



А.Новикова

Применение диодных лазеров в стоматологии на примере KaVo GENTLEray 980

Алена Новикова,
руководитель отдела маркетинга и рекламы
KaVo Дентал Руссланд

Клинический случай:
Saverio Capodiferro, Eugenio Maiorano, Francesco Scarpelli,
Gianfranco Favia, Италия



Стоматология, как одна из самых передовых отраслей медицинской науки, включила лазер в свой арсенал, вооружив врачей мощным инструментом борьбы с различными патологиями. Применение лазеров в стоматологии открывает новые возможности, позволяя врачу-стоматологу предложить пациенту широкий спектр минимально инвазивных и фактически безболезненных процедур, отвечающих высочайшим клиническим стандартам оказания стоматологической помощи.

ВВЕДЕНИЕ

Слово лазер (laser) является акронимом от «Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation» (усиление света путем вынужденного излучения). Основы теории лазеров были заложены Эйнштейном в 1916 году, но лишь через 50 лет эти принципы были достаточно поняты, и технология смогла быть реализована практически.

Первый лазер был сконструирован в 1960 году и не имел никакого отношения к медицине. В качестве рабочего тела использовался рубин, генерирующий красный луч интенсивного света. За этим в 1961 году последовал другой кристаллический лазер, использовавший неодимовый алюмо-иттриевый гранат (Nd:YAG). И только четыре года спустя его стали применять в своей деятельности хирурги, которые работали со скальпелем.

В 1964 году был создан лазер с углекислым газом (CO₂) в качестве рабочего тела. В тот

же год был изобретен другой газовый лазер, впоследствии оказавшийся ценным для стоматологии – аргоновый. В этом же году впервые было предложено использовать лазер в области стоматологии, в частности, для лечения кариеса. Для безопасной работы в полости рта позже стали применяться импульсные лазеры. С накоплением практических знаний был открыт анестезирующий эффект этого аппарата. В 1968 году CO₂-лазер впервые использовался для проведения хирургии мягких тканей. Вместе с ростом числа длин волн лазеров развивались и показания к применению в общей и челюстно-лицевой хирургии. В середине 1980-х годов отмечено возрождение интереса к использованию лазеров в стоматологии для обработки твердых тканей, таких как эмаль.

В 1997 году Управление по контролю за продуктами и лекарствами (США) наконец одобрило для использования на твердых тканях хорошо известный и популярный ныне лазер – эрбиевый (Er:YAG).



ПРЕИМУЩЕСТВА ER:YAG ЛАЗЕРНОГО ЛЕЧЕНИЯ

Несмотря на то, что в стоматологии лазеры применяются еще с 60-х годов прошлого века, определенное предубеждение докторов пока еще не полностью преодолено. Безусловно, любую работу в полости рта можно выполнить на современной стоматологической установке. Однако применение лазерной техники можно охарактеризовать как более качественное и комфортное, расширяющее спектр возможностей, позволяющее внедрять принципиально новые процедуры.

- **Качество лечения:** используя лазер, можно четко организовать процесс лечения, спрогнозировать результаты и сроки – это обусловлено техническими характеристиками и принципом работы лазера. Взаимодействие лазерного луча и ткани-мишени дает четко определенный результат. При этом импульсы, равные по энергии, в зависимости от длительности могут производить разные действия на ткань-мишень. В итоге, изменяя время от одного импульса к другому, можно получать при использовании одного и того же уровня энергии самые различные эффекты: чистую абляцию, абляцию и коагуляцию или только коагуляцию без разрушения мягких тканей. Подбирая параметры длительности, величину и частоту следования импульсов можно подобрать индивидуальный режим работы для каждого типа тканей и вида патологии. Это позволяет практически 100% энергии лазерного импульса использовать для выполнения полезной работы, исключив ожоги окружающих тканей.

Излучение лазера убивает патологическую микрофлору, а отсутствие прямого контакта инструмента с тканью при проведении хирургического вмешательства исключает возможность инфицирования оперируемых органов (ВИЧ-инфекцией, гепатитом В и т.д.). При использовании лазера ткани обрабатываются только в инфицированной области, т. е. их поверхность более физиологична. Результат – большая площадь соприкосновения, улучшенное краевое прилегание и значительно возросшая адгезия пломбировочного материала, т.е. более качественное пломбирование.

- **Комфорт лечения:** действие световой энергии настолько кратковременно, что воздействие на нервные окончания минимально. Во время лечения пациент испытывает меньше болевых ощущений, и в ряде случаев можно вообще отказаться от обезболивания. Второе и немаловажное преимущество – звуковое давление, создаваемое при работе лазером, в 20 раз

меньше, чем у скоростных турбин. Поэтому никаких пугающих звуков пациент не слышит, что психологически очень важно, особенно для детей – лазер «убирает» из стоматологического кабинета звук работающей бормашины.

Также необходимо отметить более короткий этап восстановления, протекающий легче по сравнению с традиционными вмешательствами. Кроме того, важным является также то, что лазер экономит время! Сокращение времени, затраченного на лечение одного пациента, составляет до 40%.

