

Comparative Evaluation of the Effects of High-Power Diode Laser 980 nm and CPP-ACP Paste on Treatment of Dentin Hypersensitivity

Narges Naghsh¹ 

Narges Almasi² 

Reza Birang³ 

Maryam Bidvand⁴ 

1. Associate Professor, Department of Periodontics, Dental Implant Research Center, Dental Research Institute, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2. Dental Student, Student Research Committee, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3. Professor, Department of Periodontics, Dental Implant Research Center, Dental Research Institute, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

4. **Corresponding Author:** 4. Post Graduated Student, Department of Periodontics, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Email: Maryam.bdv@gmail.com

Abstract

Introduction: Various methods have been recommended to treat dentin sensitivity, including Laser therapy and CPP-ACP (Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate). The aim of this study was to compare the effect of high-power Diode laser 980 nm and CPP-ACP paste on the dentin hypersensitivity treatment (DH).

Materials & Methods: In this single-blind clinical trial study, 96 dentin-sensitive teeth were randomly divided into three groups of 32, and the groups were treated with Diode 980 nm laser, power 1 watt, 30 seconds irradiation, CPP-ACP paste and control group (guide radiation without laser irradiation). The level of sensitivity and pain were determined and compared before treatment, 15 minutes after the first and second sessions, one week, one month, and two months after the end of treatment. The data were evaluated with one-way variance statistical tests and Tukey's post hoc test ($\alpha = 0.05$).

Results: There was no significant difference between the groups in the average score of DH except for the eighth week. (p value > 0.05) In the eighth week, the average score of DH in the diode laser group (p value = 0.04) and paste containing CPP ACP (p value > 0.001) was significantly lower than the control group. However, there was no significant difference between these two test groups (p value = 0.18). Changes in the average of DH in the eighth week showed that in the pasted group containing CPP-ACP, reduced pain was more than the laser-treated group (p value = 0.046) and in the laser group it was more than the control group (p value = 0.01).

Conclusion: Both treatments effectively reduced dentin sensitivity after two months, but there is no significant difference between high-power Diode laser 980 and CPP-ACP paste in the treatment of dentinal hypersensitivity.

Key words: Dentin hypersensitivity; Laser; Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate.

Received: 26.08.2024

Revised: 24.11.2024

Accepted: 24.12.2024

How to cite: Naghsh N, Almasi N, Birang R, Bidvand M. Comparative Evaluation of the Effects of High-Power Diode Laser 980 nm and CPP-ACP Paste on Treatment of Dentin Hypersensitivity. J Isfahan Dent Sch 2025; 20(4): 265-74.

بررسی مقایسه‌ای تأثیر لیزر Diode 980 nm پرتوان و خمیر حاوی CPP-ACP در درمان حساسیت عاجی

۱. دانشیار، مرکز تحقیقات ایمپلنت‌های دندانی، گروه پرودنتیکس، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
 ۲. کمیته‌ی پژوهش‌های دانشجویی، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
 ۳. استاد، مرکز تحقیقات ایمپلنت‌های دندانی، گروه پرودنتیکس، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
 ۴. نویسنده مسؤول: دستیار تخصصی، گروه پرودنتیکس، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
 Email: Maryam.bdv@gmail.com

نرگس نقش^۱ ID

نرگس الماسی^۲ ID

رضا بیرنگ^۳ ID

مریم بیدوند^۴ ID

چکیده

مقدمه: روش‌های مختلفی برای درمان حساسیت عاجی پیشنهاد شده که لیزر درمانی و خمیر حاوی CPP-ACP (casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate) از جمله آنهاست. هدف از این مطالعه، مقایسه‌ی تأثیر لیزر Diode 980 nm پرتوان و خمیر حاوی CPP-ACP در درمان حساسیت عاجی بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی یک‌سوکور، افراد از بین بیماران مراجعه‌کننده به بخش پریو عمومی و تخصصی دانشکده‌ی دندان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در سال تحصیلی ۱۳۹۸ انتخاب شدند، ۹۶ دندان مبتلا به حساسیت عاجی به شکل تصادفی در سه گروه ۳۲ تایی قرار گرفتند و گروه‌ها به ترتیب تحت درمان با لیزر پرتوان Diode 980 nm با توان یک وات و زمان تابش ۳۰ ثانیه، خمیر حاوی CPP-ACP و گروه شاهد تحت تابش اشعه راهنما (بدون تابش لیزر) قرار گرفته و میزان حساسیت و درد، قبل از درمان، ۱۵ دقیقه بعد از درمان جلسه‌ی اول و دوم، یک هفته، یک ماه و دو ماه بعد از پایان درمان تعیین و مقایسه شد. داده‌ها با آزمون‌های آماری ANOVA و Tukey's post hoc ارزیابی شدند ($\alpha = 0/05$).

