

# کاربرد لیزر در دندانپزشکی

## Laser Applications in Dentistry



نویسنده مسئول:  
دکتر جواد سرآبادانی

Javad Sarabadani; DD  
E-mail: sarabadanij@mums.ac.ir

فلوشیپ لیزر در دندانپزشکی از ایتالیا، دانشیار بیماریهای دهان، فک و صورت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

### مقدمه

در کاربرد لیزر در پزشکی و دندانپزشکی داشتن دانش کافی در خصوص ویژگی‌ها و خصوصیات بافتی در رابطه با جذب و پخش نور جهت رسیدن به درمان موفق و پیروی از اصول و همچنین اطلاع از مبانی صحیح بکارگیری لیزر به منظور رعایت ایمنی بیمار، الزامی می‌باشد. قرنیه و عدسی چشم بطور عمده از آب تشکیل شده‌اند و جذب بسیار قوی در طول موج‌های مادون قرمز را دارند. لذا این بافت‌ها در این طول موج‌ها، ایک (مات) و برای طول موج‌های محدوده قابل رؤیت، ترانسپرننت (شفاف) می‌باشند «موادی که بخشی یا حتی تمام تابش را جذب می‌کنند، مواد ایک و در صورتی که امواج بدون هیچ جذبی از درون ماده عبور کند، بعنوان ترانسپرننت نامیده می‌شوند». توجه به این مهم که کاربرد لیزر در زمینه دندانپزشکی بدون دانش کافی، عمدتاً منجر به آسیب‌های شدید و گاه جبران‌ناپذیر به بیمار و دندانپزشک می‌شود، ضروری می‌باشد.

لیزر دارای سه ویژگی است: ۱. همگرایی (Collimation): موازی و همگرا بودن (واگرایی باعث کاهش انرژی می‌شود)؛ واگرایی لیزر کم است. ۲. همدوسی (Coherence): صفر و صد تمام فوتون‌ها برهم منطبق است (همدوسی)؛ همدوسی می‌تواند قدرت تخریب را تا میلیون‌ها برابر افزایش دهد. ۳. تک‌رنگی (Monochrome): نور سفید مجموعه‌ای از طول موج‌ها است ولی لیزر تک طول موج است. ویژگی‌های همدوسی و تک‌رنگی که منجر به جهت‌مندی (Directionality) و درخشندگی (Brightness) پروتوهای لیزری می‌گردد، باعث می‌شود که نور یک لیزر با توان چند میلی وات، میلیون‌ها برابر درخشان‌تر از چشمه‌های نور معمولی با توان چند وات باشد.

### چرا لیزر را جایگزین وسایل کنیم؟

ابزارهای پزشکی می‌توانند عامل انتقال عفونت باشد ولی فوتون عامل انتقال بیماری نیست. علاوه، وسایل مکانیکی بر اساس نیروی فرد عمل‌کننده منتقل می‌شود ولی فوتون‌ها به صورت برنامه‌ریزی شده با کامپیوتر مورد استفاده قرار می‌گیرند (برش دقیق). همچنین در برخی موارد که همزمان نیاز به برش و انعقاد وجود دارد، لیزر این امکان را فراهم می‌کند و قدرت دید بیشتری را فراهم می‌نماید. استفاده از فوتون در حقیقت بکارگیری از تکنیک غیرتهاجمی است. از سوی دیگر با استفاده از لیزر نیازی به بخیه نیست و در برخی موارد مانند برداشت اپولیس فیشرواتوم، عمق وستیبول کم نمی‌شود. سایر فواید لیزر شامل این موارد می‌باشد: درد کمتر بیمار، ادم کمتر بعلت اثرات لیزر کم توان (LLLT) و افزایش

خاصیت برانگیزش بیولوژیک در بافت‌های اطراف، خاصیت باکتریوسیدال ویژه در درمان اندو جهت ضدعفونی نمودن کانال‌های فرعی و پاکت پرپودنتال، عدم خونریزی ثانویه بعد از جراحی لثه، کاهش تجویز آنتی بیوتیک‌ها پس از اتمام کار با لیزر، کاهش تجویز مسکن‌ها، تخریب بافتی کمتر، ترمیم بهتر و اسکار کمتر، پذیرش بهتر بیمار و نیاز کمتر به ابزارهای متعدد در حین پروسیجر با تغییر در تنظیم دستگاه

