

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСТАТОЧНОЙ МОЩНОСТИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ОБЛУЧЕНИИ КОРНЕВОГО КАНАЛА УДАЛЁННОГО (IN VITRO) И ВИТАЛЬНОГО (IN VIVO) РЕЗЦОВ ЧЕЛОВЕКА

THE STUDY OF THE RESIDUAL POWER OF LASER IRRADIATION OF THE ROOT CANALS OF THE CENTRAL UPPER HUMAN INCISORS (IN VIVO)

A. Rostov
E. Zhulev
A. Rostov

Summary. In laboratory and clinical conditions, the residual power of laser radiation after irradiation of the roots of the central upper incisors of a person was studied. The dependence of the effect on the residual power of the location of the laser emitter in the root canal (in the apical and wellhead parts) was studied. A comparative analysis of the effectiveness of laser irradiation of the root canal of two high-intensity diode laser systems of the near infrared spectrum with wavelengths of 810 and 980 Nm is carried out.

Keywords: laser system, residual power, root canal of the tooth.

Ростов Андрей Витальевич

К.м.н., главный врач, ООО «Центр медико-правового консультирования «Рубикон»
a_rostov@mail.ru

Жулев Евгений Николаевич

Д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
hrustalev54@mail.ru

Ростов Артём Андреевич

Генеральный директор, ООО «Центр медико-правового консультирования «Рубикон»
ar-rostov@yandex.ru

Аннотация. В лабораторных и клинических условиях изучена остаточная мощность лазерного излучения после облучения корней центральных верхних резцов человека. Изучена зависимость влияния на остаточную мощность места расположения лазерного излучателя в корневом канале (в апикальной и устьевой части). Проведён сравнительный анализ эффективности лазерного облучения корневого канала двух высокоинтенсивных диодных лазерных систем ближнего инфракрасного спектра с длинами волн 810 и 980 Нм.

Ключевые слова: лазерная система, остаточная мощность, корневого канал зуба.

Актуальность

Эндодонтия — одна из наиболее бурно развивающихся областей современной стоматологии, совершенствуются материалы, инструменты, разрабатываются новые методы лечения. Однако, несмотря на широкий арсенал средств, применяемых в клинической практике, эндодонтическое лечение не всегда бывает эффективным и часто приводит к повторному развитию хронического воспаления [1]. В современной литературе приводятся данные о высокой распространенности болезней пульпы и периапикальных тканей, отмечается низкий процент качественно пломбированных корневого канала, много зубов подвергается удалению. Дезинфекция корневого канала крайне важна для регенерации перирадикулярных тканей [2, с. 187–189].

Лазер применяется и для дезинфекции корневого канала. Эффективность бактерицидного действия лазерного луча, по данным Института лазерной медицины

близка к 100%. Свет, излучаемый лазером, поглощается водой, которая всегда присутствует в клетке бактерии. Вода, поглощая свет, испаряется и разрушает микробную клетку. Поэтому лазерные излучения обладают высокой антибактериальной и противовоспалительной активностью.

Несмотря на то, что современная стоматология добилась высоких результатов в лечении зубов после первичной и вторичной эндодонтии, одной из её составляющих является стерилизация корневого канала, а поиск эффективных методик для уменьшения осложнений и сроков реабилитации является по-прежнему актуальным [3, с. 162–164].

Цель исследования

Изучить остаточную мощность лазерного излучения с различными длинами волн в области корней удалённого центрального верхнего резца и витального центрального

ного резца человека до пломбирования каналов горячей гуттаперчей с расположением лазерного излучателя в различных участках корневого канала.

Материалы и методы

В качестве материала исследования были использованы удалённый и витальный центральные верхние резцы (зубы 1.1;) человека.

Длина канала удалённого резца человека (зуб 1.1) составила 13 мм. Канал был расширен до 35 размера по ISO с шестой конусностью. Диаметр корня удалённого резца человека на 1 мм выше апекса — 3,4 мм, в области устья — 4 мм. Диаметр середины корня — 6 мм.

Длина канала витального резца человека (зуба 1.1) составила 14,7 мм. Канал зуба были расширены до 35 размера по ISO с шестой конусностью. Диаметр корня резца 1.1 человека на 1 мм выше апекса — 2 мм, диаметр середины корня — 4,4 мм, диаметр в области устья — 5,5 мм.

В исследовании использовали две итальянские высокоинтенсивные диодные лазерные системы «Doctor Smile» с длинами волн 810 и 980 Нм. Для измерения дозы лазерного излучения применяли аппарат израильского производства фирмы OPHIR (Laser Measurement Group) PULSAR4 с круглым фотодиодным сенсором (PD300R-UV filter off.) и программным обеспечением — StarLab — (pulsar sensor 3 photodiode PD300R-UV (s/n 782471) FU1.27 (s/n 746231).