یافته‌ها: در میانگین نمره‌ی شدت درد به جز هفته‌ی هشتم در سایر زمان‌ها تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها مشاهده نشد ($p \text{ value} > 0/05$). در هفته‌ی هشتم، میانگین نمره‌ی شدت درد در گروه لیزر دیود ($p \text{ value} = 0/04$) و خمیر حاوی CPP-ACP ($p \text{ value} < 0/001$) به طور معنی‌داری کمتر از گروه شاهد بود. هر چند بین این ۲ گروه تست تفاوت معنی‌دار نبود ($p \text{ value} = 0/18$). تغییرات میانگین شدت درد در هفته‌ی هشتم نشان داد که در گروه خمیر حاوی CPP-ACP کاهش شدت درد بیش از گروه درمان شده با لیزر ($p \text{ value} = 0/046$) و در گروه لیزر نیز بیش از گروه شاهد بود ($p \text{ value} = 0/01$).

نتیجه‌گیری: هر دو درمان انجام شده پس از دو ماه، در کاهش حساسیت عاجی مؤثر بودند، هر چند تفاوت معنی‌داری بین دو گروه لیزر Diode 980 nm پرتوان و خمیر CPP-ACP در رفع حساسیت عاجی وجود نداشت.

کلید واژه‌ها: حساسیت عاجی، لیزر؛ کازئین فسفوپپتید؛ آمورفوس کلسیم فسفات.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۰۴

تاریخ اصلاح: ۱۴۰۳/۰۹/۰۴

تاریخ ارسال: ۱۴۰۳/۰۶/۰۵

استناد به مقاله: نقش نرگس، الماسی نرگس، بیرنگ رضا، بیدوند مریم. بررسی مقایسه‌ای تأثیر لیزر Diode 980 nm پرتوان و خمیر حاوی CPP-ACP در درمان حساسیت عاجی. مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان. ۱۴۰۳؛ ۲۰: (۴) ۲۷۴-۲۶۵.

مقدمه

حساسیت عاجی، یک مشکل رایج است که مشخصه‌ی آن درد شدید و کوتاه‌مدت و موضعی در اثر تحریک شیمیایی، گرمایی، حسی و اسمزی در عاج اکسپوز می‌باشد که نمی‌توان آن را به نقص دندان‌ی یا پاتولوژی دیگری نسبت داد (۱، ۲). حساسیت عاجی در هر دو جنس و بیشتر در بالغین وجود دارد (۳). معمولاً سطح فاشیال دندان‌ها در ناحیه‌ی سرویکال درگیر می‌شوند و در کانین‌ها، پرمولرها و مولرها رایج‌تر است و شیوع آن مستقیماً بعد از درمان‌های پرودنتال افزایش می‌یابد (۴).

دلیل اصلی حساسیت عاجی سرویکال (cervical dentin sensitivity)، مکانیسم هیدرودینامیک است. بر اساس این تئوری زمانی که سطح عاج عریان شده تحت اثر تحریکات حرارتی، مکانیکی و شیمیایی قرار می‌گیرد جریان مایع در توبول‌های عاجی افزایش می‌یابد. این حرکت مایع در توبول‌های عاجی سبب تغییر فشار و تحریک پایانه‌های عصبی مکانوسنسیو (Mechanosensitive) مجاور لایه ادنتوبلاستیک می‌شود. بنابراین پاسخ اعصاب تحریک شده، سبب افزایش شدت محرک درد می‌شود (۵، ۶). از آنجایی که مکانیسم هیدرودینامیک به طور وسیع به عنوان علت اصلی این شرایط (حساسیت عاجی) شناخته شده؛ ذرات یا سدهای سطحی یا اینترتوبولار برای کاهش نفوذ به عاج استفاده می‌شوند (۵). در اثر بستن دهانه‌ی توبول‌های عاجی یا باریک کردن آنها حرکت مایع درون توبول‌های عاجی کاهش می‌یابد که باعث توقف انتقال تحریک به پایانه‌های عصبی زواید ادونتوبلاستی و کاهش درد ناشی از حساسیت عاجی می‌شود (۷).

