

## کاربردهای لیزر در دندانپزشکی (قسمت دوم)

دکتر مازیار میر\*

۳- تهیه حفرات ترمیمی در دندانها

۴- برشهای استخوان بدون ایجاد سوختگی، ذوب شدگی یا تغییر در نسبت کلسیم و فسفر

۵- تهیه و آماده سازی کانال های ریشه دندانها

این اشعه پس از بکارگیری در مینا و عاج دندان سطحی خشن بدون هیچگونه کرک باقی می گذارد. در عاج هیچ لایه اسمیری<sup>۲</sup> باقی نمی ماند که سبب نتایج ارزنده ای در بکارگیری باندینگ<sup>۳</sup> های مواد ترمیمی پس از تهیه حفره شده و دیگر نیازی به استفاده از اسید فسفریک ۳۷٪ که تحریک کننده پالپ زنده دندانها می باشد نخواهد بود. (در برخی مطالعات تنها استفاده از این اسید جهت اچ کردن مارجینه های حفره در راستای اطمینان از سیل<sup>۴</sup> کامل لبه های ترمیم توصیه شده است).

این لیزر هیچ خطری برای پالپ نداشته و معمولاً دندانپزشک در حین بکارگیری آن نیازی به تزریق بی حسی پیدا نخواهد کرد. آنچه در مورد این نوع طول موج بسیار اهمیت دارد جذب خوب آن در آب است، لذا کارخانه تولید کننده استفاده از اسپری آب و هوا با درصدهای قابل تنظیم را ابداع کرده است که در صورت انتخاب صحیح میزان آب و هوای اسپری شده بر سطح عمل نتایج بسیار درخشانی حاصل می گردند. متخصصان

در قسمتهای قبلی این مبحث به مروری بر تاریخچه و فیزیک لیزر در کلینیکهای دندانپزشکی پرداخته شد و همچنین کاربردهای گزارش شده سه نوع لیزر CO<sub>2</sub>، Er:YAG و Nd:YAG به همراه مزایا و معایب آنها بیان گشت.

اکنون در ادامه به کاربرد انواع دیگر طول موجهای نور همسو شده و تکرنگ در درمانهای دهان و دندان می پردازیم.

د- Er,Cr:YSGG (لیزر اریبوم، کرومیوم، یتیریم، استرانسیوم، گالیم و گارنت). طول موج این نور معادل ۲/۷۸ میکرومتر بوده و معمولاً معادل ۲۰ پالس در هر ثانیه با مدت هر پالسی حدود ۱۴۰ میکروثانیه به بافت تابانده می شود. این دستگاه لیزر که توانهای صفر تا ۶ وات را در اختیار دندانپزشک می گذارد با نام تجاری Waterlase مجوز تولید انبوه جهت کارآیی های بسیار گسترده در بافت سخت و نرم از EDA دریافت داشته است.

بخشی از کاربردهای همه جانبه این ابزار که توسط انجمن دندانپزشکی آمریکا نیز توصیه شده اند، شامل موارد ذیل می باشد:

۱- اچ کردن<sup>۱</sup> مینای دندان

۲- خارج کردن پوسیدگی های دندانی

<sup>2</sup> Smear layer

<sup>3</sup> Bonding

<sup>4</sup> Seal

<sup>1</sup> Etching

این شرکت در مقالات خود ادعا می کنند که آب لیزر را به خوبی جذب کرده و ذرات ریز آن با حرکات هیدرومکانیکی میکروسکوپی بافت های حیاتی را بدون هیچگونه ایجاد حرارت و آسیب برداشت می کنند. این اثر توسط این محققین اثر هیدروکینتیک<sup>۱</sup> نامیده شده است. امروزه پروژه های بسیار مدرنی در مرکزهای تحقیقاتی پیشرو در این رشته تخصصی مشغول بررسی نحوه عملکرد دقیق این طول موج در برخورد با مقادیر مختلف آب، هوا و بافتهای حیاتی مختلف می باشند که به حتم در سالهای آینده با ارتقاء این تکنولوژی سرعت ترمیم دندان بدون هیچ دردی و با کمترین ناراحتی (فشار و لرزش) برای بیمار از روشهای معمول ترمیمی فراتر خواهد رفت.

