

УДК 616.314-089.843-74: [615.46:547.962.9]

КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФРАКЦИОННОГО ЛАЗЕРНОГО ФОТОТЕРМОЛИЗА У ПАЦИЕНТОВ С ДЕФИЦИТОМ КЕРАТИНИЗИРОВАННОЙ ДЕСНЫ

Османов П. Р., Давтян А. А.

ФГАОУ ВО «Первый московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова» Минздрава России, Институт стоматологии им. Е. В. Боровского, кафедра хирургической стоматологии, г. Москва, Российская Федерация

Введение. Частота хронических воспалительных заболеваний тканей пародонта у взрослых составляет 20–98 % в разных странах, а наиболее перспективным методом лечения этой патологии является лазерная структурированная микрокоагуляция.

Цель работы — экспериментальное обоснование и подбор наиболее эффективных режимов обработки слизистой оболочки полости рта (СОПР) для внедрения в клиническую практику.

Объекты и методы. Для проведения эксперимента и достоверности результатов были отобраны здоровые половозрелые животные — кролики породы Шиншилла 11 особей, которым было осуществлено воздействие фракционным лазером на участок кератинизированной десны и СОПР с последующей оценкой ее состояния (отек, гиперемия) и патогистологической картины в области лазерного фототермолиза после выведения животных из эксперимента и забора биоматериала (фракционные колонки в области кератинизированной десны и СОПР).

Результаты. Проплиферативные (неоангиогенез и утолщение подслизистой основы) изменения были в большей степени связаны с активацией пролиферации фибробластов и реактивным утолщением эпителия и имели место максимально в сериях обработки СОПР режимами 130 кДж при импульсно-периодическом воздействии (25 Вт — мощность, 5,2 мс — импульс, 994,8 — пауза, 100 кДж при импульсно-периодическом воздействии (25 Вт — мощность, 4,0 — импульс, 996,0 — пауза).

Заключение. В условиях эксперимента на основании данных патогистологического исследования определены наиболее эффективные режимы фракционного лазера.

Ключевые слова: диодный лазер; фракционный лазерный фототермолиз; кератинизированная десна.

CLINICAL AND EXPERIMENTAL RATIONALE FOR THE USE OF FRACTIONAL LASER PHOTOTHERMOLYSIS IN PATIENTS WITH KERATINIZED GINGIVAL DEFICIENCY

Osmanov P. R., Davtyan A. A.

First Moscow State Medical University named by I. M. Sechenov, Institute of Dentistry named by E. V. Borovsky, Department of Oral Surgery, Moscow, Russian Federation

Introduction. The frequency of chronic inflammatory periodontal tissue diseases in adults is 20–98% in different countries, and the most promising method of treating this pathology is laser structured microcoagulation.

The aim of the work is to experimentally substantiate and select the most effective treatment modes of the oral mucosa for implementation into clinical practice.

Objects and methods. For the experiment and the reliability of the results, healthy mature animals — Chinchilla rabbits of 11 individuals were selected, which were exposed with a fractional laser to a section of keratinized gum and oral mucosa, followed by an assessment of its condition (edema, hyperemia) and the pathohistological picture in the field of laser photothermolysis after removing the animals from the experiment and sampling biomaterial (fractional columns in the area of keratinized gums and gums).

Results. Proliferative (neoangiogenesis and thickening of the submucosal base) changes were more associated with activation of fibroblast proliferation and reactive thickening of the epithelium and occurred as much as possible in the series of treatment with CPR modes of 130 kJ with pulse-periodic exposure (25 W — power, 5.2 ms — pulse, 994.8 — pause, 100 kJ with pulse-periodic exposure (25 W — power, 4.0 — pulse, 996.0 — pause).

Conclusion. Under experimental conditions, based on the data of a pathohistological study, the most effective modes of a fractional laser were determined.

Keywords: diode laser; fractional laser photothermolysis; keratinized gum.

Введение. Несмотря на то, что воспалительные заболевания пародонта на текущий момент хорошо исследованы, данная группа заболеваний представляет значимую проблему в стоматологии. Согласно

сообщениям современной эпидемиологии, частота встречаемости хронических воспалительных заболеваний тканей пародонта у взрослого населения варьирует в пределах 20–98 % в разных странах. Актуальность темы подчеркивает то, что число пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта увеличивается за счет лиц с перимплантитом, так как дентальная имплантация находит все более широкое применение. Перечисленные факты обуславливают необходимость поиска новых эффективных методов лечения данной патологии. Одним из наиболее перспективных методов является лазерная структурированная микрокоагуляция для увеличения объема кератинизированной десны [2].

В современной медицине фракционный лазерный фототермолиз (ФЛФ) нашел широкое клиническое применение в практике врачей офтальмологов и дерматологов. Действие лазера направлено на оптимизацию регенерации и заключается в создании изолированных друг от друга тепловых микроповреждений — фракционных колонок, окруженных зонами жизнеспособной ткани [1, 3]. ФЛФ имеет ряд значительных преимуществ: с его помощью возможно создание микротермических зон с управляемой шириной, глубиной и плотностью микроповреждения. При анализе результатов использования ФЛФ было выяснено, что при выборе определенного соотношения зон повреждения и здоровой ткани, ткань может регенерировать с образованием весьма эстетичных рубцов. Однако возможность применения данного метода в хирургической стоматологии до конца не исследована. Биотипы десны в полости рта у людей различны, что и создает трудности в выборе режима диодного лазера у врачей хирургов-стоматологов.