عوامل مختلفی برای درمان حساسیت عاجی معرفی شده‌اند. هرچند روش درمان مورد توافقی برای این عارضه هنوز به ثبت نرسیده است. در مطالعات متعدد نشان داده شده که لیزر می‌تواند به عنوان یک روش مورد قبول برای درمان حساسیت عاجی استفاده شود (8-11). مکانیسم کاهش حساسیت لیزرهای پرتوان بر اساس سیل توبول عاجی از طریق ذوب، دوباره کریستالیزه شدن عاج و محدود کردن حرکت

مایع توبولی می‌باشد (۱۲). البته هنوز نمی‌توان لیزر را به عنوان یک روش درمانی قطعی و مطمئن دانست. دستگاه‌های لیزر دیود با طول موج بین ۶۵۵ تا ۹۸۰ نانومتر با توان کم، قادر به سرعت بخشیدن به بهبود زخم، ترویج رگ‌زایی، تقویت آزادسازی فاکتور رشد و جلوگیری از فرسایش سطح ریشه هستند. دو دستگاه لیزر دیود ۹۸۰nm و ۸۱۰nm شایع‌ترین طول موج‌های مورد استفاده در دندان‌پزشکی به ویژه در درمان‌های اندودنتیکس و پرودنتیکس می‌باشند (۱۳، ۱۴). معایب لیزر شامل هزینه‌ی بالا، پیچیدگی کاربرد و کاهش اثر در طول زمان است. اثرات لیزر شامل سیل کردن توبول‌های عاجی و بی‌حس کردن عصب می‌باشد که اثر سیل توبول‌های عاجی با دوام‌تر است در حالیکه بی‌حسی عصب پایداری کمتری دارد (۱۵).

امروزه، پروتئین کازئین شیر برای تولید یک ترکیب رمینرالیزه کننده (GC Tooth Mousse) استفاده شده است. فسفوپپتید کازئین (Casein phosphopeptide) CPP شامل توالی‌های فسفوسریل است که به کلسیم فسفات آمورف متصل شده و تثبیت می‌شوند. CPP-ACP تثبیت شده مانع از انحلال یون‌های کلسیم و فسفات می‌شود و یک محلول اشباع شده از کلسیم و فسفات قابل دسترسی را ایجاد می‌کند (۱۶). بنابراین پروسه‌ی دمنرالیزاسیون را کاهش و رمینرالیزاسیون را افزایش و کریستال‌های هیدروکسی آپاتیت را دوباره شکل می‌دهند و باعث کاهش حرکت مایع توبولی و سیل توبول‌های عاجی می‌شوند. خمیر CPP_ACP می‌تواند برای پیشگیری و کنترل حساسیت عاجی بعد از جراحی پرودنتال و SRP استفاده شود (۱۷-۱۹).

در مطالعه‌ی Pishevar و همکاران، خمیر CPP-ACP به طور مؤثری باعث کاهش حساسیت عاجی شده بود (۱۰). Gojkovic-Vukelic و همکاران، در بررسی تأثیر لیزر diode 980 nm در درمان حساسیت عاجی به این نتیجه رسیدند که شدت درد بیماران در یک هفته بعد از اولین جلسه‌ی لیزر درمانی تا پایان مدت پیگیری بطور معنی‌دار کاهش داشت (۲۰).

زمستان سال ۱۳۹۸، انتخاب شدند (جدول ۱).

۱- دندان‌های تحت درمان با لیزر پرتوان Diode 980 nm (Fox 980nm A.R.C laser, Germany) با توان ۱ وات و زمان تابش ۳۰ ثانیه، به شکل Continuous wave (CW)، با فاصله ۱ میلی متر از سطح دندان و زاویه تابش ۴۵ درجه به صورت رفت و برگشتی.

۲- دندان‌های تحت درمان با خمیر حاوی CPP-ACP (MI paste, GC, Melbourne, Australia).

