

کنترل و درمان حساسیت دندانی با لیزر

رضا فکر آزاد^۱ندا حکیمی ها^۲

چکیده

مقدمه: حساسیت دندانی از شایع‌ترین علل مراجعه به مطب دندانپزشکی است که به درد تیز و کوتاه ناشی از عاج اکسپوز در پاسخ به تحیریکات حرارتی، مکانیکی، اسموتیک و شیمیایی اطلاق می‌شود. درمان‌های پیشنهادی شامل خمیردندان‌ها، دهان‌شویه‌ها، ادھریو و رزین‌ها می‌باشد. اما، اکثر این درمان‌ها غیر مؤثر یا با تأثیر محدود می‌باشند. امروزه، "لیزر" به عنوان روشنی نوافق جدیدی را در درمان افزایش حساسیت دندانی گشوده است. لیزرهایی که برای درمان حساسیت دندانی به کار می‌روند به ۲ دسته تقسیم می‌شوند: لیزرهایی با توان متوسط و لیزرهایی با توان کم. که ادعا شده‌است لیزرهای دسته اول موجب سیل توبول‌های عاجی می‌شوند و لیزرهای دسته دوم اثرهای متابولیک دارند.

روش بررسی: در این مطالعه مقالات موجود در پایگاه‌های science Direct, pubmed, google scholar با کلیدواژه‌های Laser و dental hypersensitivity(sensitive tooth) در بازه زمانی ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۲ جمع‌آوری شد.

یافته‌ها: نتایج حاصل از جستجو ۳۴ مقاله بود که تنها متن کامل ۱۹ مقاله در دسترس بود. بررسی مقالات نشان داد که درمان حساسیت دندانی با لیزر اثرهای پایدارتر و طولانی‌تری را به همراه دارد اما نکته مهم، انتخاب صحیح و مناسب نوع و پارامترهای لیزر برای بهره‌بردن از حداکثر نتایج و حداقل آسیب می‌باشد.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که در آینده بتوان از لیزر در سطح فرائیور با توجه به شیوع بالای آن برای درمان مشکلات دندانی از جمله حساسیت دندانی بهره‌مند گردید که این امر نیازمند مطالعات جامع‌تر در این زمینه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: حساسیت دندانی، لیزر، توبول عاجی

پریودنتیست، استادیار مرکز تحقیقات لیزر در علوم پزشکی دانشگاه علوم پزشکی آجا، مرکز تحقیقات لیزر در دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران
دانانپزشک، مرکز تحقیقات لیزر در دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

نویسنده مسئول: ندا حکیمی ها ۰۲۱۸۸۰۱۵۰۱۷
نشانی الکترونیک: ned.hakimih@gmail.com

مقدمه

در گیری ۲۰-۳۰ سال، بدون تفاوت مشخص در دو جنس می‌باشد و سطح باکال دندان‌های پرمولر از نظر شیوع نواحی حساس رتبه نخست را دارند^[۱].

حساسیت دندانی که به علت اکسپوز شدن عاج رخ می‌دهد ممکن است پس از یک یا هر دو پروسه زیر اتفاق بیفتد: (۱) برداشت مینا درنتیجه اتریشنا، ابریشن، اروژن یا عادات پارافانکشمال، (۲) از بین رفتن سمان پوشاننده و بافت‌های پریودنتال سطح ریشه درنتیجه بیماری‌های مزمن و درمان‌های پریودنتال و افزایش سن که تمام این موارد منجر به اکسپوز بافت عاجی به محیط دهان می‌شود که در این صورت عاج در معرض متابع مختلف تحریک‌های خارجی قرار می‌گیرد^[۲].

تئوری‌های مختلفی برای توضیح علت حساسیت دندانی مطرح شده‌اند که از این میان تئوری هیدرودینامیک Brannstrom از طرفداران بیشتری برخوردار است. این تئوری بیان می‌کند هنگامی‌که به عاج تحریکی وارد می‌شود، مایع درون توبول‌های

حساسیت دندانی یکی از دلایل شایع مراجعه به مطب دندانپزشکی است که به درد تیز و کوتاه ناشی از عاج اکسپوز در پاسخ به تحیریکات حرارتی، مکانیکی، اسموتیک و شیمیایی اطلاق می‌شود و آن را نمی‌توان به هیچ پاتولوژی دندانی دیگری نسبت داد^[۳]. در تعریف دیگر، حساسیت دندانی به عنوان پاسخ شدت‌یافته به یک محرك حسی که موجب ایجاد پاسخ در دندان سالم نمی‌شود، تعریف می‌شود^[۴]. افزایش حساسیت دندانی بسته به شدت خود می‌تواند موجب ناراحتی و آزردگی بیمار شود به گونه‌ای که در خوردن، آشامیدن و کنترل مؤثر پلاک دندانی اختلال ایجاد کند و حتی موجب صدمات روحی-روانی فرد گردد^[۴].

شیوع حساسیت دندانی بسته به جمعیت مورد مطالعه بین ۵۷-۴ درصد گزارش شده است که این آمار در بین افراد مبتلا به بیماری پریودنتال بین ۶۰-۹۸ درصد می‌باشد^[۵-۶]. سن شایع

آنالژریک درنتیجه سرکوب عبور عصبی دارند یا موجب مسدود کردن توبولهای عاجی از طریق تحریک ادنتوبلاستها و تشکیل عاج ثالثیه می‌شوند. البته تخریب پایانه‌های عصبی داخل توبولهای عاجی نیز از دیگر مکانیسم‌های پیشنهادی مطرح می‌باشد [۱۷]. مزیت اصلی لیزرها نسبت به درمان‌های معمول اثرهای سریع و طولانی لیزر می‌باشد به نحوی که یک جلسه درمان

با لیزر با درمان‌های معمول نتایج مشابه دارد [۱۸].

