

Д. А. Осипова, Е. А. Костюкович
**ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРА В ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ.
АТРАВМАТИЧЕСКОЕ СНЯТИЕ БЕЗМЕТАЛЛОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ С
ПРИМЕНЕНИЕМ ЛАЗЕРА**

Научный руководитель: ассист. А. П. Пащук
Кафедра ортопедической стоматологии,
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск
**НИУ «Прикладных физических проблем имени А.Н.Севченко» Белорусского*
государственного университета, г. Минск

D. A. Osipova, E. A. Kostukovich
**LASER APPLICATION IN ORTHOPEDIC DENTISTRY. ATRAUMATIC RE-
MOVAL OF CERAMIC CONSTRUCTIONS USING A LASER**

Tutor: assistant A. P. Pashuk
Department of orthopedic stomatology,
Belarusian State Medical University, Minsk
**NRU "Applied Physical Problems named after A.N. Sevchenko" of the Belarusian State*
University, Minsk

Резюме. В статье приведены результаты исследования по определению эффективности снятия цельнокерамических конструкций при помощи эрбиевого лазера.

Ключевые слова: атравматичность, лазер, безметалловая конструкция, абляция.

Resume. The article presents the results of research to determine the effectiveness of removing all-ceramic constructs using an erbium laser.

Keywords: atraumatic, laser, all-ceramic construction, ablation.

Актуальность. На сегодняшний день цельнокерамические конструкции являются лидирующими по эстетическим и прочностным характеристикам. Однако не исключены ситуации, требующие снятия данных конструкций с сохранением целостности как подлежащих тканей зубов, так и самой конструкции. Привычный процесс снятия ортопедических конструкций заключается в их выпиливании с помощью алмазных или твердосплавных боров. При этом существуют риски механического и термического повреждения тканей зуба из-за нечеткой границы между керамической конструкцией, адгезивным материалом и поверхностью зуба.

В качестве решения проблемы предложена методика снятия цельнокерамических конструкций с помощью лазера. Этот процесс происходит за счет разложения адгезивной смолы, не воздействуя при этом на керамику. Энергия лазера воздействует на адгезив тремя различными механизмами: термическим размягчением, термической абляцией и фотоабляцией.

Однако для того, чтобы достичь слоя адгезива, лазеру необходимо пройти через всю толщину цельнокерамической конструкции. Для этого необходимо оценить оптические свойства керамики и определить ее спектр пропускания лазерного излучения в заданном диапазоне.

Цель: определение эффективности снятия различных цельнокерамических конструкций при помощи эрбиевого лазера.

Задачи:

1. Определить, какие факторы влияют на эффективное атравматичное снятие цельнокерамических конструкций.

2. Определить спектры пропускания светового пучка эрбиевого лазера через слой цельнокерамической пластинки.

3. Описать механизмы воздействия эрбиевого лазера на адгезивную систему, с помощью которой конструкции фиксируются на поверхности твердых тканей зуба.

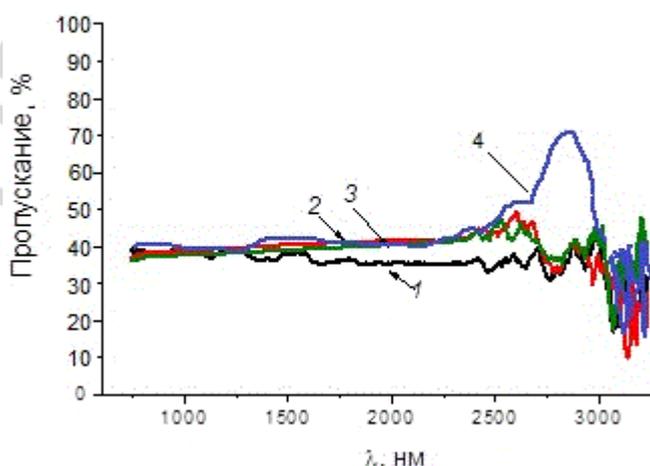
Материал и методы. В серии экспериментов на спектрометре Lambda 1050/UV/VIS/NIR (Perkin Elmer) в отраслевой лаборатории регистрировались спектры пропускания цельнокерамических пластинок, толщиной 2-4 мм, следующих образцов: гибридной керамики (Vita Enamic (Vita)), полевошпатной керамики (Vita Mark II (Vita)), лейцитной стеклокерамики (Empress I (Ivoclar)) и апатитной стеклокерамики без полевого шпата (IPS e.max (Ivoclar)). Задаваемый диапазон измерений от 600 до 3300 нм.

