

ИЗУЧЕНИЕ ОСТАТОЧНОЙ МОЩНОСТИ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ КОРНЕВОГО КАНАЛА УДАЛЁННОГО РЕЗЦА ЧЕЛОВЕКА С ОТЛОМКОМ ЭНДОДОНТИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТА

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 residual power of laser radiation after irradiation of the root system of the remote human incisor with a part of the endodontic instrument in the upper third was studied in the laboratory. The dependence of the influence on the residual power of the location of the laser emitter in the root canals (in the tool area, 1 mm from it, in the middle part of the channel and in the mouth) and the diameter of the roots was studied. A comparative analysis of the efficiency of laser irradiation of the root canals 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 человека с частью эндодонтического инструмента в его верхней трети. Изучена зависимость влияния на остаточную мощность места расположения лазерного излучателя в корневом канале (в области инструмента, на 1 мм от него, в средней части канала и в области устья) и диаметром корней. Проведён сравнительный анализ эффективности лазерного облучения корневых каналов 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

В процессе клинической деятельности стоматологи сталкиваются с ситуацией, когда они могут обнаружить сломанный инструмент в канале от предыдущих сеансов лечения, либо сами ломают инструмент в канале. [1. С. 53–56]. Наличие сломанного инструмента в канале является, к сожалению, нередким осложнением в эндодонтической практике. Исследования показывают, что отламывание стальных инструментов происходит от 1 до 6% случаев [2].

С появлением никель-титановых вращающихся инструментов возник маркетинговый миф об их устойчивости к поломкам вследствие их большой гибкости. Однако практическая деятельность эндодонтов всего мира, к сожалению, опровергла данное утверждение. Даже у опытных врачей отламывание никель-титановых инструментов колеблется от 0.5% до 5% случаев [3. С. 700–708]. [4. С. 40–43]. Такой отломок может являться причиной периапикальных воспалительных явлений. Кроме того,

и по сей день в распоряжении врача-стоматолога нет идеального для корневых каналов дезинфицирующего раствора. Были попытки улучшить антисептический эффект уже существующих раствором путем снижения pH, увеличения концентрации или добавление веществ, улучшающих проникновение раствора в стенки корня. Однако понижение pH или увеличение концентрации антисептика приводило к увеличению его цитотоксичности, а многообещающее нагревание антисептика, о чем много говорят в последнее время, не дало значительных улучшений его антибактериальных свойств (Sirtes, Waltimo et al. 2005). Поэтому, говоря о современных принципах ирригации корневого канала, чаще всего в их основе используется комбинация антисептических растворов: натрия гипохлорида (NaOCl) с ЭДТА или хлоргексидина. Очень важно при этом добиться прямого контакта ирригирующего раствора с поверхностью корневого канала, особенно у его апикальной части. [5. С. 15].

Несмотря на то, что современная стоматология добилась высоких результатов в лечении зубов после пер-

вичной и вторичной эндодонтии, одной из её составляющих является стерилизация корневых каналов, а поиск эффективных методик [6. С. 162–164] для уменьшения осложнений и сроков реабилитации является на сегодняшний день весьма актуальным.

Цель исследования

Изучить остаточную мощность лазерного излучения с длинами волн 810 и 980 Нм за пределами апекса корня удалённого резца человека с отломком эндодонтического инструмента с расположением лазерного излучателя в различных участках свободного корневого канала.

Материалы и методы

В качестве материала исследования были использованы: удалённый резец (зуб 1.1) человека. 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

Длина канала — 13 мм. Длина отломка эндодонтического инструмента 5 мм. Длина свободной части канала — 8 мм. Канал расширен до 35 размера по ISO с шестой конусностью. Диаметр корня удалённого резца человека на 1 мм выше апекса — 4 мм. Диаметр середины корня — 6 мм. Диаметр в области устья корневого канала — 4 мм.

