиарного тела возросла к исходным параметрам через 15–18 дней после ЛЭК и только через 80–90 дней – после ФЭК; отмечено меньшее количество осложнений (4,7 и 8,8% соответственно). После ЛЭК истинное ВГД в 1–2-е сут поднялось на 10,6% в подгруппе катаракт средней плотности и на 23,5% – в подгруппе катаракт высокой плотности, после ФЭК скачок подъема ВГД был в 2 раза больше (на 19,2 и на 51,6% соответственно). Потеря клеток заднего эпителия роговицы после ЛЭК к 12 мес. достигла в среднем $5,6 \pm 0,2\%$, что в 1,8 раза меньше показателя потери клеток после ФЭК $10,2 \pm 0,3\%$ ($p < 0,05$). Через 1 год после ЛЭК отмечено меньшее количество осложнений (5,4%) в сопоставлении с ФЭК (10,3%).

Заключение. Отмечена большая эффективность и безопасность лазерной хирургии в сравнении с ультразвуковой. Низкоэнергетический гелий-неоновый лазер 0,63 мкм, дополняющий процесс удаления катаракты, является одновременно биостимулятором репаративных процессов, цветовым маркером для невидимого излучения разрушающего лазера Nd-ИАГ 1,44 мкм, кроме того, служит осветителем в полости глаза. Дополнение операции лечебно-профилактическим компонентом открывает принципиально новое направление в хирургической практике, которое может использоваться при лечении другой патологии глаза, а также в других медицинских специальностях.

Ляндрес И.Г., Шкадаревич А.П., Вильковский А.В.,
Хохленков Л.Н., Ярошевич В.А., Попков Е.Л.,
Какшинский И.А.

ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ

Унитарное предприятие «НТЦ «ЛЭМТ» «БелОМО»,
г. Минск, Беларусь;
Белорусская медицинская академия последипломного образования,
г. Минск, Беларусь

*Lyandres I.G., Shkadarevich A.P., Vilkovskiy A.V., Khohlenkov L.N.,
Yaroshevich V.A., Popkov E.L., Kakshinskiy I.A. (Minsk, BELARUS)*

AN OPHTHALMOLOGICAL SYSTEM FOR PHOTODYNAMIC THERAPY

Обоснование и цель. Одним из актуальных направлений применения фотодинамической терапии (ФДТ) является лече-

ние ряда сосудистых патологий глаз. В Беларуси работы в этом направлении начаты в 2000 г. и включали разработку лазерного аппарата для ФДТ (НТЦ «ЛЭМТ» БелОМО), экспериментальные и клинические исследования по созданию фотосенсибилизатора (ФС) «Фотолон» (УП «Белмедпрепараты») и технологии лечения методом ФДТ пациентов с миопической макулопатией, осложненной хориоидальной неоваскуляризацией (кафедра глазных болезней Белорусского государственного медицинского университета).

Результаты. Аппарат УПЛ-ФДТ ($\lambda - 665 \pm 5$ нм, мощность в непрерывном режиме до 2 Вт) предназначен для ФДТ в онкологии, хирургии, стоматологии, офтальмологии и других областях, состоит из блока излучателя (лазерный модуль и система охлаждения), блока управления; передней панели (цветной сенсорный дисплей с кнопкой «Стоп»), задней панели (разъемы блокировки дверей; подключения педали; USB-разъем; SMA-905 разъем для установки волоконнооптического кабеля, без которого работа аппарата блокируется). В аппарате предусмотрен измеритель мощности. Включение производится с помощью кода («электронный ключ»). Аппарат входит в состав офтальмологической системы (ОС) вместе со щелевой лампой, приставкой для ввода лазерного излучения из аппарата в щелевую лампу и приставкой для вывода изображения глазного дна на экран цветного телевизора. ОС работает следующим образом. Включается щелевая лампа, джойстиком устанавливается щель на соответствующий уровень по отношению к глазу пациента для диагностики патологии сетчатки. Включается аппарат УПЛ-ФДТ. Луч лазера визуализируется врачом на глазном дне через бинокулярный микроскоп со светофильтрами для защиты глаз врача. С помощью шкалы на приставке к щелевой лампе устанавливается диаметр светового пятна на патологическом очаге. К аппарату УПЛ-ФДТ подключается ноутбук с программой управления. На экране ноутбука устанавливается значение диаметра светового пятна, остальные параметры устанавливаются автоматически. Программа позволяет индивидуализировать дозу, начиная с 50 Дж/см² при плотности мощности – 600 мВт/см².

Пыцкая Н.В., Копеева В.Г., Копеев С.Ю.