Цель работы — экспериментальное обоснование и подбор наиболее эффективных режимов обработки слизистой оболочки полости рта (СОПР) для внедрения в клиническую практику.

Объекты и методы. Для проведения эксперимента и достоверности последующих результатов были отобраны здоровые половозрелые животные — кролики породы Шиншилла 11 особей, которым было осуществлено воздействие фракционным лазером на области кератинизированной десны и СОПР с последующей оценкой ее состояния (отек, гиперемия) и патогистологической картины в области лазерного фототермолиза после выведения животных из эксперимента и забора биоматериала (фракционные колонки в области кератинизированной десны и СОПР). Животные были распределены по сериям, согласно подобранным режимам и определена серия контроля (без лазерного

воздействия). Участки нанесения коагуляционных колонок рассчитывали, учитывая антропометрические параметры экспериментальных животных, а также подбор числа пилотных режимов фракционного лазера. Были использованы следующие режимы: 130 кДж при импульсно-периодическом воздействии (25 Вт — мощность, 5,2 мс — импульс, 994,8 — пауза), 100 кДж при импульсно-периодическом воздействии (25 Вт — мощность, 4,0 мс — импульс, 996,0 — пауза), 70 кДж при импульсно-периодическом воздействии (25 Вт — мощность, 2,8 мс — импульс, 997,8 — пауза). Площадь покрытия СОПР коагуляционными колонками была равномерной, расстояние между колонками составляло 1,5 мм, под углом 90°. Обработку полости рта производили 4 раза с периодичностью в 2 недели. Забор биоптатов для дальнейшего патогистологического исследования выполняли хирургическим скальпелем после выведения животных из эксперимента. Все манипуляции проводили с одобрения локально-этического комитета и в соответствии с приказом Минздрава Российской Федерации № 267 от 19.06.2003 «Об утверждении правил лабораторной практики».

Фиксированные в 10% нейтральном забуференном формалине биоптаты СОПР экспериментальных животных заливали в парафиновые блоки в строгой ориентации, обеспечивающей получение срезов в перпендикулярной к поверхности неба или десны плоскости. Срезы толщиной 3–4 микрометра окрашивали гематоксилином и эозином и трихромом по Маллори. Образцы были исследованы методом стандартной оптической микроскопии с помощью универсального микроскопа LEICA DM4000 B, оснащенного видеокамерой LEICA DFC7000 T и программным обеспечением LAS V4.8 (Leica Microsystems).

В каждом микропреparate оценивали признаки воспаления (экссудация, инфильтрация иммунными клетками, микроциркуляторные нарушения) и регенерации (неоангиогенез, пролиферация фибробластов) по 4-балльной шкале.

Результаты. При исследовании образцов контрольной серии определяли фрагменты десны, которые были выстланы многослойным плоским эпителием с выраженными сосочками. В одном из образцов констатировали участок заметного истончения эпителия, сглаженность сосочков и потерю выраженности зернистого слоя. В подслизистой основе определяли единичные лимфоциты, коллагеновые волокна имели рыхлую структуру и окрашивались по Маллори в голубой цвет. Было отмечено небольшое количество фибробластов. В отдель-

ных участках коллагеновые волокна были гиалинизированы и приобрели светло-голубую окраску при окраске по Маллори.

При исследовании фрагментов десны через 6 недель после воздействия лазером с энергией 130 кДж во всех образцах серии 3 было обнаружено равномерное утолщение эпителия, по сравнению с образцами шестинедельной давности и контролем. В подслизистой основе присутствовали единичные лимфоциты, неоангиогенез (в 3 образцах из 5), пролиферация фибробластов (в 2 образцах из 5). При окрашивании по Маллори в подслизистой основе были выявлены рыхлые пучки коллагеновых волокон, окрашенные в голубой цвет. Существенных отличий от образцов двухнедельной давности и 100 кДж не обнаружено.

Заключение. В условиях эксперимента по данным патогистологического исследования были определены наиболее эффективные режимы фракционного лазера. Пролиферативные (неоангиогенез и утолщение подслизистой основы) изменения были в большей степени связаны с активацией пролиферации фибробластов и реактивным утолщением эпителия и имели место максимально в сериях обработки СОПР режимами 130 кДж при импульсно-периодическом воздействии (25 Вт — мощность, 5,2 мс — импульс, 994,8 — пауза, 100 кДж при импульсно-периодическом воздействии (25 Вт — мощность, 4,0 — импульс, 996,0 — пауза).

Литература.

1. Ablative fractional CO₂ laser for burn scar reconstruction: An extensive subjective and objective short-term outcome analysis of a prospective treatment cohort / A. C. Issler-Fisher [et al.] // *Burns*. — 2017. — Vol. 43, N 3. — P. 573–582. doi: 10.1016/j.burns.2016.09.014
2. Effectiveness and safety of ablative fractional CO₂ laser for the treatment of burn scars: A case-control study / A. C. Issler-Fisher [et al.] // *Burns*. — 2021. — Vol. 47, N 4. — P. 785–795. doi: 10.1016/j.burns.2020.10.002
3. The influence of delivery power losses and full operating parametry on the effectiveness of diode visible-near infra-red (445–1064 nm) laser therapy in dentistry—a multi-centre investigation // S. Parker [et al.] // *Lasers in Med. Sci.* — 2022. — Vol. 37, N 4. — P. 2249–2257. doi: 10.1007/s10103-021-03491-y