

ИЗУЧЕНИЕ ОСТАТОЧНОЙ МОЩНОСТИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КОРНЕВОГО КАНАЛА РЕЗЦА, ПОДГОТОВЛЕННОГО ПОД ЛИТУЮ КУЛЬТЕВУЮ ВКЛАДКУ (IN VITRO)

THE STUDY OF THE RESIDUAL POWER OF THE LASER RADIATION OF THE ROOT CANAL OF THE INCISOR PREPARED UNDER A CAST STUMP INSERT (IN VITRO).

E. Zhulev
A. Rostov
A. Rostov

Summary. In this article, in laboratory conditions, the residual power of laser radiation after irradiation of the root of a remote incisor (tooth 1.1) of a person after his instrumental processing and obstruction of hot gutta-percha was studied. The channel of the removed incisor, in the upper third is sealed with hot gutta-percha, and in the middle and upper third it is not obstructed. The dependence of the effect on the residual power between the location of the laser emitter in the root canal (in the middle and wellhead) and the diameter of the roots of the extracted tooth was studied. A comparative analysis of the efficiency of the absorbed laser energy 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.

Жулев Евгений Николаевич

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

Ростов Андрей Витальевич

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

Ростов Артём Андреевич

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

Аннотация. В данной статье в лабораторных условиях изучена остаточная мощность лазерного излучения после облучения корня удалённого резца (зуб 1.1) человека после его инструментальной обработки и obturацией горячей гуттаперчей. Канал удалённого резца, в верхней трети запломбирован горячей гуттаперчей, а в средней и верхней трети не obturирован. Изучена зависимость влияния на остаточную мощность между местом расположения лазерного излучателя в корневом канале (в средней и устьевой части) и диаметром корней удалённого зуба. Проведён сравнительный анализ эффективности поглощённой лазерной энергии двух высокоинтенсивных диодных лазерных систем ближнего инфракрасного спектра с длинами волн 810 и 980 Нм.

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

Актуальность

Эффективность препарирования, очистки и обеззараживания системы корневого канала ограничена анатомическими особенностями и невозможностью традиционных ирригантов пассивно проникать в боковые и апикальные дельты. Это делает целесообразным поиск новых материалов, методов и технологий, которые могут улучшить очистку и обеззараживание этих анатомических областей. [1, с. 162–164].

Лазерные технологии применяются в эндодонтии с целью улучшения результатов традиционного лечения, что достигается за счет световой энергии, которая способствует удалению детрита и смазанного слоя из корневых каналов, а также очищению и обеззараживанию эндодонтической системы. [2, с. 42–44].

Лабораторные исследования показали значительную эффективность использования лазерного излучения для уменьшения бактериальной обсемененности корневых каналов. Дальнейшие исследования показали эффективность применения лазеров в сочетании с традиционными ирригантами, такими как, 17% ЭДТА, 10% лимонная кислота и 5,25% гипохлорит натрия. Хелатирующие вещества облегчают проникновение лазерного луча в ткани. В твердые ткани зуба лазерный луч проникает на глубину до 1 мм и обеззараживает лучше, чем химические вещества.

Так же есть исследования, демонстрирующие способность волн различной длины к активации ирригационных растворов в канале. Методика активации ирригантов лазером показала статистически более высокую эффективность в удалении детрита и смазанного слоя

из корневых каналов по сравнению с традиционными методами и ультразвуковой обработкой.

В ортопедической стоматологии после терапевтической подготовки и obturации каналов, врачу-ортопеду необходимы манипуляции для изготовления укрепляющих конструкций, что связано с дополнительным инфицированием каналов.

Поэтому поиск новых технологий для эффективной стерилизации корневых каналов перед и во время протезирования по-прежнему остается одним из наиболее актуальных.

Цель исследования

Изучить остаточную мощность лазерного излучения с различными длинами волн в области апекса и боковой поверхности запломбированного горячей гуттаперчей нижней трети корневого канала удалённого резца человека с расположением лазерного излучателя в различных участках корневого канала.

Материалы и методы

В качестве материала исследования были использованы: удалённый резец человека (зуб 1.1) с запломбированным каналом горячей гуттаперчей на 1/3 и подготовленными под литую культевую вкладку. В исследовании использовали итальянские две 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

Длина не запломбированной части канала удалённого резца человека составила 8 мм, а запломбированной 4 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.

При расположении датчика в области апекса корня и облучении лазером с длиной волны 810 Нм с целеуказателем в области устья корневого канала резца, подготовленного под литую культевую вкладку, запломбированного в нижней трети канала горячей гуттаперчей, плотность энергии (доза) лазерного излучения у апекса составила 200 мВт. Во втором измерении при облучении в середине дистального канала с целеуказателем доза лазерного излучения у апекса составила 180 мВт. При облучении на 1 мм от горячей гуттаперчи в корневом канале с целеуказателем доза лазерного излучения у апекса составила 170 мВт.