در برخی مطالعات اشاره شده که سطح مینایی که در معرض توانهای کمتر این اشعه واقع شده در مقابل پوسیدگی و اسیدهای دمنیرالیزه کننده ساختار دندان مقاومت بهتری را نشان داده است. این عملکرد نیز به شدت تحت مطالعه می باشد و نظر قطعی در مورد آن تا سال دیگر قابل ارائه خواهد بود.

ه- آرگون. این گاز در محیط القایی کوانتومی طول موجهای ۴۵۷ تا ۵۰۲ نانومتر را ساطع می کند و در هر دو شکل ممتد و پالسدار در موارد زیر قابل استفاده می باشد:

- ۱- سخت کردن<sup>۲</sup> مواد ترمیمی رزینی
- ۲- سفید کردن<sup>۳</sup> دندانها

- ۳- حذف بافتهای نکروز شده و تصحیح فرم لثه
  - ۴- درمان ضایعات دهانی مثل آفت و تب خالهای عود کننده
  - ۵- فرنکتومی
  - ۶- ژینژیوکتومی
- مزیت ارجح این طول موج جذب خوب آن در هموگلوبین و در نتیجه ایجاد هموستاز در ناحیه عمل است. در مورد سخت کردن مواد ترمیمی مانند کامپوزیت ها و گلاس آینومرهای نوری باید یادآور گشت که برخی از این مواد دارای چند نوع مختلف از پلیمرهای فعال کننده و آغاز کننده واکنش های ساختار ترمیم هستند که به نظر می رسد لیزر به آن خاطر که تنها یک طول موج ثابت را ساطع می کند در این مواد چندان ارجحیت بر لامپ های هالوژن معمول دندانپزشکی که اغلب رنج بازتری از طول موجهای نورانی را می تابانند، نداشته باشد.

و- هلمیوم<sup>۴</sup>: بیتریوم<sup>۵</sup> - آلومینیوم - گارنت<sup>۶</sup>. لیزر Ho:YAG با طول موج ۲/۱ میکرومتر ( $\mu\text{m}$ ) و به صورت پالسدار کاربردهای ذیل را داشته است:

- ۱- کانتورینگ<sup>۷</sup> (اصلاح حاشیه ها) در لثه
- ۲- درمان ضایعات دهانی
- ۳- فرنکتومی
- ۴- ژینژیوکتومی

<sup>3</sup> Bleaching  
<sup>4</sup> Holmium  
<sup>5</sup> Yttrium  
<sup>6</sup> Garnet  
<sup>7</sup> Contouring

<sup>1</sup> Hydrokinetic effect  
<sup>2</sup> Curing

تولید می گردند و کاربردهای وسیعی در درمان ضایعات پوست و مو نیز یافته اند، تحقیقات بر کارآیی کلینیکی آنها در بافت نرم حفره دهان نیز در سرتاسر دنیا پیگیری می شود. به نظر می رسد جهت آشنایی با نحوه برخورد کلینیکی با اشعه های لیزر و ایجاد فرهنگ بکارگیری لیزر در دندانپزشکی شروع به کار با این نوع لیزرهای دیودی مفید باشد.

#### موارد ایمنی در کاربرد لیزرها

حال که با طول موجهای مختلف لیزر و اثر آنها بر بافت های نرم و سخت حیاتی آشنا شدیم، درک آسیب های احتمالی این اشعه ها به چشم و پوست انسان در صورت تماس و در معرض قرار گرفتن این اعضاء راحت تر قابل درک می باشد. برخی از طول موجهای لیزر در قرنیه چشم جذب شده و سبب ضایعات سطحی می گردند ولی برخی انواع که جذب پایین تری در بافت قرنیه داشته و نفوذ بالایی هم دارند متأسفانه به شبکیه چشم آسیب می رسانند اگر چه این قبیل خطرات در صورت برخورد و نزدیک (فواصل چند سانتیمتری) مشکل زا می باشد ولی استفاده از عینکهای محافظ در تمام زمانی که دستگاه لیزر از هر نوع در محیط درمان بکار می رود برای تمام افرادی که حضور دارند اجباری می باشد.