نکته مهم در درمان با لیزر انتخاب لیزر مناسب و پارامترهای صحیح برای رسیدن به نتیجه مطلوب بدون عوارض جانبی بر پالپ می‌باشد [۱۹].

روش بررسی

جمع آوری داده‌ها

در این مطالعه مقالات موجود در پایگاه‌های Medline(via Google scholar, science Direct, pubmed) کلیدوازه‌های dental hypersensitivity (sensitive tooth) و Laser از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۲ جمع‌آوری شد. نتایج حاصل از جستجو ۳۴ مقاله بود که تنها متن کامل ۱۹ مقاله در دسترس بود.

بررسی مقالات

در این مقاله به تفکیک به معروفی انواع لیزرهای مورد استفاده در درمان حساسیت دندانی می‌پردازیم:

۱- لیزرهای کم‌توان: لیزرهایی با شدت کم می‌باشند که اثرهای ضدالتهابی و تحریک سلولی را دارا می‌باشند [۱۷].

۱-۱- لیزر He-Ne

لیزری با طول موج ۶۳۲/۸ نانومتر است که اولین بار توسط Senda و همکاران در ۱۹۸۵ برای درمان حساسیت دندانی به کار گرفته شد [۲۰]. بیان شده است که این لیزر تأثیری بر روی گیرنده‌های عصبی A دلتا و فایبرهای C ندارد بلکه بر پتانسیل عمل سلولی تأثیر می‌گذارد. لیزر He-Ne با توان ۶ میلیوات از نظر مورفولوژیک تأثیری بر روی سطح مینا یا عاج ندارد [۲۱].

۲- لیزرهای دایود با شدت کم

به طور کلی در مطالعات مختلف از لیزرهای خانواده دایود با دامنه طول موجی حدود ۶۳۵-۸۳۰ نانومتر و محدوده دوز ۲-۱۰ ژول بر سانتی‌مترمربع برای درمان حساسیت دندانی استفاده شده

عاجی را جابه‌جا می‌کند و این حرکت مایع موجب اعمال یک تغییر مکانیکی در پایانه‌های عصبی در حد فاصل پالپ-عاج (لایه ادنتوبلاستیک و ساب‌ادنتوبلاستیک) در جایی که حس درد مخابره شده است، می‌شود. درنتیجه هر تکنیکی که موجب کاهش حرکت مایع توبولی یا کاهش نفوذپذیری عاج شود، می‌تواند حساسیت دندانی را کاهش دهد [۱۰, ۹].

از نظر میکروسکوپی عاملی که درجه حساسیت دندانی را مشخص می‌کند، تعداد و سایز توبولهای عاجی باز می‌باشد. لازم به ذکر است مطالعات میکروسکوپ الکترونی نشان می‌دهد که در دندان حساس تعداد توبولهای باز در یک سطح مشخص ۸ برابر بیشتر از دندان‌های غیر حساس می‌باشد [۱۱, ۱۲]. درنتیجه مکانیسم روش‌های درمان‌های معمول حساسیت دندانی کاهش تعداد توبولهای عاجی باز یا کاهش قطر آن‌ها است که منجر به کاهش حرکت مایع توبولی می‌شود.

مکانیسم روش‌های ضد حساسیت موجود سیل کردن توبولهای عاجی با مکانیسم پوشش آن‌ها یا تغییر محتوای توبولی از طریق کواگولاسیون رسوب پروتئین یا ایجاد کمپلکس‌های کلسیمی غیر قابل حل است [۱۳]. درگذشته، از موادی چون روغن داغ، آرسنیک، نیترات نقره و فرمالدهید برای درمان استفاده می‌شد [۱۴]. امروزه، درمان‌های پیشنهادی شامل روش‌های محافظه‌کارانه‌ای چون استفاده از خمیردندان‌ها (حاوی نمک‌های استراتسیوم، نیترات‌پتاباسیم، سدیم‌فلوراید، مونوفلوروفسفات یا آمین‌فلوراید)، دهان‌شویه‌ها، ادھریو و رزین‌ها و یا در موارد حساسیت شدید، درمان‌های تهاجمی‌تری چون ترمیم، درمان ریشه یا کراون می‌باشد. مشکل اینجاست که اکثر این درمان‌های محافظه‌کارانه غیر مؤثر با تأثیر محدود یا اثر تأخیری می‌باشند و اینکه این درمان‌ها تنها در بازه زمانی بسیار کوتاهی تأثیرگذارند [۱۵].