۳- گروه شاهد که در آن تابشی اشعه راهنما (حرکت فیر بدون تابش لیزر) صورت می‌گرفت.

پس از کسب رضایت آگاهانه و انجام معاینات اولیه، ۸ بیمار (۷ زن و ۱ مرد) با محدوده‌ی سنی ۲۰ تا ۵۰ سال که در هر کوآدرانت حداقل ۴ دندان دارای علایم حساسیت عاجی بودند، برای انجام مطالعه به شکل split mouth انتخاب شدند. در هر بیمار در هر کوآدرانت ۴ دندان که دارای علایم حساسیت عاجی بودند به گونه‌ای انتخاب شدند که در کوآدرانت مقابل دندان‌هایی که خمیر CPP-ACP

با توجه به شیوع بالای حساسیت عاجی و عدم وجود راهکاری مناسب برای درمان این عارضه و با توجه به کاربرد آسان خمیر GC و در دسترس بودن برای بیمار و اینکه ماده طبیعی مشتق از پروتئین شیر می‌باشد و در مقابل، با توجه به معایب لیزر درمانی و نتایج برخی پژوهش‌ها مبنی بر تأثیر مثبت CPP-ACP بر درمان آن، هدف از این مطالعه مقایسه تأثیر لیزر Diode 980 nm و خمیر حاوی CPP-ACP در درمان حساسیت عاجی بود. بر اساس فرضیه‌ی صفر، هیچ تفاوت معنی‌داری بین میانگین حساسیت عاجی بین دو گروه لیزر پرتوان 980 Diode و خمیر CPP-ACP وجود ندارد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه کارآزمایی بالینی یک سوکور (کد اخلاق IR.MUI.RESEARCH.REC.1398.452)، ۹۶ دندان مبتلا به حساسیت عاجی به شکل تصادفی ساده از بین بیماران مراجعه‌کننده به بخش بیماری‌های دهان دانشکده‌ی دندان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، در پاییز و

جدول ۱: معیارهای ورود و خروج

معیارهای ورود	معیارهای خروج
وجود حساسیت عاجی سرویکال	عدم مراجعه‌ی بیمار در طی مدت سه ماهه
حساس به محرک سرما	وجود اروژن، اتریشن
عدم نیاز به درمان‌های ترمیمی	کرک و التهاب پالپ
داشتن حداقل ۳ دندان	بیماری مزمن و بیماری پریدونتال
	وجود پوسیدگی فعال
	دندان‌های ترمیم شده
	شکستگی تاجی
	دندان‌های کاندید دریافت روکش
	دندان با بند ارتو
	دندان لق گرید ۱ به بالا
	دریافت آنتی‌هیستامین
	آنتی‌دپرسن و داروهای آرام‌بخش در یک ماه پیش از شروع مطالعه یا حین مطالعه
	بارداری و شیردهی
	مصرف سیگار
	استفاده از خمیر دندان ضد حساسیت حداقل در ۶ هفته قبل از ورود به مطالعه
	حساسیت به پروتئین شیر

در گروه شاهد، دندان‌ها تحت تابش لیزر قرار نگرفته و تنها جهت کورسازی مطالعه تحت تابش اشعه‌ی راهنما قرار گرفتند. در گروه سوم، خمیر GC (GC Tooth Mousse, USA) به مدت ۳ دقیقه روی سطح دندان قرار گرفته و به بیماران تذکر داده شد خمیردندان را روی دندان نگه داشته و از بلع و شست و شو آن پرهیزند و تا ۳۰ دقیقه بعد، از خوردن و آشامیدن خودداری کند (طبق دستور کارخانه‌ی سازنده). درمان با خمیر GC Tooth Mousse در روز اول، هفته اول و ماه اول انجام گرفته و در پایان ماه دوم جهت پیگیری، مراجعه نمودند (۲۲). ارزیابی میزان درد با استفاده از شاخص VAS قبل از درمان، ۱۵ دقیقه بعد از درمان جلسه اول، ۱۵ دقیقه بعد از درمان جلسه‌ی دوم، یک هفته، یک ماه و دو ماه بعد از پایان درمان صورت گرفت (۲۲).