- **Расширение возможностей:** лазер предоставляет больше возможностей для лечения кариеса, проведения профилактических программ. Появляются новые возможности в хирургии костной и мягкой ткани, где лечение производится при помощи хирургической манипулы (лазерный скальпель), в имплантологии, протезировании, в лечении слизистых, удалении мягкотканых образований и т.д. Разработан также метод обнаружения кариеса с использованием лазера – при этом лазер измеряет флуоресценцию продуктов жизнедеятельности бактерий в расположенных под поверхностью зуба кариозных поражениях. Исследования показали высокую чувствительность метода.

ДИОДНЫЙ ЛАЗЕР В СТОМАТОЛОГИИ

Несмотря на разнообразие лазеров, применяемых в стоматологии, наиболее популярным по ряду причин являются **диодные лазеры**. История их применения в стоматологии уже довольно продолжительна. Их отличает широкий спектр показаний и сравнительно невысокая цена. Диодные лазеры компактны, их легко применить в клинических условиях, уровень безопасности высок, таким образом, гигиенисты могут использовать их в пародонтологии без риска повредить структуры зуба. Диодные лазерные аппараты надежны за счет использования электронных и оптических компонентов с небольшим количеством подвижных элементов. Лазерное излучение с длиной волны 980 нм обладает выраженным противовоспалительным эффектом, бактериостатическим и бактерицидным действием, стимулирует процессы регенерации.

Традиционными областями применения для диодных лазеров являются хирургия, пародонтология, эндодонтия, причем наиболее востребованными являются хирургические манипуляции на мягких тканях. Диодные лазеры позволяют выполнять ряд процедур, которые ранее



А.Новикова

проводились врачами с нежеланием – из-за обильных кровотечений, необходимости наложения швов и т.д. Это происходит потому, что диодные лазеры излучают когерентный монохроматический свет с длиной волны от 800 до 980 нм. Излучение поглощается в темной среде так же, как в гемоглобине – это означает, что данные лазеры являются эффективными при разрезании тканей, в которых много сосудов.

Еще одним преимуществом применения лазера на мягких тканях является маленькая область некроза после контурирования тканей, таким образом, края тканей остаются именно там, где их расположил доктор. Это весьма значимый аспект с эстетической точки зрения. С помощью лазера можно провести контурирова-

ние улыбки, подготовить десну и снять оттиск во время одного посещения. Прогнозирование положения края разреза – одна из основных причин, по которой диодные лазеры применяются в эстетической стоматологии для реконтурирования мягких тканей.

Популярно использование полупроводникового лазера при проведении френектомии. При обычной френектомии после разрезания уздечки необходимо наложить швы, что может быть неудобно в этой области. В случае лазерного вмешательства отсутствует кровотечение, не нужно наложение швов (это делает процедуру одной из наиболее быстрых и простых в практике стоматолога), заживление проходит более комфортно.

Типы лазеров, применяемых в медицине и стоматологии

В основу применения лазеров в стоматологии положен принцип избирательного воздействия на различные ткани. Лазерный свет поглощается определенным структурным элементом, входящим в состав биоткани. Поглощающее вещество носит название хромофор. Им могут являться различные пигменты (меланин), кровь, вода и др. Каждый тип лазера рассчитан на определенный хромофор, его энергия калибруется исходя из поглощающих свойств хромофора, а также с учетом области применения.

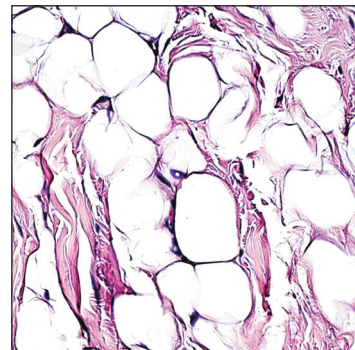
В медицине лазеры применяют для облучения тканей с профилактическим или лечебным эффектом, стерилизации, для коагуляции и резания мягких тканей (операционные лазеры), а также для высокоскоростного препарирования твердых тканей зубов.

Существуют аппараты, совмещающие в себе несколько типов лазеров (например, для воздействия на мягкие и твердые ткани), а также изолированные приборы для выполнения конкретных узкоспециализированных задач (лазеры для отбеливания зубов).