اما، یک راهکار پیشنهادی "درمان با لیزر" می‌باشد به نحوی که این روش افق جدیدی را در درمان افزایش حساسیت دندانی گشوده است. لیزردرمانی برای اولین بار به عنوان روشی برای درمان حساسیت دندانی در اواسط دهه ۱۹۸۰ میلادی معرفی گردید [۱۶]. لیزرهایی که برای درمان حساسیت دندانی به کار گردید به ۲ دسته تقسیم می‌شوند: ۱) لیزرهایی با توان متوجه Diode و Er,Cr:YSGG, Er:YAG, Nd:YAG, He-Ne, GaAs, lasers ۲) لیزرهایی با توان کم همانند GaAlAs که ادعا شده است لیزرهای دسته اول موجب سیل توبول عاجی از طریق ذوب، دوباره کریستالیزه شدن عاج و بخار کردن مایع توبولی می‌شوند و لیزرهای دسته دوم اثرهای

جدول ۱: خلاصه مطالعات انجام شده درمورد کاربرد لیزرهای دیود در درمان حساسیت دندانی

سال انتشار/ نویسنده	طول موج لیزر(ناموتر)	پارامتر های تابش	نتیجه مطالعه
Corona SA, et al/ ۲۰۰۳ [۲۷]	۶۶.	j/cm ² , ۴ mW, ۱۵ sec, ۳۰ Contact mode, ۷۲ مرتبه (با فاصله زمانی ساعت)	+
Marsilio AL, et al /۲۰۰۳ [۲۸]	۶۷.	J/cm ² , ۳-۵mW, ۱۵ sec۰,۵,۱۰	+
Vieira AH, et al /۲۰۰۹ [۲۹]	۶۶.	J/cm ² ۴mW, ۳۰ ۱۲۰ mode, Contact , sec	+
Dilsiz A, et al /۲۰۰۹ [۳۰]	۶۸۵	Hz ۹ J/cm ² , ۲mW, ۲۵ sec۱۰,	+
Yilmaz HG, et al /۲۰۱۱ [۱۷]	۸۱۰	sec۶۰ J/cm ² , ۵.۸	+
Etemadi A, et al /۲۰۱۱ [۳۱]	۶۶.	۳ J/cm ² , ۴/۵mw, ۲۵ min با فاصله زمانی ۴۸ ساعت	+

۲- لیزرهای با دانسیتۀ متوسط

۱-۲- لیزر Nd: YAG

لیزری با طول موج ۱۰۶۴ نانومتر می‌باشد که اولین بار توسط Matsumoto در درمان حساسیت دندانی به کار گرفته شد [۱۶]. مکانیسم احتمالی اثر آن در درمان حساسیت دندانی در توان‌های پایین ۱/۵ وات ذوب کریستال‌های هیدروکسی‌آپاتیت و به دنبال آن تشکیل مجدد کریستال هیدروکسی‌آپاتیت و تشکیل سطحی گلیز و بدون منفذ است که سبب بسته شدن کامل یا ناقص تبول عاجی می‌شود و در توان‌های بالای ۱/۵ وات تغییرات در ساختار پروتئین عاجی و نیز احتمال آسیب پالپی به‌وقوع می‌پیوندد [۳۲] و [۳۳]. فکر آزاد و همکاران در مطالعه خود بیان کردند که این لیزر دارای خاصیت باکتریوسیدال می‌باشد و ازانجایی که باکتری‌ها در حساسیت دندان نقش مهمی ایفا می‌کنند، به نظر می‌رسد آستانه درد فیبرهای عصبی در حضور مدیاتورهای التهابی ناشی از باکتری‌ها پایین‌تر می‌آید درنتیجه ممکن است لیزر با داشتن خاصیت باکتریوسیدال در درمان حساسیت دندانی مؤثر باشد [۳۴]. در مطالعات دیگر به نقش این لیزر در سرکوب پاسخ‌های عصبی درون دندان مشابه لیزرهای کم‌توان از طریق تداخل در پمپ سدیم اشاره شده است [۳۵ و ۳۳].

است [۲۲ و ۲۳]. این لیزرهای از کوچک‌ترین، ارزان‌ترین، سبک‌ترین و بدأمام‌ترین لیزرهای هستند و همچنین جزء پرکاربردترین آن‌ها می‌باشند. GaAlAs لیزری از لیزرهای خانوادۀ قرمز برای اولین بار در سال ۱۹۸۵ توسط Matsumoto در درمان ازدیاد حساسیت دندانی به کار گرفته شد [۲۳]. این نوع لیزرهای مادون قرمز و پیوسته می‌باشند و میزان عمق نفوذ آن‌ها ۲-۳ سانتی‌متر می‌باشد که آن‌ها را برای استفاده در رفع حساسیت‌های دندانی مناسب کرده است و بیشتر با سه طول موج ۷۸۰، ۸۳۰ و ۹۰۰ نانومتر در درمان حساسیت دندانی به کار برده شده است [۲]. Watanabe و همکاران بیان می‌کنند که این لیزرهای در حداکثر توان ۶۰ میلی‌وات تأثیر مورفولوژیک بسطح مینا و عاج ندارند [۲۴].