بدیهی است که از هرگونه تماس اشعه با پوست نیز باید اجتناب گردد. در این راستا استفاده از ابزارهای دندانپزشکی ای که نور را بازتاب می دهند و براق هستند

مزیت این لیزر باکتروسید<sup>۱</sup> بودن آن می باشد و اگر چه تمامی میکروارگانسیم ها را نابود می کند در ضدعفونی کردن سطح ایمپلنت های دندانی قابل استفاده نیست چرا که به سطح ایمپلنت آسیب می رساند.

مزیت بارز دیگر آن در مقایسه با لیزر Nd:YAG تمرکز آن بر سطح بافت در نتیجه نفوذ کمتر می باشد. در نتیجه در برش بافت سریع تر از Nd:YAG می باشد.

ز- گالیم<sup>۲</sup> - آرسناید<sup>۳</sup> (لیزر دیودی<sup>۴</sup>). طول موج ۹۰۴ نانومتر در هر دو حالت ممتد و پالسدار در دندانپزشکی به منظورهایی که ذکر می گردند بکار برده شده است:

۱- پرولیفراسیون فیبروبلاست ها و در نتیجه کمک به ترمیم زخمهای دهان و یا ضایعات پس از جراحی  
۲- فرنکتومی و ژینیوکتومی (هر نوع برداشت بافت لثه از جمله خون چکان کردن بافت های نکروز شده)

۳- تصحیح شکل لثه با اهداف زیبایی

اگر چه بسیاری از کارخانجات سازنده ادعا می کنند که این نوع لیزر بر عملکرد التهابی تأثیر گذاشته و در کنترل اینگونه ضایعات یاری رسان می باشد، اما در تحقیقات هیچ تفاوتی در کارآیی التهاب زایی و یا التهاب زدایی منوسیت ها یا سلولهای اندوتلیال در حضور و عدم حضور اینگونه لیزرها مشاهده نشده است. همچنین بر میزان چسبندگی سلولهای اندوتلیال نیز تأثیر مثبتی گزارش نشده است. از آنجا که این دستگاهها با تنوع بسیار زیاد و قیمت های بسیار ارزان توسط اغلب کشورهای جهان

<sup>1</sup> Bacteriocid

<sup>2</sup> Gallium

<sup>3</sup> Arsenide

<sup>4</sup> Diode laser

و از پخش شدن محصولات کار ممتد و شدید با لیزر در محیط جلوگیری می‌گردد.

درب اتاق کاری که لیزر در آن بکار می‌رود حتماً باید در حین کار قفل باشد تا از ورود افراد متفرقه و بروز خطر برای آنها جلوگیری می‌گردد. همچنین باید از چراغ قرمز در خارج اتاق جهت هشدار دادن کار با لیزر در کلینیک استفاده گردد که در صورت روشن بودن بیان‌کنندهٔ فعالیت لیزر و عدم ورود افراد به اتاق باشد.

قوانین و طبقه‌بندی‌های بسیار دقیق برای انواع لیزرها و ابزارهای محافظتی آنها در دست می‌باشد که بیان جزئیات آنها از بحث مقدماتی و اجمالی این مقاله خارج است. از تمامی همکاران عزیز خواهش می‌شود به هیچ‌عنوان بدون دریافت آموزش صحیح در کارگاههای آموزشی<sup>۲</sup> معتبر و استاندارد از هیچگونه دستگاه لیزر نیز از موارد ایمنی مخصوص ابزارهایی که توزیع می‌کنند به خوبی آگاه نبوده و گاهی اقدام به اعمالی بسیار خطرناک جهت جلب مشتری بیشتر می‌نمایند که توصیه اکید می‌گردد با توجه به فراگیرتر شدن روزافزون این ابزارها در ایران از ابتدا از شیوع روشهای معرفی و آموزش غلط توسط افراد غیرحرفه‌ای و جسور جلوگیری کرد.

#### تشخیص پوسیدگی توسط لیزر

لیزرهای فلورسنت به نظر می‌رسد در مقایسه با روشهای استاندارد حاضر جهت تشخیص پوسیدگی‌های اکلوزالی قابل استفاده هستند. بنابراین، برخی از متخصصان آنرا

و همچنین استفاده از تابولهای عکس استیل و رفلکتیو<sup>۱</sup> در اتاق کار با لیزر ممنوع می‌باشد، چرا که بطور ناآگاهانه باعث انعکاس اشعه و تماس آن با پوست و چشم بیمار، دندانپزشک و کادر اتاق عمل می‌گردند.