При расположении датчика в области апекса корня и облучении лазером с длиной волны 980 Нм с целеуказателем в области устья корневого канала резца, подготовленного под литую культевую вкладку, запломбированного в нижней трети канала горячей гуттаперчей, плотность энергии (доза) лазерного излучения у апекса составила 275 мВт. Во втором измерении при облучении в середине дистального канала с целеуказателем доза лазерного излучения у апекса составила 540 мВт. При облучении на 1 мм от горячей гуттаперчи в корневом канале с целеуказателем доза лазерного излучения у апекса составила 560 мВт.

При расположении датчика сбоку в области середины корня и облучении лазером с длиной волны 980 Нм с целеуказателем в области устья корневого канала резца, подготовленного под литую культевую вкладку, запломбированного в нижней трети канала горячей гуттаперчей, плотность энергии (доза) лазерного излучения составила 39,5 мВт. Во втором измерении при облучении в середине дистального канала с целеуказателем доза лазерного излучения составила 39 мВт. При облучении на 1 мм от горячей гуттаперчи в корневом канале с целеуказателем доза лазерного излучения составила 7,5 мВт.

При расположении датчика сбоку в области середины корня и облучении лазером с длиной волны 810 Нм с целеуказателем в области устья корневого канала резца, подготовленного под литую культевую вкладку, запломбированного в нижней трети канала горячей гуттаперчей, плотность энергии (доза) лазерного излучения составила 14,8 мВт. Во втором измерении при облучении в середине дистального канала с целеуказателем доза лазерного излучения составила 13 мВт. При облучении на 1 мм от горячей гуттаперчи в корневом канале с целеуказателем доза лазерного излучения составила 9,7 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 не по-

глощается твёрдыми тканями корня, а часть её проходит через стенки корня наружу. Даже при расположении лазерного излучателя внутри канала в области устья, часть лазерной энергии проходит через все твёрдые ткани корня и за его пределы. В эксперименте видно, что твёрдые ткани корня больше поглощают лазерную энергию с длиной волны 810 Нм. Остаточная мощность лазерной энергии с длиной волны 980 Нм больше выходит за границы апекса корня. При облучении канала лазерами как с длиной волны 810 Нм, так и с длиной волны 980 Нм, при размещении лазерного излучателя в области 1 мм от obturатора канала (горячей гуттаперчи), остаточная мощность за пределами корня была меньше, чем при расположении лазерного излучателя дальше от апекса корневого канала, в области его устья. Это связано с тем, что во время облучения корневого канала с расположением лазерного излучателя в области устья, количество фотонов, которые не поглощаются хромофорами корня, значительно больше. Это происходит потому, что излучатель не упирался в стенки корня в области апекса, тем самым, увеличивая действие эффектов лазерного излучения таких как отражение и рассеивание в тканях корня зуба, и уменьшая эффект поглощения лазерной энергии хромофорами корня удалённого резца.

Заключение

Проведенное нами исследование позволяет сделать вывод о том, что лазерная энергия с длинами волн 810 и 980 Нм не только поглощается хромофорами тканей корня зуба, но и проникает сквозь корень за его пределы вне зависимости от расположения лазерного излучателя в различных участках корневого канала.

Лабораторный эксперимент показал, что на остаточную мощность лазерного излучения, прошедшую через твёрдые ткани корня, при обработке корневого канала влияет не только длина волны лазера, но и место расположения излучателя в корневом канале, а также толщина стенок корня зуба.

В полученных исследованиях коэффициент поглощения лазерной энергии с длиной волны 810 Нм больше, чем с длиной волны 980 Нм.

На основании полученных результатов (in vitro) можно сделать общий вывод о том, что лазерное излучение с длинной волны 810 Нм эффективнее для стерилизации корневого канала, чем с длиной волны 980 Нм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жулёв Е.Н., Ростов А. В., Ростов А. А. Изучение остаточной мощности после лазерного облучения корневого канала удалённого моляра человека // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Естественные и технические науки» -№ 8,—2019 г., -С.162–164
2. Prof Giovanni Olivi, Prof Rolando Crippa, Prof Giuseppe Iaria, Prof Vasilios Kaitsas, Dr Enrico DiVito & Prof Stefano Benedicenti, Italy & USA «Лазеры в эндодонтии» (журнал Фармгеоком Информ № 8 стр. 42–44).

© Жулев Евгений Николаевич (hrustalev54@mail.ru),

Ростов Андрей Витальевич (a_rostov@mail.ru), Ростов Артём Андреевич (ar-rostov@yandex.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»