Kimura و همکاران بیان می‌کنند که مکانیسم پیشنهادی این لیزر در کاهش حساسیت دندانی، ایجاد اختلال در انتقال پیام‌های حسی توسط C-Fiber می‌باشد [۲]. اظهار داشتند که اثر کاهش فوری حساسیت بیماران پس از درمان با این لیزرهای به دلیل آزادسازی اندوروفین می‌باشد اما، احتمالاً تحريكات زیستی به صورت تدریجی در چند روز پس از درمان رخ می‌دهد که سبب تحریک عملکرد سلول‌های فیزیولوژیک همانند ادنتوبلاست‌ها می‌گردد که موجب ساختن عاج نامنظم و بدون تبول ثالثیه می‌شود و در مجموع مطالعات انجام شده بازه اثربخشی این لیزر را از ۵۵/۳ درصد تا ۹۴/۲ درصد در ماه اول پس از درمان گزارش کرده‌اند [۲۵]. برای تابش لیزر، فایبر با پیستی عمود بر سطح دندان قرار گیرد برخی تابش را در سطح سروپیکال و برخی نیز تابش را هم در سطح سروپیکال و هم در سطح اپکس دندان انجام می‌دهند و در بعضی مطالعات ادعا شده است که تابش در سطح سروپیکال بر فیبرهای A دلتا و در سطح اپکس بر فایبرهای C تأثیرگذار است [۲۶]. نکته‌ای که درمورد لیزرهای کم‌توان نباید غافل شد، اثرهای پلاسیو است بخصوص وقتی که بیمار قویاً اثرهای مثبت لیزر را بلافضله پس از اولین تابش لیزر بیان می‌کند [۲۷].

به طور کلی بررسی مقالات مختلف در این زمینه نشان می‌دهد که تابش لیزر دیود با توان کم در محدوده دانسیتۀ انرژی ۴ ژول بر سانتی‌مترمربع در چند جلسۀ درمانی موجب کاهش معنی‌دار حساسیت دندانی می‌گردد.

در جدول ۱ خلاصه برخی مقالات مرتبط با لیزرهای دیود در درمان حساسیت دندانی گردآوری شده است:

۲-۲-لیزرهای خانواده اربیوم: (۲۹۴۰ نانومتر) Er:YAG و (۲۷۸۰ نانومتر) Er,Cr:YSGG. لیزرهای خانواده اربیوم جذب بالایی در آب و هیدروکسی آپاتیت Subablation دارند درنتیجه، کاربرد این لیزرهای اکسپوز از موجب رسوب نمکهای غیر محلول در توبولهای اکسپوز از طریق تبخیر مایع عاجی و درنتیجه انسداد توبولهای عاجی می‌شوند [۱۸ و ۴۱]. مکانیسم احتمالی دیگر Er,Cr:YSGG در درمان حساسیت دندانی تأثیر بر گیرندهای عصبی TRPV1 می‌باشد این گیرندها گیرندهایی هستند که توسط گرما تحریک می‌شوند [۴۲]. در استفاده بدون آب از این لیزرهای پدیده melting نیز مطرح می‌باشد [۳۴]. Franzen همچنین در مطالعه خود بیان می‌کند که لیزرهای اربیوم از اثر باکتریوسیdal بالایی برخوردار هستند [۴۳]. Aranha در مطالعه خود بیان می‌کند که اثرهای لیزر عاجی به مراتب بهتر می‌باشد [۴۴]. در جدول ۳ مقالات با موضوع لیزرهای خانواده اربیوم در درمان حساسیت دندانی ذکر شده است.

جدول ۳: خلاصه مطالعات انجام شده در مورد کاربرد لیزرهای خانواده اربیوم در درمان حساسیت دندانی

سال انتشار/نویسنده	نوع لیزر	پارامترهای تابش	نتیجه مطالعه
Aranha AC, et al / ۲۰۰۵ [۳۹]	Er:YA G	۱۹/۵۱ mJ, ۶۰ Hz, ۲ J/cm ² , 20 sec, no contact	+
Birang R, et al / ۲۰۰۷[۳۸]	Er:YA G	s ۶۰ mJ, ۱۰۰ Hz , ۳ دوبار with coolant,	+
Ipci SD, et al / ۲۰۰۹[۴۵]	Er:YA G	s, non ۱۰ Hz, ۳۰ mJ, ۶۰ contact	+
Badranz, et al / ۲۰۱۱ [۴۶]	Er:YA G	, s ۶۰ Hz, ۲ mJ, ۶۰ defocused mode	+
Yilmaz HG, et al[۱۷] / ۲۰۱۱	Er,Cr: YSGG	S, ۳۰ HZ , ۲۰ W, .۰/۲۵ no coolant	+
AranhaAC, et al / [۴۴] ۲۰۱۱	Er,Cr: YSGG Er:YA G	Er:YAG: ۲ HZ, ۵/۹ J/cm ² Er,Cr:YSGG: ۲۰ Hz, pulse width : ۱۴۰ -۲۰۰ μs, Power settings varied from .۰/۲۵ to ۲ W	+

به طور کلی مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که هر دو دسته این لیزرهای در درمان حساسیت دندانی مفید هستند گرچه در

در مقالات مختلف پارامترهای لیزری به کاررفته متفاوت می‌باشند چنانکه Ciaramicoli و همکاران در مطالعه خود از لیزر Nd:YAG با مشخصات انرژی در هر پالس ۴۰ میلیژول، ۵ فرکانس ۲۵ هرتز و توان ۱ وات به مدت ۳۰ ثانیه و با فاصله ۵ میلی‌متر از سطح سرویکال دندان برای درمان بالینی حساسیت طوق دندانی استفاده کردند و بیان داشتند که لیزر موجب کاهش حساسیت معنی‌داری نسبت به گروه کنترل گردید [۳۶]. Gutknecht و همکاران به بررسی سه توان ۰/۳، ۰/۶ و ۱ وات لیزر Nd:YAG با فرکانس ۱۰ هرتز در درمان حساسیت دندانی پراختنید و نتیجه گرفتند که در ۹۳ درصد افراد مطالعه با به کارگیری توان ۱ وات کاهش حساسیت در پیگیری ۳ ماهه دیده می‌شود [۳۷].