داده‌های بدست آمده توسط آزمون‌های آماری ANOVA، Tukey's post hoc در نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۲ (version 22, IBM Corporation, Armonk, NY) تجزیه و تحلیل شدند. سطح معنی‌داری $p \text{ value} < 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در بررسی میانگین نمره‌ی شدت درد در گروه‌های مورد مطالعه در زمان‌های مختلف نتایج آزمون ANOVA نشان داد که میانگین نمره‌ی شدت درد در هفته‌ی هشتم بین سه گروه اختلاف معنی‌دار داشت ($p \text{ value} = 0/03$) و در سایر زمان‌ها بین سه گروه تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد ($p \text{ value} > 0/05$) (جدول ۱). آزمون Tukey's post hoc نشان داد که میانگین نمره‌ی شدت درد در هفته‌ی هشتم در دو گروه لیزر 980 nm ($p \text{ value} = 0/04$) و خمیر GC ($p \text{ value} = 0/01$) به طور معنی‌داری کمتر از گروه شاهد بود اما بین دو گروه لیزر 980 nm و خمیر GC اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد ($p \text{ value} = 0/18$).

آزمون ANOVA نشان داد که میانگین نمره‌ی شدت درد در هر سه گروه بین زمان‌های مختلف تفاوت معنی‌دار

استفاده می‌شد، گروه شاهد و تحت لیزردرمانی قرار نگرفت. به عنوان مثال اگر در کوآدرانت ۱ خمیر CPP-ACP استفاده می‌شد، گروه شاهد و تحت درمان با لیزر در کوآدرنت‌های ۲ و ۳ قرار می‌گرفتند. بدین ترتیب در مجموع ۹۶ دندان (حجم نمونه ۳۲ دندان در هر گروه) مورد بررسی قرار گرفت.

ارزیابی درد

برای بررسی میزان حساسیت دندان‌ی تست محرک سرما (استفاده از اسپری سرما (Luber cool, Iran) و سوپ) قبل از شروع کار در هر جلسه و پس از اتمام کار برای بررسی اثر اولیه انجام شد. میزان حساسیت دندان‌ی با معیار دیداری درد (Visual Analogue Scale) اندازه‌گیری شد. معیار مذکور خطی مدرج بین ۰ تا ۱۰ می‌باشد که صفر به منزله عدم وجود درد و ۱۰ به منزله‌ی شدیدترین دردی است که بیمار در طی عمر خود تجربه کرده است. بدین ترتیب که از بیماران خواسته شد با توجه به بازه‌ی مذکور، شدت درد فعلی خود را بر روی خط مشخص کنند. بیماران با VAS بالاتر از ۳ وارد مطالعه شدند.

روش اجرا

به منظور یکسان‌سازی شرایط بهداشت دهانی، آموزش بهداشت به تمامی بیماران داده و از آنان خواسته شد از مسواک نرم استفاده کرده و به تمامی بیماران خمیردندان (Crest 7 complete, Germany) یکسان جهت استفاده در طول مطالعه داده شد. در هر بیمار در صورت نیاز دندان‌ها ابتدا با دستگاه اولتراسونیک (Ultrasonic cleaner/dental protection/Iran) برای رفع جرم و پلاک تمیز شد. افراد با شاخص پلاک Sillness & Loe زیر ۱ و یا یک وارد مطالعه شدند (۲۱).

پس از خشک کردن و ایزوله کردن دندان‌ها، در گروه اول، دندان‌ها تحت تابش لیزر قرار گرفتند. پارامترهای تابش لیزر دیود ۹۸۰ در گروه لیزردرمانی عبارتند از: توان ۱ وات، مد موج ممتد (CW)، فاصله‌ی ۱ میلی‌متر بدون تماس و زاویه‌ی تابش ۴۵ درجه، به مدت ۳۰ ثانیه تابش به صورت حرکت رفت و برگشت. درمان طی دو جلسه با فاصله‌ی یک هفته به صورت یکسان در هر دو جلسه صورت گرفت (۱۴).