حوشبختانه تاکنون هیچ گزارشی از ایجاد بیماریهای متابولیک و یا موتاسیون در سلولهای مورد تابش لیزر قرار گرفته ارائه نشده است اما جهت پیشگیری از هرگونه خطر احتمالی استفاده از بیوپسی قبل از کار در ضایعات دهانی بسیار اهمیت داشته و در صورت احتمال هرگونه ضایعه بدخیم در محیط کار با لیزر، استفاده از این ابزار توصیه نمی‌گردد. اتاق کار باید تهویه‌ای قوی و مناسب داشته و باید از ساکشن‌های خلاء قدرتمند در محیط دهان بیماری که درمان با لیزر دریافت می‌کند استفاده گردد تا تمامی محصولات کار از جمله گازهای تولید شده به خوبی جذب گردند و از محیط حذف شوند. متأسفانه مشاهده می‌شود که دندانپزشکانی که به تازگی دستگاه لیزر تهیه می‌کنند به انجام اعمال آزمایشگاهی و آزمایشی بر روی بافت‌های حیاتی حیوانات مرده چون فک و پوست و مخاط گاو و مرغ می‌پردازند که گهگاه ممکن است محصولات کارهای تهاجمی و شدید در محیط کلینیک برای دستگاه تنفسی کادر و حاضران در محیط کار بسیار خطرناک باشد.

امروزه جهت آموزش لیزر دستگاههای مخصوصی ارائه می‌شوند که دست دندانپزشک، لیزر و بافت حیوانی مورد آزمون کاملاً در فضای محصور شیشه‌ای قرار گرفته

<sup>۱</sup> Reflective

<sup>۲</sup> Workshop

بکار گرفته و حساسیت بالایی را گزارش کرده اند. البته هنوز این ابزارها نتوانسته ان میزان پوسیدگی را معین کنند، اگر چه در تشخیص پوسیدگیهای باقی مانده در حفره دندان که از مشکلات بزرگ دندانپزشکی ترمیمی بخصوص در نواحی ای که دید و دسترسی خوبی ندارند می باشد، بسیار موفق هستند. خوشبختانه از آنجا که توان این لیزرها بسیار کم است، مشکل ایمنی ندارند ولی نیاز به بررسی های کلینیکی بیشتری جهت درک کامل مزایا و محدودیت های این تکنولوژی است.

کورتاژ<sup>۱</sup> با لیزر: دبریدمان<sup>۲</sup> سالکوس لثه، توسط لیزر Nd:YAG و گالیم - آرسناید (یا دیودی) اگر چه هیچ مزیت کلینیکی نسبت به روشهای مکانیکی معمول نشان نداده است، اما نقش نابودکنندگی میکروارگانیزم ها غیرقابل انکار است. علمی ترین نتیجه گیری ها تا به امروز بیان می دارد که این طول موجها به صورت کمکی در مواردی که عفونت های لثه عود کننده در بیمار غیرقابل کنترل با جرم گیری های دوره ای و مواد شیمیایی هستند کارآیی می یابند. باید خاطر نشان کرد که لیزر هیچ کمکی به میزان اتصال مجدد بافت لثه و دندان نکرده است. استفاده از لیزر Er:YAG به سبب آسیب به بافتهای اطراف دندان تنها با مقادیر انرژی بسیار پایین تاکنون مجاز دانسته شده و از بکارگیری آن با توانهای بالا در سالکوس لثه به سبب ابلیشن (برداشت) از سمنتوم و حتی استخوان باید جلوگیری نمود. تحقیقات موفقیت آمیزی در راستای ایجاد خاصیت

بازتابی (فیدبک<sup>۳</sup>) از بافتهای سخت در دست انجام می باشد که در صورت نتیجه دهی منجر به ارائه لیزرهایی می گردد که در صورت برخورد با بافتی غیر از جرمهای دندانی به سبب استحکام و نفوذپذیری متفاوت متوقف خواهند شد. یک نوع از این لیزرها با نام KEY III توسط کمپانی KAVO طراحی و عرضه شده است که هنوز تحقیقات کلینیکی کافی در مورد این اثر نوین صورت پذیرفته است.