Dilsiz و همکاران در مطالعه خود در بررسی اثر دو لیزر Nd:YAG و دیود ۶۸۵ نانومتر بیان کردند که کاهش حساسیت با لیزر Nd:YAG در ارزیابی بالینی بیماران با مقیاس VAS به مراتب مؤثرتر از دیود ۶۸۵ نانومتر می‌باشد [۳۰]. Birang و همکاران نیز نتایج لیزر Nd:YAG را در مقایسه با لیزر Er:YAG در ارزیابی بالینی بیماران با حساسیت دندانی مؤثرتر گزارش کردند [۳۸]. در مجموع مطالعات انجام شده حاکی از کاهش معنی‌دار حساسیت دندانی در استفاده از لیزر Nd:YAG می‌باشد و در برخی مطالعات نیز به برتری این لیزر نسبت به لیزر دیود و Er:YAG اشاره کرده است.

در جدول ۲ تعدادی از مقالات مرتبط با کاربرد لیزر Nd:YAG در حساسیت دندانی آمده است:

جدول ۲: خلاصه مطالعات انجام شده درمورد کاربرد لیزر Nd:YAG در درمان حساسیت دندانی

سال انتشار/نویسنده	پارامترهای تابش	نتیجه مطالعه
Ciaramicoli MT, et al/۲۰۰۳ [۲۶]	sec, ۳۰ W; ۱ Hz, ۲۵ mJ, ۴. ۳ بار (با فاصله زمانی یک هفته)	+
Aranha AC, et al/۲۰۰۵ [۳۹]	J/cm ² , ۱۴۱ Hz, ۱۰ W, ۱۰/۱ no contact, sec, ۶. ۱۴۱ Hz, ۱۵W, ۱/۵/۲ گروه ۲ بار (با فاصله زمانی ۲ هفته)	+
Birang R, et al / ۲۰۰۷ [۳۸]	sec without ۶۰ Hz , ۱۵W, ۱ بار coolant,	+
Dilsiz A, et al/ ۲۰۰۸ [۳۰]	sec, no ۶۰ Hz, ۱۰ W , ۱ بار (با فاصله زمانی ۲ هفته)	+
Abed AM, et al / ۲۰۱۱ [۴۰]	non Sec, ۶۰ Hz , ۱۰ W, ۱ contact mode	+

بحث و نتیجه‌گیری

از بررسی مقالات متعدد نتیجه‌گیری می‌شود که درمان حساسیت دندانی با لیزر نسیت به روش‌های معمول اثرهای پایدارتر و طولانی‌تری را درپی دارد اما، از نکات کلیدی در درمان حساسیت دندانی با لیزرهای انتخاب لیزر مناسب با پارامترهای صحیح برای بهره‌بردن از حداکثر نتایج می‌باشد. غلامی و همکاران در مطالعه خود اثرهای انواع لیزرهای با توان متوسط و لیزرهای دیود را در بستن توبولهای عاجی روی ۱۵ دندان مولر سوم با استفاده از میکروسکوپ الکترونی بررسی کردند و در نتایج خود بیان نمودند Nd:YAG (۵۳درصد) می‌باشد و لیزر Er:YAG در کاهش قطر توبولی خیلی مؤثر نمی‌باشد و باعث کندگی مینای دندان می‌شود و پیشنهاد می‌کند اگر هدف، بستن توبولهای عاجی است بهتر ترتیب از لیزرهای Nd:YAG، Er,Cr:YSGG، CO₂ و سپس از لیزرهای دیود استفاده شود. همچنین بیان می‌کند که لیزرهای دیودی اثرهای مورفوولوژیک زیادی روی توبول‌ها بر جای نمی‌گذارند و احتمالاً بیشتر اثرهای بیولوژیک در آنجا مطرح می‌باشد [۴۹]. فکرآزاد نیز بیان می‌کند که "باتوجه به همپوشانی لیزرهای پُرشدت و کم‌شدت به نظر مرسد که استفاده همزمان از دو تکنیک، پاسخ بهتر و طولانی‌مدت‌تری را درپی داشته باشد زیرا لیزرهای پُرشدت سبب سیل توبول‌ها در مدخل خارجی می‌شود و لیزرهای کم‌شدت با اثرهای بیولوژیک بر پایانهای عصبی از طرفی و اثر برروی سلول‌های ادونتوبلاست از طرف دیگر، سبب تولید پل عاجی در مدخل داخلی توبولهای عاجی در پالپ دندان می‌گردد" [۳۴].

باتوجه به مطالب آورده شده در این مقاله کارآیی لیزرهای درمان حساسیت دندانی توسط مقالات مختلف تأیید شده است اما، نکته‌ای که در برخی مقالات مطرح گردیده است، اثرهای پلاسبو در نتایج درمان می‌باشد. امروزه، با توجه به پیشرفت‌های ساختاری دستگاه‌های لیزر استفاده از لیزر در دندانپزشکی رو به افزایش است. البته بحث هزینه و قیمت بالای این دستگاه‌ها کاربرد عمومی آن‌ها را محدود ساخته است که با دانش بیشتر دندانپزشکان نسبت به لیزر و کاربرد آن در درمان‌های مختلف چون جراحی‌های بافت نرم، بلیچینگ دندان و لیزردرمانی این محدودیت کم‌رنگ‌تر شده است. ضمناً برای کاهش حساسیت دندانی بعد از تراش دندان نیز لیزر نسبت به کاربرد سایر مواد ارجح می‌باشد زیرا نبود لایه مواد زیر ترمیم احتمال نشت ترمیم را در آینده کاهش می‌دهد [۵۰]. از محدودیت‌های کاربرد لیزر

برخی مطالعات به برتری لیزر Er:YAG نسبت به لیزر Er,Cr:YSGG در این زمینه اشاره شده است و نیز انجام آزمایش‌های بالینی بیشتر و با پیگیری‌های طولانی‌مدت‌تر در آینده می‌تواند برای نتیجه‌گیری دقیق‌تر مفید باشد.

