

ИЗУЧЕНИЕ ОСТАТОЧНОЙ МОЩНОСТИ ПОСЛЕ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ УДАЛЁННОГО МОЛЯРА ЧЕЛОВЕКА

STUDY OF THE RESIDUAL POWER AFTER LASER IRRADIATION OF THE ROOT CANALS OF A REMOTE HUMAN MOLAR

E. Zhulev
A. Rostov
A. Rostov

Summary. In this article, the laboratory conditions examined the residual laser power after irradiation of the root system of a remote human molar. The dependence of the influence on the residual power of the location of the laser emitter in the root canals (in the apical and estuarial parts) and the diameter of the roots has been studied. A comparative analysis of the efficiency of laser irradiation of root canals of high-intensity diode laser systems of the near-infrared spectrum with wavelengths of 810 and 980 Nm has been carried out.

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

Жулёв Евгений Николаевич

*Д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Приволжский
исследовательский медицинский университет»
Минздрава России
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 корневой системы удалённого моляра человека. Изучена зависимость влияния на остаточную мощность место расположения лазерного излучателя в корневых каналах (в апикальной и устьевой части) и диаметром корней. Проведён сравнительный анализ эффективности лазерного облучения корневых каналов высокоинтенсивных диодных лазерных систем ближнего инфракрасного спектра с длинами волн 810 и 980 Нм.

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

Актуальность

Агрессивность микроорганизмов полости рта диктует необходимость совершенствования средств воздействия на барьерно-защитные комплексы с целью их стимуляции [Рахманов Х. Ш., 2003]. [1, с. 150].

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. [2, с. 42–44].

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.

Лабораторные исследования показали значительную эффективность использования лазерного излучения для уменьшения бактериальной обсемененности корневых каналов.

В зависимости от того какая у лазера длина волны, мощность, режим излучения, время воздействия и площади лазерного пятна будет зависеть глубина проникновения лазерного излучения в ткани.

Однако у каждого типа лазеров также есть свои особенности [Бруннер В., 1991]. Так, диодные лазеры (от 810 до 980 нм) работают в ближнем инфракрасном диапазоне электромагнитного спектра света. Они взаимодействуют в основном с мягкими тканями путем диффузии (рассеивания). Диодные лазеры ближнего инфракрасного спектра имеют большую глубину проникновения в мягкие ткани (до 7 мм), по сравнению с диодными лазерами видимого спектра (до 3 мм). Излучение диодных лазеров избирательно поглощается гемоглобином, оксигемоглобином и меланином, и оказывают фототермическое воздействие на ткани. Кроме

того, оптическая близость их длин волн к бактериям, приводит к разрушению последних за счет фототепловых эффектов.

Несмотря на то, что современная стоматология добилась высоких результатов в лечении зубов после первичной и вторичной эндодонтии, одной из её составляющих является стерилизация корневых каналов, а поиск эффективных методик для уменьшения осложнений и сроков реабилитации является актуальным на сегодняшний день.

Цель исследования

Изучить остаточную мощность лазерного излучения с различными длинами волн в области апекса и боковой поверхности корня удалённого моляра человека с расположением лазерного излучателя в различных участках корневых каналах.

Материалы и методы

В качестве материала исследования были использованы: удалённый моляр человека. В исследовании использовали итальянские 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 мезиального щёчного канала — 12 мм, мезиального язычного — 12,2 мм. Каналы расширены до 35 размера по ISO с шестой конусностью. Диаметр продольной части мезиального корня моляра на 1 мм выше апекса — 2,5 мм, а поперечной части — 2,1 мм. Длина дистального канала — 11,8 мм, диаметр продольной части дистального корня моляра на 1 мм выше апекса — 3,3 мм, а поперечной части — 5,5 мм. Диаметр на середине дистального корня в продольной части 3,4 мм, а в поперечной части — 6,4 мм. У мезиального корня в продольной части 2,3 мм, а в поперечной части — 7,4 мм. Диаметр корней моляра в устьевой части у дистального корня в продольной части 4,0 мм, в попереч-

ной части — 8,6 мм, а у мезиального корня в продольной части 4,9 мм, в поперечной части — 8,1 мм.

При облучении лазером с длиной волны 810 Нм дистального канала с размещением лазерного излучателя (неактивированного оптоволокна) в области апекса, остаточная мощность за пределами дистального корня составила — 110 мВт, а с размещением излучателя в области устья дистального канала плотность мощности за пределами дистального корня — 63 мВт. С длиной волны 980 Нм с расположением излучателя внутри канала в области апекса остаточная мощность снаружи в области апекса корня была 563 мВт, а при расположении в области устья канала — 210 мВт.

При облучении лазером с длиной волны 810 Нм мезиального щёчного канала с размещением лазерного излучателя в области апекса, остаточная мощность за пределами мезиального корня составила — 155 мВт, а с размещением излучателя в области устья канала плотность мощности за пределами корня — 51 мВт. С длиной волны 980 Нм с расположением излучателя внутри канала в области апекса остаточная мощность снаружи в области апекса корня была 407 мВт, а при расположении в области устья канала — 128 мВт.

При облучении лазером с длиной волны 810 Нм мезиального язычного канала с размещением лазерного излучателя в области апекса, остаточная мощность за пределами мезиального корня составила — 10 мВт, а с размещением излучателя в области устья канала плотность мощности за пределами корня — 48 мВт. С длиной волны 980 Нм с расположением излучателя внутри канала в области апекса остаточная мощность снаружи в области апекса корня была 75 мВт, а при расположении в области устья канала — 165 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 корня полностью, 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 выходит наружу корня в области апекса. В эксперименте видно, что твёрдые ткани корня больше поглощают лазерную энергию с длиной волны 810 Нм. Остаточная мощность лазерной энергии с длинной волны 980 Нм больше выходит за границы апекса корня. При облучении мезиального язычного канала лазерами как с длиной волны 810 Нм, так и с длиной волны 980 Нм, при размещении лазерного излучателя в области апекса, остаточная мощность

за пределами мезиального 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 произошло 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 моляра.

Плотность мощности составила — 10 μ Вт, а с размещением излучателя в области устья канала плотность мощности за пределами корня — 48 μ Вт. С длиной волны 980 Нм с расположением излучателя внутри канала в области апекса остаточная мощность снаружи в области апекса корня была 75 μ Вт, а при расположении в области устья канала — 165 μ Вт.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что лазерная энергия с длинами волн 810 и 980 Нм

не только поглощаются хромофорами тканями 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. Так в апикальной части дистального канала на 80%; в апикальной части щёчного канала — на 64%; в апикальной части язычного канала — на 86%. В устьевой части дистального канала — 70%; в устьевой части щёчного канала — на 60%; в устьевой части язычного канала — на 70%.

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

ЛИТЕРАТУРА

1. С. В. Москвин, А. Н. Амирханян, Методы комбинированной и сочетанной лазерной терапии в стоматологии, Москва, 2011. Стр. 150.
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)

© Жулёв 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»