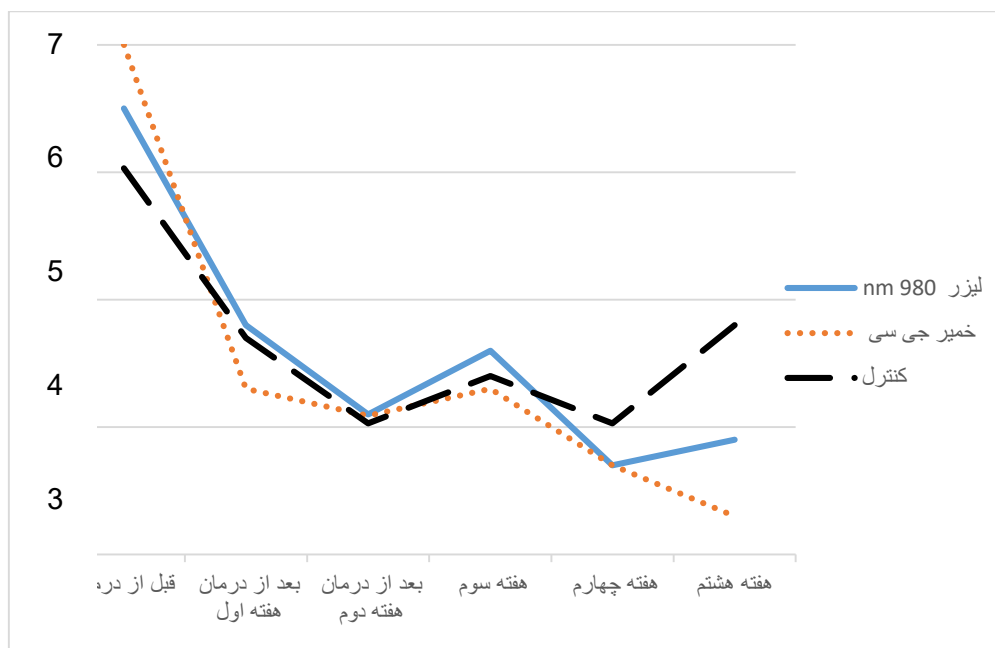
جدول ۱. میانگین نمره شدت درد (VAS) در سه گروه در زمان‌های مختلف

زمان	لیزر ۹۸۰ nm میانگین $\pm$ انحراف معیار	خمیر جی سی میانگین $\pm$ انحراف معیار	شاهد میانگین $\pm$ انحراف معیار	P value
قبل از درمان هفته‌ی اول	۶/۵ $\pm$ ۱/۷	۷ $\pm$ ۱/۹	۶/۳ $\pm$ ۱/۹	۰/۱۱
بلافاصله بعد از درمان هفته‌ی اول	۴/۸ $\pm$ ۲/۶	۴/۳ $\pm$ ۲/۵	۴/۷ $\pm$ ۲/۳	۰/۶۶
بعد از درمان هفته‌ی دوم	۴/۱ $\pm$ ۲/۷	۴/۰۹ $\pm$ ۲/۱	۴/۰۳ $\pm$ ۲/۴	۰/۹۹
هفته‌ی سوم	۴/۶ $\pm$ ۲/۳	۴/۳ $\pm$ ۲/۱	۴/۴ $\pm$ ۲/۶	۰/۸۹
هفته‌ی چهارم	۳/۷ $\pm$ ۲/۴	۳/۷ $\pm$ ۲/۳	۴/۰۳ $\pm$ ۲/۰۴	۰/۸۰
هفته‌ی هشتم	۳/۹ $\pm$ ۱/۷	۳/۳ $\pm$ ۱/۷	۴/۸ $\pm$ ۱/۹	۰/۰۰۳
P value	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	---

داشت ($p \text{ value} < ۰۰۱/۰$). میانگین نمره‌ی شدت درد در هر سه گروه قبل از درمان به طور معنی‌داری بیشتر از زمان‌های بعد از درمان بود ($p \text{ value} < ۰۵/۰$) (نمودار ۱).