В медицине (в том числе и в стоматологии) нашли применение следующие типы лазеров:

- **Аргонный лазер** (длина волны 488 нм и 514 нм): излучение хорошо поглощается пигментом в тканях, таких как меланин и гемоглобин. Длина волны 488 нм является такой же, как и в полимеризационных лампах. При этом скорость и степень полимеризации светоотверждаемых материалов лазером намного выше. При использовании аргонного лазера в хирургии достигается превосходный гемостаз.
- **Nd:YAG-лазер** (неодимовый, длина волны 1064 нм): излучение хорошо поглощается в пигментированной ткани и хуже в воде. В прошлом был наиболее распространен в стоматологии. Может работать в импульсном и непрерывном режимах. Доставка излучения осуществляется по гибкому световоду.
- **He-Ne-лазер** (гелий-неоновый, длина волны 610-630 нм): его излучение хорошо проникает в ткани и имеет фотостимулирующий эффект, вследствие чего находит свое применение в физиотерапии. Эти лазеры – единственные, которые имеются в свободной продаже и могут быть использованы пациентами самостоятельно.
- **CO₂-лазер** (углекислотный, длина волны 10600 нм) имеет хорошее поглощение в воде и среднее в гидроксипатите. Его использование на твердых тканях потенциально опасно вследствие возможного перегрева эмали и кости. Такой лазер имеет хорошие хирургические свойства, но существует проблема доставки излучения к тканям. В настоящее время CO₂-системы постепенно уступают свое место в хирургии другим лазерам.
- **Er:YAG-лазер** (эрбиевый, длина волны 2940 нм): его излучение хорошо поглощается водой и гидроксипатитом. Наиболее перспективный лазер в стоматологии, может использоваться для работы на твердых тканях зуба. Доставка излучения осуществляется по гибкому световоду.
- **Диодный лазер** (полупроводниковый, длина волны 792-1030 нм): излучение хорошо поглощается в пигментированной ткани, имеет хороший гемостатический эффект, обладает противовоспалительным и стимулирующим репарацию эффектами. Доставка излучения происходит по гибкому кварц-полимерному световоду, что упрощает работу хирурга в труднодоступных участках. Лазерный аппарат имеет компактные габариты и прост в обращении и обслуживании. На данный момент это наиболее доступный лазерный аппарат по соотношению цена/функциональность.





ДИОДНЫЙ ЛАЗЕР KaVo GENTLEray 980

На стоматологическом рынке представлено множество производителей, предлагающих лазерное оборудование. Компания KaVo Дентал Руссланд представляет наряду с Er:YAG лазером KaVo KEY Laser III также диодный лазер KaVo GENTLEray 980. В нем используется длина волны 980 нм, при этом лазер может работать как в непрерывном, так и в импульсном режимах. Номинальная мощность составляет 6-7 Вт (в пике до 13 Вт). В качестве опции возможно использование микроимпульсного режима.

Области применения данного лазера многочисленны и традиционны для диодных систем. **Хирургия:** френэктомия, высвобождение имплантата, гингивэктомия, удаление грануляционной ткани, лоскутная хирургия. **Инфекционные поражения слизистой:** афты, герпес и т.д. **Эндодонтия:** пульпотомия, стерилизация каналов. **Протезирование:** расширение зубодесневой борозды без использования ретракционных нитей. **Пародонтология:** деконтаминация карманов, удаление краевого эпителия, удаление инфицированной ткани, формирование десны.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

У 43-летнего пациента имелась фибролипوما на нижней губе. Он обратился с жалобами на боль и припухлость слизистой нижней губы слева в течение 8 месяцев. Несмотря на то, что риск возникновения традиционной липомы в области головы и шеи достаточно высок, появление фибролипомы в области ротовой полости, а в особенности, на губе – редкий случай. Для выяснения причин возникновения новообразований необходимо было провести гистологическое исследование. В результате клинических исследований было выявлено, что новообразование хорошо отделено от окружающих тканей и покрыто неповрежденной слизистой оболочкой (рис. 1 – фибролипوما до лечения).

В ходе операции данное образование было удалено хирургическим путем под местной анестезией при использовании диодного лазера GENTLEray 980 со световодом 300 нм при мощности 2,5 Вт. Сшивание краев раны не было необходимым, так как кровотечения ни во время хирургической манипуляции, ни после нее (рис. 2 – область операции спустя 10 дней после вмешательства) не отмечалось. Гистологические исследования взятой на анализ ткани показали наличие зрелых невакуолизованных жировых клеток, окруженных плотными коллагеновыми волокнами (рис. 3 – гистологическая картина). Морфологических и структурных изменений тканей из-за термического воздействия диодного лазера замечено не было.

Послеоперационный курс лечения проходил спокойно, с видимым уменьшением хирургического рубца спустя 10 дней и без признаков рецидива в течение последующих 10 месяцев. Хирургическая операция по удалению фибролипомы нижней губы прошла без кровотечения, с минимальным повреждением тканей, что допускает последующее консервативное лечение. Также отмечалась ускоренная эпителизация операционной раны. Возможность избежать наложения заметных швов после иссечения опухоли также является, несомненно, положительным фактором с точки зрения эстетики.

ВЫВОД

Хирургическое лечение доброкачественных новообразований слизистой полости рта с помощью диодного лазера является альтернативой традиционной хирургии. Эффективность метода была подтверждена результатами проведенного удаления фибролипомы нижней губы.

Авторы благодарят компанию KaVo за техническую поддержку и предоставление диодного лазера GENTLEray 980, который был использован при проведении хирургического вмешательства.