در پایان این قسمت از کاربردهای لیزر در دندانپزشکی اشاره می گردد که کاربردهای گسترده ای در جهت سفید کردن<sup>۴</sup> دندانها با طول موجهای مختلف نور همسو شده و تکرنگ گزارش شده اند که در آینده به بررسی دقیق آنها در مقاله ای مجزا با توجه به علاقه بسیاری از خوانندگان محترم خواهیم پرداخت.

بکارگیری لیزر اربیم، کوروم، وای اس جی جی<sup>۵</sup> در میکرو دندانپزشکی

یکی از رویکردهای تحول ساز در دندانپزشکی حرکت به سمت میکرو دندانپزشکی است. یعنی سعی در راستای برداشتن حداقل میزان ممکن از ساختار دندان، استخوان و سایر بافت ها و در حد لزوم کنترل آسیب رسیدن به بافت های سالم که تحت تأثیر درمان ما قرار می گیرند. همچنین جایگزینی بافت های برداشته شده با بهترین و جدیدترین روشهای دقیق که راحتی و زیبایی را حاصل

<sup>3</sup> Feedback

<sup>4</sup> Bleaching

<sup>5</sup> Erbium, Chromium, YSGG

<sup>1</sup> Curettage

<sup>2</sup> Debridement

نمونه گلاس آینومرها و کامپوزیت هایی که به تازگی ساخته می شوند سازگاری حیاتی بسیار بالاتری حاصل کرده اند، یعنی سازندگان نهایت تلاش را بکار می گیرند که هر چه بیشتر این موارد را با خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و حتی حیاتی مشابه عاج و مینای دندان تولید کنند.

تشخیص ضایعات پوسیدگی در میکرو دندانپزشکی: تشخیص دقیق پوسیدگی نیازمند رعایت دقیق مراحل ذیل است:

۱- استفاده از ابزارهای بزرگ کننده و شفاف کننده با بکارگیری عدسی های مخصوص و چراغ های ویژه دندانپزشک که می تواند بر روی سر خود قرار داده و مسیر بینایی خود را بطور مستقیم روشن نماید و یا حتی در صورت لزوم استفاده از میکروسکوپ.

۲- درک صحیح فرایند پوسیدگی و آناتومی شیارها و حفرات دندانها

۳- رادیوگرافی با کیفیت مناسب. رادیوگرافی های دیجیتالی با قابلیت بزرگنمایی و تکرار بدون صرف زمان و آسیب مفید می باشند.

۴- کمک گرفتن از ابزارهایی که به کمک لیزر ناحیه پوسیده را بازر می کنند. (DIAGNOdent, KaVc)

۵- دای تشخیص پوسیدگی. (Caries detection dye)

نشان داده شده است که سوندهای نوک تیز معمول دندانپزشکی تنها حدود ۲۵٪ در تشخیص صحیح پوسیدگی دقت دارند<sup>(۷-۹)</sup>. بعلاوه طبق مطالعات Studevant فشار حاصل از سوند به بسیاری از ضایعات