При облучении лазером с длиной волны 980 Нм канала с размещением лазерного излучателя (неактивированного оптоволокна) в устьевой части корневого канала остаточная мощность за пределами корня в области апекса составила — 360 мВт, а с длиной волны 810 Нм — 43 мВт.

При облучении лазером с длиной волны 980 Нм канала с размещением лазерного излучателя в средней части корня, остаточная мощность за пределами корня

в области апекса составила — 490 мВт, а с длиной волны 810 Нм — 142 мВт.

При облучении лазером с длиной волны 980 Нм канала с размещением лазерного излучателя на 1 мм выше отломка эндодонтического инструмента, остаточная мощность за пределами корня в области апекса составила — 320 мВт, а с длиной волны 810 Нм — 122 мВт.

Обсуждение полученных результатов

Из полученных результатов видно, что при облучении лазером корневого канала как с длиной волны 810 Нм, так и с длиной волны 980 Нм лазерная энергия 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 длиной волны 980 Нм больше выходит за границы апекса корня. При облучении канала лазером с длиной волны 980 Нм, при размещении лазерного излучателя на 1 мм выше отломка эндодонтического инструмента, остаточная мощность за пределами корня была меньше, чем при расположении лазерного излучателя в середине корневого канала резца и в устьевой части. Это связано с тем, что во время облучения корневого канала с расположением лазерного излучателя в этих двух областях, количество фотонов, которые не поглощаются хромофорами корня, значительно больше. Это произошло потому, что излучатель не находился близко к обломку эндодонтического инструмента и большая часть фотонов не отражалась от него, а при помощи эффектов лазерного излучения таких, как отражение и рассеивание в тканях корня зуба увеличивали количество фотонов, который проходили через стенки корня удалённого резца.

Заключение

Проведённое 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 корневых каналов влияет не только длина волны лазера, но и место расположения излучателя в корневом канале зуба.

В полученных исследованиях коэффициент поглощения лазерной энергии с длиной волны 810 Нм больше, чем с длиной волны 980 Нм. Так в устьевой части канала в 8,3 раза, на 1 мм выше отломка эндодонтического инструмента в 2,6 раз. В средней части канала в 3,4 раза.

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

стерилизации корневых каналов в ситуациях, когда отломок инструмента невозможно извлечь. К тому же, лазер обладает эффектом деконтаминации, что позволяет снизить риск возникновения апикальных осложнений после эндодонтического лечения. Из результатов данного исследования видно, что у лазера с длиной волны 980 Нм более глубокое проникновение. Поэтому его предпочтительнее использовать в эндодонтии с периапикальными осложнениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михаил Соломонов, «Авторский взгляд на проблему сломанных инструментов», журнал ФАРМГЕОКОМ Информ № 03/2010, с. 53–56.
2. The Impact of Instrument Fracture on Outcome of Endodontic Treatment P. Spili, P. Parashos H. Messer JOE — Volume 31, Number 12, December 2005
3. Di Fiore PM, Genov KA, Komaroff E, Li Y, Lin L. Nickel–titanium rotary instrument fracture: a clinical practice assessment. International Endodontic Journal, 39, 700–708, 2006.
4. Alapati SB, Brantley WA, Svec TA, Powers JM, Nusstein JM, Daehn GS. SEM observations of nickel-titanium rotary endodontic instruments that fractured during clinical use. J Endod 2005; 31: 40–43.
5. Юрий Малик, «ИРРИГАЦИЯ КОРНЕВОГО КАНАЛА. ТЕХНИКА И МЕТОДЫ». Журнал ФАРМГЕОКОМ Информ, № 03/2010, с. 15–18
6. Ростов А.В., Ростов А. А., Жулев Е. Н. «Изучение остаточной мощности после лазерного облучения корневых каналов удалённого моляра человека», журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Естественные и технические науки», № 8 за 2019 г. С. 162–164.

© 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»



Приволжский Исследовательский Медицинский Университет