۳-۲-لیزر Co₂

لیزری با طول موج ۱۰۶۰۰ نانومتر در دندانپزشکی می‌باشد که اولین بار توسط Moritz و همکاران در سال ۱۹۸۶ در درمان حساسیت دندانی به کار گرفته شد و نشان داد که با توان ۱-۰/۵ وات توان سیل کردن توبولهای عاجی و درنتیجه کاهش حساسیت دندانی را دارا می‌باشد [۴۷]. Ipcی و همکاران در سال ۲۰۰۹ به بررسی اثر لیزر Co₂ به تنها یکی از این لیزرهای ژل سدیم‌فلوراید در ارزیابی بالینی کاهش حساسیت دندانی پرداختند و نشان دادند که ترکیب لیزر با فلوراید در مقایسه با کاربرد لیزر به تنها یکی کارآیی بهتری دارد و لیزر موجب می‌شود که ژل فلوراید اتصال بهتری به توبول عاجی برقرار سازد [۴۵]. در کاربرد لیزر به تنها یکی، لیزر با اثر بر سطح توبول عاجی موجب انسداد و درنتیجه کاهش حساسیت دندانی می‌شود ولی در ترکیب لیزر با فلوراید، لیزر موجب تسريع فرآیند کاهش حساسیت از طریق ژل فلوراید می‌گردد.

ترکیب سایر لیزرهای با ترکیبات فلوراید در درمان حساسیت دندانی:

استفاده از وارنیش‌های فلوراید همانند سدیم‌فلوراید در حساسیت دندانی پیشنهاد شده است به گونه‌ای که واکنش بین فلوراید سدیم و یون کلسیم مایع عاجی منجر به تشکیل کریستال‌های کلسیم‌فلوراید می‌شود که در دهانه توبولهای عاجی رسوب می‌کنند و موجب انسداد توبولی می‌شوند ولی از آنجاکه سایز این کریستال‌ها کوچک و در حد ۰/۰۵ میکرومتر می‌باشد، ممکن است به استفاده چندباره از وارنیش‌ها نیاز باشد [۴۸]. در استفاده از ژل فلوراید، فرآیند شیمیایی و نه مکانیسم حرارتی حاکم است اما، در ترکیب با لیزر این فرآیند شیمیایی با سیستم حرارتی کنتrol شده افزایش می‌یابد. از لیزرهای دیگری که در ترکیب با فلوراید به کار رفته‌اند می‌توان به لیزرهای Nd:YAG و دیود اشاره کرد به طوری که استفاده همزمان از سدیم فلوراید و Nd:YAG منجر به بسته شدن اکثر توبولهای عاجی می‌شود [۴۸] و یا ترکیب لیزر GaAlAs با فلوراید موجب افزایش تأثیر درمان تا ۲۰ درصد می‌شود [۴۵].

باتوجه به مطالب ذکرشده در این مقاله و پیشرفت‌های روزافزون در مقوله فناوری لیزر به‌نظر می‌رسد که در آینده بتوان از لیزر در سطح فراغی برای درمان مشکلات دندانی از جمله حساسیت دندانی با توجه به شیوع بالای آن بهره‌مند گردید هرچند انجام مطالعات بالینی بیشتر در این زمینه می‌تواند به بهبود کیفیت درمان و رفع مشکلات در این زمینه یاری رساند.

می‌توان به درمان سطوح حساس در نواحی پروگزیمال اشاره کرد در حالی که ژل‌ها و خمیره‌دنان را می‌توان بدلیل سیلان کافی در این نواحی نیز به کار برد.

از جمله افق‌های جدید در زمینه بهبود کارآیی درمان با لیزر، استفاده ترکیبی از نانوذرات و لیزر می‌باشد که امید می‌رود با انجام مطالعات آتی ترکیب این دو فناوری بتواند افق‌های جدیدی را پیش روی درمانگران قرار دهد.[۵۱]