می کنند. این حرکت زیربنایی در انجام اعمال دندانپزشکی، دندانپزشکان را از پرداختن به درمانهای پیشرونده و مکرر بر روی یک ضایعه به سمت رسیدن به تشخیص دقیق و به هنگام و انجام درمانهای به موقع و پیشگیرانه هدایت می کند. امروزه یک دندانپزشک متمایز باید به عدم حضور هیچگونه بیماری به عنوان مدل بهداشتی بیندیشد<sup>(۲،۱)</sup>. نیمی از پوسیدگی های دندانی یک بیماری عفونی در نتیجه فعالیت میکروارگانیسم های استرپتوکوکوس موتانس و لاکتوباسیلوس هستند. این دو باکتری آسیب رسان تنها با ایجاد یک حفره در دندان بیمار و پر کردن آن ریشه کن نمی شوند و بلکه نیاز به درمان با رویکردهای آسیب شناختی دارند<sup>(۳-۵)</sup>. ویرهایجم و همکاران<sup>(۶)</sup> در مطالعه ای که بر روی دندانهای ترمیم شده انجام دادند عاج نرم شده در زیر پرکردگیها را کشت دادند و نتیجه گرفتند که در ۵۳٪ آنها میکروارگانیسم های پوسیدگی زا هنوز حضور دارند. کلید دندانپزشکی غیرتهاجمی و با حداقل آسیب یعنی میکرو دندانپزشکی پیشگیری و تشخیص سریع و دقیق پوسیدگی است. سپس یک درمان با ابزارهایی که حداقل آسیب را به دندان بزنند و تنها بافت پوسیده را بردارند باید صورت پذیرد. در این مرحله کنترل میکروارگانیسم ها و سعی در بکارگیری روشی جهت ریشه کن کردن آنها بسیار مفید بوده و از عود پوسیدگی جلوگیری خواهد کرد. پس از این مرحله مواد ترمیمی ای بکار گرفته شوند که تا حد امکان به ساختار دندان و خصوصیات حیاتی آن نزدیک باشند. به عنوان

قابل برگشت سطحی دندانها آسیب زده و آنها را به حفرات پوسیده ای که حتماً باید ترمیم شوند تبدیل می کند، در حالیکه بدون فشار این ابزار و ایجاد حفره در ضایعه، با دریافت مواد معدنی کافی و مناسب و کنترل میکروبی فلور دهان امکان متوقف شدن روند پوسیدگی و سخت شدن مجدد مینایی ناحیه وجود داشته است<sup>(۱۰)</sup>.

تصاویر رادیوگرافی نیز در تشخیص پوسیدگی های اولیه سطوح جونده دندانها چندان دقتی نداشته و حتی کمتر از سوند کارآیی می یابند<sup>(۱۱،۱۲)</sup>. Christensen گزارش نموده است که اگر چه اخذ رادیوگرافی های دوره ای و بررسی آنها در رؤیت پوسیدگی ها یک کار پاراکلینیکی استاندارد بوده است، اما در طول زمان در مورد تمام بیماران قابل تضمین نبوده است<sup>(۱۳)</sup>. دستگاه تشخیص پوسیدگی با لیزر DIAGNOdent طبق مطالعات صورت گرفته در تشخیص پوسیدگی های سطوح جونده تا ۹۰٪ دقت عمل دارد<sup>(۱۴)</sup>. در این روش گاهی فلورسنس ساختار دندان در نتیجه برخورد اشعه لیزر سبب تشخیص مثبت کاذب پوسیدگی می گردد. روش تشخیصی با دای (رنگ آمیزی های ویژه جهت ایجاد تغییر رنگ در قسمتهای پوسیده) نیز گاهی پاسخ مثبت کاذب خواهد داشت<sup>(۱۵)</sup>.

لیزر اربیوم، کرومیوم: وای اس جی جی: حال وقتی که پوسیدگیها به دقت تشخیص داده شدند لیزر Er,Cr:YSGG ابزاری ایده آل جهت درمان مطمئن و با حداقل آسیب خواهد بود. با بکارگیری انرژی هیدروکینتیک، آسیب های حرارتی، لرزش و تنش های حاصل از آن در ساختار دندان شامل ترکها و کرکها

(cracks) و حتی شکستگی های میکروسکوپی مینا که در نتیجه استفاده از توربین های چرخشی و فرزهای معمول دندانپزشکی حاصل می گردند، کنترل خواهند شد<sup>(۱۶)</sup>. همچنین در بسیاری از موارد، تزریقهای موضعی و اثرات جانبی احتمالی آنها نیز حذف می گردند، چرا که لیزر اثرات تسکینی و بی حس کنندگی موضعی خود را به ساختار عصبی دندان القاء می کند. لیزر Er,Cr:YSGG در حذف ضایعات بافت نرم اطراف دندان نیز به خوبی بطور همزمان کارآیی دارد. در بسیار از موارد ترمیم پوسیدگی های دندانی عمیق و در نواحی نزدیک به لثه، ابزارهای چرخشی سبب آسیب و خونریزی لثه و در نتیجه دشواری دید مناسب و جایگزینی صحیح مواد ترمیمی می گردد، ولی در بکارگیری این طول موج لیزر به همراه مقادیر توصیه شده اسپری آب و هوا، انعقاد خونریزی های احتمالی و حتی برداشت بافت های افزایش حجم یافته اطراف بدون درد و خونریزی در کنار تهیه حفره ای تمیز و ایده آل و جایگزینی مواد ترمیمی حساس به رطوبت حاصل از خونریزی، مقدور می گردد. روند بهبود این درمانهای بافت نرم نیز بطور معنی داری سرعت بیشتری نسبت به روشهای جراحی با تیغ معمول دارد<sup>(۱۷)</sup>. حتی گاهی هنگام برداشت استخوانهای فک و صورت نیز نیازی به تزریق بی حسی نخواهیم داشت<sup>(۱۸)</sup>.