Параметры лазерного излучения с длинами волн 810 и 980 НМ в лабораторных исследованиях всегда были одинаковыми: мощность 1 Вт; постоянный режим (CW); неактивное оптоволокно толщиной 320 микрон; методика внутриканальная бесконтактная, стабильная; облучение лазером в течение 15 секунд.

Полученные результаты

При облучении лазером с длиной волны 810 Нм канала удалённого резца человека (зуб 1.1) с размещением лазерного излучателя (не активированного оптоволокна) в области апекса, остаточная мощность за пределами корня в области апекса составила — 12 мВт, а с длиной волны 980 Нм — 17 мВт.

При облучении лазером с длиной волны 810 Нм канала с размещением лазерного излучателя на 3 мм выше апекса, остаточная мощность за пределами корня удалённого резца человека (зуб 1.1) в области апекса составила — 5 мВт, а с длиной волны 980 Нм — 18 мВт.

При облучении лазером с длиной волны 810 Нм канала с размещением лазерного излучателя в устье канала корня удалённого резца человека (зуб 1.1), остаточная мощность за пределами корня в области апекса, где располагался круглый фотодиодный сенсор, составила — 36 мВт, а с длиной волны 980 Нм — 180 мВт.

При облучении лазером с длиной волны 810 Нм канала витального резца человека (зуба 1.1) с размещением лазерного излучателя в корневом канале на 1 мм от апекса, и с расположением круглого фотодиодного сенсора с нёбной поверхности альвеолярного отростка пациента в области проекции корня зуба 1.1. Остаточная мощность за пределами корня составила — 8,5 мВт, а с длиной волны 980 Нм — 3,19 мВт.

При облучении лазером с длиной волны 810 Нм канала витального резца человека (зуба 1.1) с размещением лазерного излучателя в корневом канале в области устья, и с расположением круглого фотодиодного сенсора с нёбной поверхности альвеолярного отростка пациента в области проекции корня зуба 1.1. Остаточная мощность за пределами корня составила — 9,1 мВт, а с длиной волны 980 Нм — 6 мВт.

Обсуждение полученных результатов

Из полученных результатов видно, что при облучении лазером корневых каналов как с длиной волны 810 Нм, так и с длиной волны 980 Нм лазерная энергия полностью не поглощается твёрдыми тканями корней зубов и альвеолярного отростка, как в лабораторных, так и в клинических исследованиях. Даже при расположении лазерного излучателя в корневом канале на 1 мм от апекса и при расположении его в области устья в канале центральных резцов, часть лазерной энергии проходит через все твёрдые ткани корня удалённого резца в лабораторных условиях и через все твёрдые ткани корня витального резца и альвеолярный отросток пациента в клинических условиях, выходя за их пределы. Из проведённых исследований видно, что в лабораторных условиях ткани человека почти в 2,5 раза больше поглощают лазерную энергию с длиной волны 810 Нм. Остаточная мощность лазерной энергии с длиной волны 810 Нм больше выходит за пределы корня удалённого центрального резца. В клинических условиях — наоборот. При облучении канала витального зуба 1.1 пациента, ткани человека почти в 1,5–2 раза больше поглощают лазерную энергию с длиной волны 980 Нм.

Заключение

Лабораторный эксперимент показал, что на остаточную мощность лазерного излучения, прошедшую через твёрдые ткани корня, при обработке корневых каналов

в большей степени влияет длина волны лазера, и в меньшей степени место расположения излучателя в корневом канале зуба.

На основании полученных результатов (*in vivo*) также можно сделать вывод о том, что лазерное излучение

с длиной волны 980 Нм эффективнее для стерилизации корневых каналов в первичной эндодонтии, чем с длиной волны 810 Нм. Однако, по нашему мнению, лазер с длиной волны 810 Нм предпочтительнее использовать во вторичной (повторной) эндодонтии с периапикальными осложнениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чунихин А.А., тема диссертации и автореферата «Использование полупроводникового лазера при эндодонтическом лечении зубов с хроническими формами пульпитов», 2010, Москва. <http://medical-diss.com/medicina/ispolzovanie-poluprovodnikovogo-lazera-pri-endodonticheskom-lechenii-zubov-s-hronicheskimi-formami-pulpitov>
2. Жулев Е.Н., Ростов А. В., Ростов А. А., Изучение остаточной мощности лазерного облучения корневых каналов центральных верхних резцов человека (*in vivo*). // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Естественные и технические науки», № 4, 2020, С. 187–189.
3. Жулев Е.Н., Ростов А. В., Ростов А. А. Изучение остаточной мощности после лазерного облучения корневых каналов удалённого моляра человека // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Естественные и технические науки», № 8, 2019, С. 162–164.

© Ростов Андрей Витальевич (a_rostov@mail.ru),

Жулев Евгений Николаевич (hrustalev54@mail.ru), Ростов Артём Андреевич (ar-rostov@yandex.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Приволжский Исследовательский Медицинский Университет