ЛАЗЕРНАЯ ЭКСТРАКЦИЯ КАТАРАКТЫ У ПАЦИЕНТОВ С ДИАБЕТОМ

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова»
Минздрава России, г. Москва, Россия

Pytskaya N.V., Kopaeva V.G., Kopaev S.Yu. (Moscow, RUSSIA)

LASER CATARACT EXTRACTION IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS

Обоснование. Больные с катарактой и сахарным диабетом (СД) имеют большую вероятность развития осложнений.

Цель. Сравнить результаты хирургического лечения катаракты после лазерной (ЛЭК) и ультразвуковой факэмульсификации (ФЭК).

Материалы и методы. Прооперировано 154 глаза у 106 пациентов с СД: группа ЛЭК – 80 глаз, группа ФЭК – 74 глаза. Во всех случаях были имплантированы заднекамерные ИОЛ.

Результаты. Выявлены преимущества ЛЭК как более щадящей технологии в сравнении с методом ФЭК, особенно при удалении катаракт с высокой плотностью ядер. Объективным подтверждением являются статистически значимые различия, зарегистрированные при тонографии, УБМ цилиарного тела, зеркальной эндотелиальной микроскопии, корнеопахиметрии и электрофизиологическом методах исследования. Например, через 12 мес. после лазерной экстракции мягких катаракт потеря клеток ЗЭР составила $3,6 \pm 0,3\%$, катаракт средней плотности – $5,4 \pm 0,4\%$, плотных и бурых катаракт – $9,3 \pm 0,3\%$ ($p < 0,05$). После ультразвуковой факэмульсификации потеря клеток ЗЭР составила $6,8 \pm 0,3\%$, $10,5 \pm 0,3\%$ ($p < 0,05$) и $15,1 \pm 0,3\%$ ($p < 0,05$) соответственно. При этом в подгруппах катаракт как средней, так и высокой степени плотности потеря была достоверно ($p < 0,05$) выше в группе ФЭК. Толщина цилиарного тела (ЦТ) после лазерной экстракции мягких катаракт увеличилась на 32 ± 3 мкм,

катаракт средней плотности – на 52 ± 4 мкм, плотных – на 92 ± 3 мкм. После ФЭК толщина ЦТ увеличилась на 41 ± 4 мкм, 79 ± 2 мкм, 139 ± 3 мкм соответственно. В группе ЛЭК достоверное увеличение ЦТ отмечено только в подгруппе катаракт с плотными ядрами. В группе ФЭК статистически значимое увеличение толщины ЦТ отмечено и при удалении катаракт средней плотности.

Заключение. Данные сравнительного анализа результатов лазерной экстракции катаракты и ультразвуковой факэмульсификации у больных сахарным диабетом свидетельствуют о том, что ЛЭК является более щадящей технологией: меньше процент потери клеток заднего эпителия роговицы (в 1,8 раза), менее выражена ответная реакция со стороны роговой оболочки, цилиарного тела, сосудов радужной оболочки, сетчатки. Восстановление исходных параметров происходит в более короткие сроки. Специфических осложнений, связанных с использованием лазерной энергии, не выявлено.

Шаимов Р.Б.¹, Шаимова В.А.^{1,2}, Шаимов Т.Б.¹,
Голощапова Ж.А.², Кравченко Т.Г.²

ПОКАЗАНИЯ К ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ЛАЗЕРНОЙ КОАГУЛЯЦИИ РАЗРЫВОВ СЕТЧАТКИ НА ОСНОВании ДАННЫХ ОКТ-СКАНИРОВАНИЯ

¹ ООО «Центр «Зрение», г. Челябинск, Россия;

² ГБУЗ ЦОСМП «Челябинский институт лазерной хирургии»,
г. Челябинск, Россия

*Shaimov R.B., Shaimova V.A., Shaimov T.B., Goloschapova Zh.A.,
Kravchenko T.G. (Chelyabinsk, RUSSIA)*

INDICATIONS FOR PROPHYLACTIC LASER PHOTOCOAGULATION OF RETINAL TEARS REVEALED BY OPTIC COHERENT TOMOGRAPHY SCANNING

Цель исследования: определение групп риска развития отслойки сетчатки для оптимизации показаний к лазерной коагуляции разрывов сетчатки по результатам оптической когерентной томографии.

Материалы и методы. Проведено обследование 247 пациентов (312 глаз) с периферическими ретинальными разрывами. Мужчин – 104, женщин – 143. Возраст от 18 до 89 лет. Выделены две группы: 1-я группа – клапанные разрывы 58 пациентов (59 глаз); 2-я группа – дырчатые разрывы 189 пациентов (253 глаза). Офтальмологическое обследование, кроме традиционных методов, включало оптическую когерентную томографию (ОКТ) на оборудовании RTVue xR Avanti (Optovue, США).