در بررسی تغییرات میانگین نمره‌ی شدت درد در گروه‌های مورد مطالعه در زمان‌های بعد از درمان نسبت به قبل از درمان، نتایج آنالیز ANOVA نشان داد که تغییرات میانگین نمره‌ی شدت درد بلافاصله بعد از درمان هفته‌ی اول ($p \text{ value} = ۰۲/۰$) و در هفته‌ی هشتم ($p \text{ value} < ۰۰۱/۰$) نسبت به قبل از درمان بین سه گروه اختلاف معنی‌دار داشت اما در سایر زمان‌ها نسبت به قبل از مداخله اختلاف معنی‌دار

بین سه گروه مشاهده نشد ($p \text{ value} > ۰۵/۰$) (جدول ۲). آزمون Tukey's post hoc نشان داد که میانگین کاهش نمره‌ی شدت درد بلافاصله بعد از درمان نسبت به قبل از درمان در گروه خمیر GC به طور معنی‌داری بیشتر از دو گروه لیزر ۹۸۰ nm ($p \text{ value} = ۰۴/۰$) و شاهد ($p \text{ value} = ۰۰۶/۰$) اما بین دو گروه لیزر ۹۸۰ nm و شاهد اختلاف معنی‌دار وجود نداشت ($p \text{ value} = ۴۵/۰$). میانگین کاهش نمره‌ی شدت درد در هفته‌ی هشتم نسبت به قبل از درمان در گروه خمیر GC بیشتر از گروه لیزر ۹۸۰ nm ($p \text{ value} = ۰۴۶/۰$) و در گروه لیزر ۹۸۰ nm بیشتر از گروه شاهد بود ($p \text{ value} = ۰۱/۰$) (نمودار ۱).



نمودار ۱. میانگین نمره‌ی شدت درد (VAS) در سه گروه در زمان‌های مختلف

جدول ۲. تغییرات میانگین نمره‌ی شدت درد (VAS) در سه گروه در زمان‌های بعد از درمان نسبت به قبل از درمان

زمان نسبت به قبل از درمان	لیزر ۹۸۰ nm	خمیر جی سی	شاهد	value P
بلافاصله بعد از درمان هفته‌ی اول	$-1/7 \pm 0/4$	$-2/7 \pm 0/4$	$-1/3 \pm 0/2$	۰/۰۲
بلافاصله بعد از درمان هفته‌ی دوم	$-2/4 \pm 0/4$	$-2/9 \pm 0/3$	$-2 \pm 0/3$	۰/۲۱
هفته‌ی سوم	$-1/9 \pm 0/3$	$-2/8 \pm 0/3$	$-1/7 \pm 0/4$	۰/۱۲
هفته‌ی چهارم	$-2/8 \pm 0/4$	$-3/3 \pm 0/4$	$-2 \pm 0/4$	۰/۰۷
هفته‌ی هشتم	$-2/6 \pm 0/3$	$-3/7 \pm 0/3$	$-1/2 \pm 0/4$	<۰/۰۰۱

بحث

بارد فرضیه‌ی صفر و طبق نتایج مطالعه‌ی حاضر، هر دو گروه لیزر و خمیر حاوی CPP-ACP سیر کاهشی در میزان درد ثبت شده دیده شد و در عین حال صرفاً در مقایسه‌ی بین میانگین گروه‌ها در هفته‌ی هشتم تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها وجود داشت، از سوی دیگر تغییرات میانگین شدت درد هفته‌ی هشتم، حاکی از اثرات بیشتر خمیر GC در مقایسه با گروه لیزر بود. حتی در گروه شاهد، سیر کاهشی وجود داشت که خود نشان‌دهنده‌ی تأثیر اثر دارونما است.

اکثر بیماران مبتلا به افزایش حساسیت عاجی، به دلیل درد ناگهانی در دندان‌هایشان نمی‌توانند از غذاها و نوشیدنی‌های گرم و سرد و یا شیرین و اسیدی استفاده کنند. حساسیت عاجی زمانی اتفاق می‌افتد که عاج در معرض یک تحریک، برای مثال جریان هوای سرد قرار گیرد. اندازه‌ی قطر توبول‌های عاجی در دندان‌های دارای حساسیت عاجی به طور چشمگیری نسبت به دندان‌های غیر حساس بیشتر است (۲۳).