References

1. Addy M. Etiology and clinical implications of dentine hypersensitivity. *Dent Clin North Am.* 1990; 34(3): 503-14.
2. Kimura Y, Wilder-Smith P, Yonaga K, Matsumoto K. Treatment of dentine hypersensitivity by lasers: a review. *J Clin Periodontol.* 2000; 27(10): 715-21.
3. Bissada NF. Symptomatology and clinical features of hypersensitive teeth. *Arch Oral Biol.* 1994; 39 Suppl: 31S-32S.
4. Orchardson R, Gangarosa LP Sr, Holland GR, Pashley DH, Trowbridge HO, Ashley FP et al. Dentine hypersensitivity into the 21st century. *Arch Oral Biol.* 1994; 39 Suppl: 113S-119S.
5. Irwin CR, McCusker P. Prevalence of dentine hypersensitivity in a general dental population. *J Ir Dent Assoc.* 1997; 43(1):7-9.
6. Chabanski MB, Gillam DG, Bulman JS, Newman HN. The prevalence, distribution and severity of cervical dentine sensitivity (CDS) in a population of patients referred to a specialist periodontology department. *J Clin Periodontol.* 1996; 23(11): 989-92.
7. Flynn J, Galloway R, Orchardson R. The incidence of "hypersensitive" teeth in the West of Scotland. *J Dent.* 1985; 13(3): 230-6.
8. Orchardson R, Gillam DG. Managing dentin hypersensitivity. *J Am Dent Assoc* 2006; 137: 990-8.
9. Pashley DH. Dentin permeability, dentin sensitivity and treatment through tubule occlusion. *J Endod.* 1986; 12(10): 465-74.
10. Pashley DH. Mechanisms of dentin sensitivity. *Dent Clin North Am.* 1990; 34(3): 449-73.
11. Absi EG, Addy M, Adams D. Dentin hypersensitivity. A study of the patency of dentinal tubules in sensitive and non-sensitive cervical dentin. *J Clin Periodontol* 1987; 14: 280-4.
12. Yoshiyama M, Masada J, Ishida H. Scanning electron microscopic characterization of sensitive vs. insensitive human radicular dentin. *J Dent Res* 1989; 68: 1498-1502.
13. McFall WT. A review of the active agents available for treatment of dentinal hypersensitivity. *Endod Dent Traumatol* 1986; 1: 141-9.
14. Santiago SL, Pereira JC, Martinelli ACBF. Effect of commercially available and experimental potassium oxalate-based dentin desensitizing agents in dentin permeability: influence of time and filtration system. *Braz Dent J* 2006; 17: 300-5.
15. Kerns DG, Scheidt MJ, Pashley DH, Horner AJ, Strong SL, Van Dyke TE. Dentinal tubule occlusion and root hypersensitivity. *J Periodontol.* 1991; 62(7): 421-8.
16. Matsumoto K, Funai H, Shirasuka T, Wakabayashi H. Effects of Nd:YAG-laser in treatment of cervical hypersensitive dentine. *Jpn J Conserv Dent* 1985; 28: 760-5.
17. Yilmaz HG, Kurtulmus-Yilmaz S, Cengiz E, Bayindir H, Aykac Y. Clinical evaluation of Er,Cr:YSGG and GaAlAs laser therapy for treating dentine hypersensitivity: A randomized controlled clinical trial. *J Dent.* 2011; 39(3): 249-54.
18. Schwarz F, Arweiler N, Georg T, Reich E. Desensitizing effects of an Er:YAG laser on hypersensitive dentine. *J Clin Periodontol* 2002; 29(3): 211-5.
19. Liu HC, Lin CP, Lan WH. Sealing depth of Nd:YAG laser on human dentinal tubules. *J Endod.* 1997; 23(11): 691-3.
20. Senda A, Gomi A, Tani T, Yoshino H, Hara G. A clinical study on "soft laser 632", a He-Ne low