بکارگیری لیزر Er,Cr:YSGG جهت تهیه حفرات کلاس یک تا شش: در بکارگیری لیزر با این طول موج (۲۷۸۰ نانومتر) جهت تخلیه پوسیدگی های سطحی کلاس یک و کلاس پنج نتایج بسیار درخشانی حاصل گشته است.

باشد فراهم می گردد. این ناحیه منطقه برش فعال (active cutting zone) نامیده می شود. افزایش این فاصله سبب کاهش اثرگذاری برشی لیزر می گردد. کار در فواصل نزدیک تر نیز سبب اختشاش در اثر هیدروکینیتیک می شود و برش نیز تیزی و صافی سطح خود را از دست می دهد. در این فواصل نزدیک از ۱ میلیمتر چون لیزر بطور کامل اثر هیدروکینیتیک نداشته و توسط ساختار دندان جذب خواهد گشت ممکن است سبب ناراحتی بیمار نیز باشد.

۶- هر چه لیزر سریع تر در سطح حرکت داده شود برش آهسته تر خواهد شد. (تفاوت عمده با ابزارهای چرخشی معمول)

۷- در بافت نرم، اثر ایده آل هنگامی حاصل شده است که بافتی صورتی رنگ برجای گذاشته شود. مفید بودن رنگ بافت حاکی از خارج شدن از شرایط کاری ایده آل می باشد. در صورتی که بافتی با رنگ آلبالویی حاصل گردد بدترین حالت بوده که حاکی از گرمای بسیار بالا و ایجاد ترومای به بافت می باشد. جهت پیشگیری از این رویداد، از حداقل تنظیمات ممکن استفاده کنید و سطح را نرم و سریع بروساز کنید. در نتیجه بهبودی سریع تر و کاهش ناراحتی های بعد از عمل خواهید داشت.

تکمیل پوسیدگی های کلاس دو با بکارگیری تکنیک های میکرو دندانپزشکی: درمانهای ترمیمی کلاس دو معمولاً با حذف و برداشت قسمت های عمده ای از بافت دندان همراه هستند. لذا باید در حین انجام این پرکردگی ها حفظ شرایط کلی دندانهای بیمار مد نظر

در درمان ضایعات موضعی دندانهای قدامی که شامل کلاسهای سه و چهار می باشد نیز موفقیت های متعدد گزارش شده اند. خصوصاً در مواردی که کار در مجاورت لثه و حتی زیر آن صورت گرفته است. از اینرو در چنین نواحی ای جهت تکمیل حفرات کلاس دو (مزینال و دیستال دندانها) اندیکاسیون می یابند.

توصیه هایی جهت بکارگیری لیزر با حداقل آسیب: پیروی از این قوانین ساده به اطمینان بخشی محافظه کارانه بودن روشها و آرامش طولانی مدت درمان کمک می کند.

۱- از نوک لیزر (Tip) کمترین قطر ممکن جهت کار مؤثرتر با توجه به توصیه های کارخانه سازنده استفاده نمایید.

۲- حداقل توانی را که هدف شمار را در زمانی مناسب جهت هر نوع فرآیند بافت سخت و نرم که انجام می دهید فراهم می نماید، انتخاب کنید.

۳- وقتی از tip های شیبدار (tapered) و یا از tip های اندوپیرو استفاده می کنید، هرگز توان را از ۲/۵ وات بالاتر نبرید.