### فیزیک لیزر

طبق قانون آرن-شولز حداکثر دوز مجاز لیزر  $10 \text{ J/cm}^2$  می‌باشد و بیشتر از آن اثرات مہاری دارد. در درمان با لیزر آگاهی از دوز، چگالی انرژی و یا مقدار انرژی در واحد سطح که ژول بر سانتی متر مربع ( $\text{J/cm}^2$ ) می‌باشد و همچنین چگالی توان (Power Density) که مقدار انرژی تابش شده در واحد زمان بر واحد سطح می‌باشد که واحد مذکور توان بر سانتی متر مربع ( $\text{W/cm}^2$ ) است، امری بسیار مهم در درمان بیماران می‌باشد. زیرا اثرات درمانی در چگالی توان بالا و زمان تابش کوتاه با اثرات درمانی در چگالی توان کم و زمان تابش طولانی کاملاً متفاوت است. حداکثر توان دستگاه لیزر بکار رفته چندان مهم نیست بلکه چگالی توان و دوز بکار رفته نقش اساسی دارد. محاسبه دوز لیزر تابش شده از مهمترین قسمت‌های درمان لیزر است و بر اساس توان، فرکانس و سطح تابش متفاوت بوده و همچنین بر اساس نحوه تابش لیزر (مداوم یا پالسی) فرمول‌های متفاوتی دارد.

### انواع لیزرها

لیزرها بر اساس توان به دو دسته پرتوان و کم‌توان و بر اساس ماده مولد به لیزرهای گازی، مایع، جامد و نیمه‌هادی تقسیم می‌گردند. لیزرهای Diode (810 nm, 940 nm, 980 nm), Er: YAG (294 nm), Cr: YSGG (2780 nm), Nd: YAG (1064 nm), CO<sub>2</sub> (10600 nm) از جمله لیزرهایی هستند که در دندانپزشکی کاربرد بیشتری دارند. انتخاب اول در درمان عصب‌کشی جهت ضدعفونی کردن کانال‌ها لیزر Nd: YAG و بعد Diode می‌باشد. در جراحی پرپودنتال، در محل فلپ در ناحیه گیرنده که نیاز به خونریزی می‌باشد از اربیم YAG می‌توان استفاده کرد، انتخاب اول جهت برداشت لکوپلاکیای وسیع CO<sub>2</sub> می‌باشد.

### لیزر دایود یا نیمه‌هادی (Semiconductor laser)

مزایای لیزرهای نیمه‌هادی عبارتند از سهولت کار، کنترل شدن نور و فرکانس نور خروجی آنها در عین بازدهی بالا و مقرون به صرفه بودن. یکی از پرکاربردترین لیزرها در دندانپزشکی، لیزر دایود می‌باشد که با

توجه به هزینه کمتر نسبت به سایر دستگاه‌ها و قابلیت‌های زیاد آن بیشترین استفاده را در دندانپزشکی دارد. برخی کاربردهای دستگاه دایود عبارت از جراحی (درناژ آبسه، بیوپسی ضایعات بافت نرم، برداشت بافت هایپرپلاستیک)، درمان ریشه (ضد عفونی کردن کانال‌ها، Disinfection)، ترمیمی (سفید کردن دندانها، Bleaching)، درمان افزایش حساسیت عاجی، اطفال (کاهش رفلکس gag بیماران، حفاظت از پالپ باقیمانده)، بیماری‌های دهان (درمان ضایعات هرپس، آفت، لیکن پلان، بیوپسی اینسیژنال و اکیسیژنال ضایعات، درمان پاراستزی، درمان TMD، درمان با لیزر کم توان LLLT)، بیماری‌های لته/پریودنتولوژی (جرم‌گیری با کمک لیزر، ضد عفونی کردن پاکت، فرنکتومی، ژنژیوکتومی)، ارتودنسی (اکسیژر دندان‌های رویش نیافته) می‌باشند. مزایای استفاده از لیزر در پالپوتومی دندان‌های شیری شامل استریل کردن محیط عمل، اثر کم توان جهت کاهش التهاب، عدم استفاده از مواد شیمیایی و سرعت بالای کار می‌باشد. کاهش حساسیت دندان‌ها و عدم نیاز به Bleaching در منزل از فواید لیزر در سفید کردن دندان‌ها (Bleaching) هستند.