- energy medical laser. 1: Pain relief immediately after irradiation. Aichi Gakuin Daigaku Shigakkai Shi. 1985; 23(4): 773-80.
21. watanabe H. A study of He-Ne lasertransmission through the enamel and dentine. J Jpn soc laser dent 1993; 4: 53-62.
 22. Sicilia A, Cuesta-Frechoso S, Suárez A, Angulo J, Pordomingo A, De Juan P. Immediate efficacy of diode laser application in the treatment of dentine hypersensitivity in periodontal maintenance patients: a randomized clinical trial. J Clin Periodontol. 2009; 36(8): 650-60. Epub 2009 Jun 10.
 23. Matsumoto K, Funai H, Wakabayashi H, Oyama T. Study on the treatment of hypersensitivity dentine by GaAlAs laser diode. Japan J Conserv Dent 1985; 28: 766-71.
 24. watanabe H, Nakamura Y, Wakabayashi H, Matsumoto K. study on laser transmission through tooth structure by 40mw GaAlAssemiconductor laser. J Jpn soc laser dent 1991; 4: 53-62.
 25. Tunér J, Hode L. Laser therapy- Clinical practice and scientific background. Prima Books AB, Sweden, 2002.
 26. Gerschman JA, Ruben J, Gebart-Eaglemont J. Low level laser therapy for dentinal tooth hypersensitivity. Aust Dent J. 1994; 39: 353-7.
 27. Corona SA, Nascimento TN, Catirse AB, Lizarelli RF, Dinelli W, Palma-Dibb RG. Clinical evaluation of low-level laser therapy and fluoride varnish for treating cervical dentinal hypersensitivity. J Oral Rehabil. 2003; 30(12): 1183-9.
 28. Marsilio AL, Rodrigues JR, Borges AB. Effect of the clinical application of the GaAlAs laser in the treatment of dentine hypersensitivity. J Clin Laser Med Surg. 2003; 21(5): 291-6.
 29. Vieira AH, Passos VF, de Assis JS, Mendonça JS, Santiago SL. Clinical evaluation of a 3% potassium oxalate gel and a GaAlAs laser for the treatment of dentinal hypersensitivity. Photomed Laser Surg. 2009; 27(5): 807-12.
 30. Dilsiz A, Canakci V, Ozdemir A, Kaya Y. Clinical evaluation of Nd:YAG and 685-nm diode laser therapy for desensitization of teeth with gingival recession. Photomed Laser Surg. 2009; 27(6): 843-8.
 31. Etemadi A, Sadeghi M, Dadjou MH. The effect of low level 660 nm laser irradiation on pain and teeth hypersensitivity after periodontalsurgery. J Las Med Sciences 2011; 2(3): 103-8.
 32. Lan WH, Lee BS, Liu HC, Lin CP. Morphologic study of Nd:YAG laser usage in treatment of dentinal hypersensitivity. J Endod 2004; 30, 131-4.
 33. Yonaga K, Kimura Y, Matsumoto K. Treatment of cervical dentin hypersensitivity by various methods using pulsed Nd:YAG laser. J Clin Laser Med Surg 1999; 17: 205-10.
 34. Fekrazd R, Lotfi G, Gholami G, Kalhori K. Lasers in Dental Hypersensitivity. HBI_Journals. 2009; 7(1): 39-45.
 35. Orchardson R, Whitters CJ. Effect of HeNe and pulsed Nd:YAG laser irradiation on intradental nerve responses to mechanical stimulation of dentine. Lasers Surg Med. 2000; 26: 241-9.
 36. Ciaramicoli MT, Carvalho RC, Eduardo CP. Treatment of cervical dentin hypersensitivity using neodymium: Yttrium-aluminum-garnet laser. Clinical evaluation. Lasers Surg Med. 2003; 33(5): 358-62.
 37. Gutknecht N, Moritz A, Derkcs HW. Treatment of hypersensitive teeth using neodymium:yttrium-aluminum-garnet lasers: a comparison of the use of various settings in an in vivo study. J Clin Laser Med Surg 1997; 15: 171-4.
 38. Birang R, Poursamimi J, Gutknecht N, Lampert F, Mir M. Comparative evaluation of the effects of Nd:YAG and Er:YAG laser in dentin hypersensitivity treatment. Lasers Med Sci. 2007; 22(1): 21-4. Epub 2006 Nov 18.
 39. Aranha AC, Domingues FB, Franco VO, Gutknecht N, Eduardo Cde P. Effects of Er:YAG and Nd:YAG lasers on dentin permeability in root surfaces: a preliminary in vitro study. Photomed Laser Surg. 2005; 23(5): 504-8.
 40. Abed AM, Mahdian M, Seifi M, Ziaeи SA, Shamsaei M. Comparative assessment of the sealing ability of Nd:YAG laser versus a new desensitizing agent in human dentinal tubules: a pilot study. Odontology. 2011; 99(1): 45-8. Epub 2011 Jan 27.
 41. Hossain M, Nakamura Y, Yamada Y, Kimura Y, Matsumoto N, Matsumoto K. Effects of Er,Cr:YSGG laser irradiation in human enamel and dentin: ablation and morphological studies. . J Clin Laser Med Surg 1999; 17: 155-9.

42. Matsumoto K, Hossain M, Hossain NM, Kawano H, Kimura Y. Clinical assessment of Er,Cr:YSGG laser application for cavity preparation. *J Clin Laser Med Surg* 2002; 20: 17–21.
43. Franzen R, Esteves-Oliveira M, Meister J, Wallerang A, Vanweersch L, Lampert F, et al. Decontamination of deep dentin by means of erbium, chromium:yttrium-scandium-gallium-garnet laser irradiation. *Lasers Med Sci* 2009; 24: 75–80.
44. Aranha AC, de Paula Eduardo C. In vitro effects of Er,Cr:YSGG laser on dentine hypersensitivity. Dentine permeability and scanning electron microscopy analysis. *Lasers Med Sci*. 2012; 27(4): 827-34.
45. Ipci SD, Cakar G, Kuru B, Yilmaz S. Clinical evaluation of lasers and sodium fluoride gel in the treatment of dentine hypersensitivity. *Photomed Laser Surg*. 2009; 27(1): 85-91.
46. Badran Z, Boutigny H, Struillou X, Baroth S, Laboux O, Soueidan A. Tooth desensitization with an Er:YAG laser: in vitro microscopical observation and a case report. *Lasers Med Sci*. 2011; 26(1): 139-42. Epub 2010 Sep 1.
47. Moritz A, Gutknecht N, Schoop U, Goharkhay K, Ebrahim D, Wernisch J, Sperr W. The advantage of CO₂-treated dental necks, in comparison with a standard method: results of an in vivo study. *J Clin Laser Med Surg*. 1996; 14(1): 27-32.
48. Kumar NG, Mehta DS. Short-term assessment of the Nd:YAG laser with and without sodium fluoride varnish in the treatment of dentin hypersensitivity—a clinical and scanning electron microscopy study. *J Periodontol*. 2005; 76: 1140–7.
49. Gholami GA, Fekrazad R, Esmaiel-Nejad A, Kalhor KA. An evaluation of the occluding effects of Er,Cr:YSGG, Nd:YAG, CO₂ and diode lasers on dentinal tubules: a scanning electron microscope in vitro study. *Photomed Laser Surg*. 2011; 29(2): 115-21.
50. Walsh LJ. The current status of laser applications in dentistry. *Aust Dent J*. 2003; 48(3): 146-55.
51. Kanaparthi R, Kanaparthi A. The changing face of dentistry: nanotechnology. *Int J Nanomedicine*. 2011; 6: 2799-804. Epub 2011 Nov 9.