۴- تنها مقادیری از بافت دندان را که جهت حذف پوسیدگی ضروری می باشند خارج نمائید.

۵- استفاده از حالت فوکوس و غیرمتمرکز (defocus) را برای اهداف مختلف به خوبی یاد بگیرید تا بجای صرف وقت جهت تغییر تنظیمات صفحه کلید دستگاه از این قابلیت بهره ببرید. سریع ترین و موثرترین برش وقتی که tip یک تا یک و نیم میلیمتر از بافت هدف فاصله داشته



دندانپزشک باشد. حفظ لبه های مینا در اطراف سطوح جونده تراش به شکل صحیح چنانکه توسط Rainey و Milicich بیان شده است از مهمترین مراحل این درمان است. مارجینال ریج یکی از ساختارهای مینایی مهم در تحمل استرسها و فشارهای وارده به دندان می باشد. حدفصل این ریج با سطوح جونده به خوبی قابل تشخیص است. در صورتیکه سیستم توزیع کننده استرس دندان توسط حفره کلاس دو به سبب نیاز به برداشتن مارجینال ریج جهت دسترسی به فضای بین دندانی مخدوش گردد، پس از مدتی شکستگی در سایر نقاط بدن نیز متحمل خواهد گشت. لذا تا حد امکان باید از تکنیکهایی چون تونل و ایجاد حفراتی مشابه کلاس سه بهره برد. اگر چه در بیمارانی که ریسک پوسیدگی بالایی دارند، درمانهای کلاس دو معمول ممکن است بر درمان تونل یا تهیه حفره به شکل slot ارجح باشد. بهترین تکنیک تشخیص سریع پوسیدگی های اولیه و تهیه حفره محافظه کارانه با روش slot preparation است.

در اینگونه پوسیدگیها لازم به ذکر است که گاهی اتمام به درمان های محافظه کارانه بخصوص در مواردی که دمینرالیزاسیون تا داخل امبرازورها گسترش یافته است، چندان سودمند نبوده و بافت تحت تأثیر پوسیدگی نیز باید کاملاً حذف گردد تا از عود ضایعه جلوگیری شود.

نتیجه گیری کلی

در سالهای اخیر تغییرات بسیاری در شاخه دندانپزشکی بروز یافته است که اغلب در راستای پیشنهاد روشهای درمانی محافظه کارانه و دقیق که گاهی درمانیک و

بسیار لوکس به نظر می رسند می باشند. اگر چه ممکن است بکارگیری همه جانبه این تکنولوژی ها در کشور ما چندان بهینه نباشد اما درک و آگاهی صحیح بیماران و دندانپزشکان محترم سبب خواهد شد که در سالهای آتی شاهد بکارگیری صحیح بخشهایی از این تغییرات که با نیازهای جامعه ما همخوانی دارند باشیم. میکرو دندانپزشکی به هر شکل که مد نظر درمانگر باشد سبب حفظ بهتر شرایط دندانی بیماران خواهد بود. سازمانهای مختلفی از جمله کنگره جهانی میکرو دندانپزشکی که هر سال برگزار می گردد متولی سازماندهی و کنترل علمی این ابزارهای نوین هستند. علاقمندان می توانند جهت کسب اطلاعات بیشتر به سایت [www.wcmicrodentistry.com](http://www.wcmicrodentistry.com) مراجعه نمایند. از سوی دیگر بسیاری از مراکز آموزشی پیشرو اقدام به برگزاری دوره های مختلف در سطوح علمی و کلینیکی چندگانه جهت ارتقاء آگاهی کادر حرفه ای دندانپزشکی نموده اند که امید است با همکاری و مساعدت مسوولان و برنامه ریزان محترم، شاهد توجه بیشتر به این مباحث که به حتم منجر به ارتقاء سطح بهداشت دهان و دندان و پیرو آن بهداشت عمومی جامعه خواهد گشت، باشیم. نگارنده با کمال میل آماده پاسخگویی به سؤالات و نظرات خوانندگان در رابطه با این مبحث می باشد، لذا می توانید نقطه نظرات خود را با پست الکترونیک [maziamir@noavar.com](mailto:maziamir@noavar.com) یا [mir@aolz.de](mailto:mir@aolz.de) مطرح نمایید.