Результаты. Клапанные разрывы по форме были U-образными (53 глаза), J-образными (2 глаза), L-образными (4 глаза); у вершины «клапана» во всех случаях обнаружена витреоретинальная тракция, приводящая к образованию разрывов сетчатки с приподнятыми или завернутыми краями. Протяженность клапана составляла 351–2330 мкм.

Дырчатые разрывы были представлены в виде различных форм: изолированные «с крышечкой» – 36 глаз (14,2%); с наличием субретинальной жидкости вокруг разрыва – 61 глаз (24,1%); «немые» (без субретинальной жидкости) – 92 глаза (36,4%); разрывы в составе других периферических витреохориоретинальных дистрофий – 64 глаза (25,3%).

ОКТ-сканирование в режиме Enhanced HD Line позволило выделить три группы риска возникновения РОС: 1) высокой степени: разрывы с витреоретинальной тракцией – 84 глаза (26,9%) – являлись абсолютным показанием к лазерной коагуляции (ЛК) сетчатки; 2) умеренной степени: разрывы без витреоретинальной тракции с наличием субретинальной жидкости вокруг разрыва – 64 глаза (20,5%) – являлись относительными показаниями к ЛК сетчатки; 3) низкой степени – разрывы без витреоретинальной тракции и субретинальной жидкости – 164 глаза (52,6%) – не требовали ЛК сетчатки, необходимо динамическое наблюдение.

Заключение. ОКТ-сканирование позволяет визуализировать периферические разрывы сетчатки, выявить степень риска развития РОС, определить показания к проведению профилактической лазерной коагуляции сетчатки.

Механизмы взаимодействия лазерного излучения с биотканями

Mechanisms of Laser Light Interaction with Biotissues

Амбарцумян Р.В.

СЕЛЕКТИВНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ОПУХОЛЯМИ И ПРОФИЛАКТИКА ОНКОЗАБОЛЕВАНИЙ

ФГБУН «Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН»,
г. Москва, Россия

Ambartsumyan R.V. (Moscow, RUSSIA)

SELECTIVE INTERACTION OF LASER RADIATION WITH TUMORS AND PROPHYLACTICS OF ONCOLOGIC DISEASES

Целью работы являлся поиск селективности воздействия лазерного излучения с $\lambda = 1268$ нм на солидные опухоли. Так как подавление опухолевого роста при облучении на этой длине волны происходит за счет прямого возбуждения кислорода в синглетное состояние, то и количество его должно повторять распределение молекулярного кислорода в тканях, что должно приводить к преференциальному повреждению здоровых тканей. Однако эксперимент показал, что это не так.

Материалы и методы. Изучали рост меланомы B-16, перевитой на мышах C57 black/6. Когда размеры опухолей в среднем достигали размеров $4 \times 4 \times 1$ мм³, их однократно облучали лазерным излучением длиной волны 1268 нм. В эксперименте измеряли линейные размеры и объем опухоли. Животные были разделены на 4 группы: контрольную с 16 особями и 3 экспериментальных по 10 особей. Животных трех групп облучали различными до-

зами 36, 108 и 324 Дж/см². Диаметр лазерного луча в плоскости заведомо превышал размеры опухолей в несколько раз.

Результаты. Облучение приводило к образованию отека исключительно в области опухоли, но не в здоровых тканях, что указывает на селективность воздействия излучения. Кроме того, наблюдалось торможение опухолевого роста в среднем на 55%. Из этих результатов мы оцениваем величину селективности как 20–30, т. е. доза лазерного излучения, превосходящая в 20–30 раз дозу, вызывающую торможение роста опухоли, не приводит к повреждению здоровых тканей.

Заключение. Предлагается профилактическое облучение лиц с высокой степенью риска возникновения онкологических заболеваний, и в частности рака молочной железы, излучением $\lambda = 1268$ нм с целью подавления развития опухоли в стадии, когда она еще не регистрируется традиционными методами диагностики. Основной задачей профилактической процедуры является подавление, пусть даже частичное, опухолевого роста. При этом существенно, что здоровые ткани остаются интактными, т. е. воздействие излучения должно обладать селективностью по отношению к типу тканей, причем желательна неинвазивность процедуры. Оценки показывают, что для реализации желаемого процесса для случая облучения молочной железы достаточно, чтобы фактор селективности достигал 10–30. Реализация данного предложения потребует исследований по верификации механизма возникновения обнаруженной селективности.