Все исследуемые образцы являются стеклокерамикой, за исключением образца Vita Enamic (Vita). Это гибридная керамика, которая помимо керамической сети (86%) в своем составе содержит полимерную сеть (14%), поэтому включает в себя свойства как керамики, так и композита.

Также в ходе исследования изучен цвет и яркость каждого керамического образца с помощью приставки «Интегрирующая сфера (150 мм)» на спектрометре Lambda 1050/UV/VIS/NIR.

Результаты и их обсуждение. На спектрометре были зарегистрированы спектры пропускания цельнокерамических пластинок (график 1).

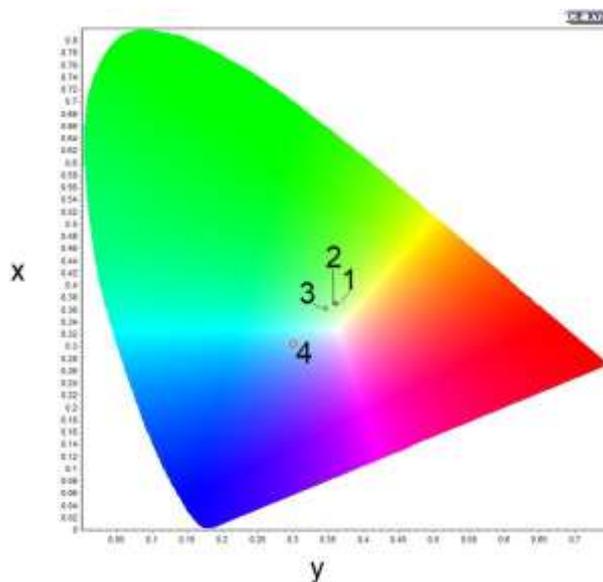
Исходя из данных графика следует, что наивысший коэффициент пропускания в заданном диапазоне определяется у образца №4 - апатитной стеклокерамики IPS e.max (Ivoclar) (67%). Следовательно, лазерный луч через данную конструкцию будет проникать быстрее и эффективней, чем через другие.



Граф. 1 – Спектры пропускания керамических пластинок. 1 – гибридная керамика, 2 – полевошпатная керамика, 3 – лейцитная стеклокерамика, 4– апатитная стеклокерамика без полевого шпата

Остальные образцы показали меньший коэффициент пропускания в заданном спектре инфракрасной области: гибридная керамика Vita Enamic (Vita) – 44%, полевошпатная керамика Vita Mark II (Vita) – 45%, лейцитная стеклокерамика Empress I (Ivoclar) – 47%.

В ходе исследования цвета и яркости образцов выяснено, что яркость у гибридной керамики (1) составила 41%, полевошпатной (2) – 49%, лейцитной (3) – 54% и апатитной керамики (4) – 47 % (диаграмма 1).



Диагр. 1 – Диаграмма цветового пространства CIE (1931)

Выводы:

1. При снятии цельнокерамических конструкций с помощью лазера следует учитывать такие характеристики, как химический состав, толщина, оттенок керамики, а также тип и цвет фиксирующего материала.

2. Так как стеклокерамика содержит больше стекловидной фазы, чем другие виды керамических пластинок, она лучше пропускает свет и эффективней подвергается лазерной методике снятия.

3. Худший результат светопропускания показала гибридная керамика.

4. За счет механизма термической абляции фиксирующего материала и импульсного режима лазерного излучения, механического и термического повреждения подлежащих тканей зуба не происходит.

Литература

1. Хеммерле, К. Стоматологическая керамика. Актуальные аспекты клинического применения / К. Хеммерле, И. Зайлер, А. Тома [и др.] // Квинтэссенция – Москва, 2010. – С. 6-21.
2. Roszkiewich, P. Using the Er:YAG laser / P. Roszkiewich // Laser. – 2018. – № 4. – С.6-8.
3. Storchi, F. Outpatient erbium:YAG (2940 nm) laser treatment for snoring: a perspective study on 40 patients/ F. Storchi // Lasers in Medical Science. – 2018. – № 7. – С.1-8.