#### لیزر کم توان (LLLT):

لیزرهای کم توان تولید گرما نمی‌کنند بلکه موجب واکنش‌های شیمیایی می‌گردند و در محدوده طول موج قرمز (مرئی) و نور مادون قرمز هستند. توان دستگاه کمتر از ۵۰۰ میلی‌وات می‌باشد. برای درمان ضایعات سطحی از لیزرهای محدوده مرئی و در نواحی عمقی از لیزرهای مادون قرمز استفاده می‌شود.

**فیزیولوژی لیزرهای کم توان در سطح سلول:** انرژی لیزر در چگالی توان پایین بدون ایجاد اثر حرارتی توسط موادی که جاذب نور یا پذیرنده ذرات فوتون هستند، جذب می‌شود. این مواد با جذب انرژی به یک ماده فعال تبدیل می‌شوند که در واکنش‌های بیوشیمیایی دخالت دارند. مولکول‌های جاذب فوتون در سلول‌های حیوانی فوتواکسیپتورها می‌باشند. فوتواکسیپتورها از ساختارهای کلیدی سلول هستند و جایگاه آنها بطور عمده در زنجیره تنفسی و در میتوکندری است. تأثیرات عمده لیزرهای کم توان از طریق: ۱. برانگیزش بیولوژیک (Bio-stimulation): افزایش تولید ATP (تابش لیزرهای کم توان باعث افزایش ATP سلولی تا ۳۰۰ درصد می‌شود و موجب جایجایی متابولیسم سلولی از بی‌هوازی به هوازی می‌گردد. متابولیسم بی‌هوازی با تولید اسید لاکتیک و کاهش PH در ایجاد درد، التهاب و کند کردن روند ترمیم زخم نقش اساسی دارد)، افزایش فعالیت سلولی، افزایش ترشح سایتوکین‌ها و افزایش ترشح فاکتورهای رشد. ۲. کاهش درد: تابش لیزر کم توان مانع از آزادسازی و ساخته شدن مواد تحریکی از بافت آسیب دیده می‌شود و با ازدیاد فعالیت استیل کولین استراز مانع از تجمع استیل کولین می‌شود. ۳. ضد التهاب: افزایش رگ‌زایی، جریان خون در بافت و درناژ لنفاوی صورت می‌پذیرد.

**کاربرد لیزرهای کم توان در دندانپزشکی:** ۱. اکوپانکچر: تابش در ناحیه P6 (۲/۵ سانتی‌متر بالای مچ با عمق ۰/۵ تا ۱ سانتی‌متر بین دو تاندون) جهت کاهش رفلکس تهویه در بیماران، ۲. قبل و بعد از تزریق: بهبود ترمیم ناحیه‌ای که تزریق انجام شده است و کاهش کرحتی بعد از بعد

از تزریق، ۳. درمان آفت: کاهش زمان لازم باری بهبودی و کاهش درد حاد، ۴. کاهش ادم در ناحیه التهاب، ۵. درمان ریشه: اثر ضدالتهاب و کاهش درد در درمان‌های اندو، ۶. کشیدن دندان: کاهش فاز التهابی و القای کاهش درد، تحریک فیبروبلاست‌ها، تحریک استیوبلاست‌ها که در نهایت موجب بهبود فرآیند ترمیم می‌گردد، ۷. حفره خشک (Dry socket): به همراه روش‌های مرسوم درمانی موجب تحریک رشد فیبروبلاست‌ها می‌گردد، ۸. درمان ویروس هرپس: در مرحله پیش‌رس و حاد عفونت هرپس سیمپلکس نوع یک مؤثر می‌باشد، ۹. کنترل پری ایمپلنتیت: تابش لیزر قبل از جایگزینی ایمپلنت، در حین جایگزینی و بعد از اتمام کار موجب کاهش احتمال وقوع پری ایمپلنتیت می‌گردد، ۱۰. درمان موکوزیت: تابش لیزر کم توان می‌بایست قبل از شروع دوره رادیوتراپی و شیمی‌درمانی بیماران مبتلا به سرطان آغاز گردد و در طی رژیم درمانی نیز ادامه یابد که منجر به کاهش درد، خشکی دهان و مشکلات تغذیه‌ای می‌شود، ۱۱. کاهش درد: کاهش سرعت انتقال ایمپالس‌های عصبی، کاهش پتانسیل فعالیت رشته‌های عصبی، اثر مهار بر روی الیاف عصبی C و ΔA، بالا بردن آستانه تحریک و اثر مهار بر ترشح مدیاتورهای التهابی، ۱۲. پاراستزی بعد از کشیدن دندان یا جراحی: تابش لیزر کم توان به مدت ۵ هفته و در طی یازده جلسه می‌تواند در کاهش پاراستزی مؤثر باشد که البته مدت زمانی که از ایجاد پاراستزی تا مراجعه به دندانپزشک سپری شده است، در میزان پاسخ‌گویی به درمان بسیار تأثیرگذار است. ۱۳. دندانپزشکی اطفال: ایجاد بی‌حسی از طریق آزادسازی اندورفین‌ها و دیپولاریزاسیون الیاف C و همچنین تسهیل درمان پالپوتومی و حفاظت از پالپ باقیمانده مستقیم و غیرمستقیم با تحریک اندنتوبلاست‌ها، ۱۴. درمان پروتز: جهت حفاظت از پالپ بعد از آماده‌سازی دندان‌های پایه و قبل از سمان کردن، لیزرهای کم توان موجب اجتناب از حساسیت بعد از درمان و درمان ریشه در آینده می‌گردد. ۱۵. جراحی: بازسازی استخوان جدید یکی از مهمترین مسائل در اعمال جراحی متعدد و همچنین در درمان پریودنتال می‌باشد. انجام LLLT بعد از زدن بخیه و طی دوره ترمیم درمان اولیه هفته‌ای ۲ تا ۳ بار، به مدت ۲ هفته، مؤثر است. ۱۶. درمان افزایش حساسیت دندان: جهت درمان از دستگاه لیزر Nd: YAG, Co<sub>2</sub>, Erbium و Diode می‌توان استفاده کرد اما LLLT بر روی لایه اندنتوبلاست‌ها تأثیر می‌گذارد و موجب تحریک ساخت دنتین ثانویه و همزمان کاهش التهاب می‌گردد. در ترکیب با روش‌های مرسوم، LLLT درمان ارزشمندی است. ۱۷. درمان التهاب گوشه لب (Angular chilitis): درمان به مدت ۶ جلسه می‌تواند مفید باشد. ۱۸. درمان دردهای مفصل گیجگاهی آروارامی (TMD): درمان لیزر با اهداف بی‌حسی و ضدالتهابی برای شل‌شدگی عضلات در دندانپزشکی و پزشکی کاربرد دارد. در دندانپزشکی، لیزر به منظور کاهش درد در عضلات جونده، گردن و کتف بکار می‌رود. ۱۹. درمان تریسموس: این درمان در بیماران با اختلالات فکی- گیجگاهی نباید پس از بهبود درد متوقف شود بلکه باید در بازه زمانی طولانی ادامه یابد. ۲۰. درمان آرتريت و آرتروز: اغلب LLLT به اندازه تزریق استروئید داخل مفصل مؤثر می‌باشد.

لطفاً به این مقاله از ۱ تا ۲۰ امتیاز دهید.

کد این مقاله: ۶۷۱۰

شماره پیامک مجله: ۳۰۰۷۸۳۸

نحوه امتیازدهی: امتیاز- شماره مقاله

نمونه صحیح امتیازدهی (چنانچه امتیاز شما ۲۰ باشد): ۶۷۱۰-۲۰

#### References:

Fasbinder DJ. Dental laser technology. Compend Contin Educ Dent. 2008;29:452-9.