Oyama و Matsumoto گزارش کردند که بین مورفولوژی توبول‌های عاجی و حساسیت عاجی ارتباط معنی‌داری وجود دارد (۲۴). بنابراین محققین تلاش کردند با روش‌های مختلف این توبول‌ها را مسدود کنند تا از ایجاد این درد آزاردهنده جلوگیری کنند. برای درمان افزایش حساسیت عاجی می‌توان از انواع لیزر استفاده کرد. گرمای لیزر باعث ذوب ساختار هیدروکسی آپاتیت دندان و سیل شدن توبول‌های عاجی و کاهش حساسیت می‌شوند (۱۲). در مطالعه‌ی Naghsh و همکاران، در بررسی تأثیر لیزر

دیود ۹۸۰ نانومتر، گلوما و ترکیب لیزر و گلوما و گروه شاهد در درمان حساسیت عاجی مشخص شد که میزان حساسیت عاجی، لیزر دایود ۹۸۰ نانومتری با قدرت بالا و حساسیت‌زدای گلوما، به تنهایی یا به صورت ترکیبی، در کاهش حساسیت به محرک‌های سرما در درمان حساسیت عاجی مؤثر بودند (۲۵). لیزر دایود ۹۸۰ نانومتری به تنهایی مؤثرترین روش بود، در حالی که گلوما بیشترین حساسیت را به محرک‌های سرما ۱ ماه پس از مداخله نشان داد. بنابراین، لیزرهای دایود می‌توانند به طور مؤثر درد ناشی از حساسیت عاجی را در بیماران کاهش دهند. اگر لیزر دایود در دسترس نباشد، حساسیت‌زدا گلوما می‌تواند جایگزین مؤثری باشد.

در بررسی تأثیر لیزر diode 980 nm در درمان حساسیت عاجی توسط Gojkovic-Vukelic و همکاران (۲۰)، درد بیماران در یک هفته بعد از اولین جلسه‌ی لیزر درمانی تا پایان مدت پیگیری، بطور معنی‌دار کاهش داشت که مطابق با نتایج مطالعه‌ی حاضر بود همچنین مکانیسم آن سیل توبول‌های عاجی در اثر ذوب هیدروکسی آپاتیت است.

در مطالعه‌ی Bou و همکاران، از لیزر Nd-YAG و خمیر CPP-ACP استفاده کردند که هر دو روش منجر به کاهش شدت درد در ۶ ماه بعد از درمان گردید که با نتایج مطالعه‌ی حاضر مطابقت داشت (۹).

Pishevar و همکاران، در بررسی تأثیر خمیر حاوی CPP-ACP و وارنیش فلوراید بر کاهش حساسیت عاجی، در مقایسه با دارونما، تفاوت آماری قابل توجهی بین دو روش مذکور مشاهده نکردند ولی کاهش شدت درد در گروه‌های

چند در ماه دوم مجدد تأثیر بیشتر خمیر CPP-ACP و لیزر Diode 980nm مشاهده شد با این وجود در صورت ادامه دوره پیگیری و بررسی در هفته‌های بعدی ممکن بود نتایج معنی‌دار بیشتری دیده شود. ذکر این نکته ضروری است که در گروه شاهد نیز در مقایسه با جلسه اول در تمام بازه‌های زمانی کاهش معنی‌دار حساسیت عاجی مشاهده شد که می‌توان آن را به تأثیر دارونما با توجه به تابش اشعه‌ی راهنمای لیزر و یافته‌های ذهنی بیمار نسبت داد (۲۸).

در مطالعه‌ی حاضر، در هر دو گروه تست به طور کلی سیر کاهشی در میزان درد ثبت شده دیده شد و در عین حال صرفاً در مقایسه‌ی بین میانگین گروه‌ها در هفته‌ی هشتم، تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها وجود داشت، از سویی دیگر تغییرات میانگین شدت درد در هفته‌ی هشتم حاکی از اثرات بیشتر خمیر GC در مقایسه با گروه لیزر بود. از جمله محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به عدم مراجعه منظم و مرتب تعدادی از بیماران در طی جلسات درمان اشاره کرد که از مطالعه حذف می‌شدند. زمان نیز گاهی خود به عنوان عامل مخدوش‌کننده عمل می‌کند زیرا گذر زمان می‌تواند باعث بهبودی بیماری و پیشرفت یا اضافه شدن مشکلات دیگر شود. هر چند با توجه به حجم نمونه و مدت زمان پیگیری حصول نتیجه قطعی در این زمینه میسر نمی‌باشد و پیشنهاد می‌شود مطالعات با حجم نمونه و مدت زمان پیگیری بیشتر صورت گیرد.

نتیجه‌گیری

هر دو درمان انجام شده پس از دو ماه، در کاهش حساسیت عاجی مؤثر بودند، هر چند تفاوت معنی‌داری بین دو گروه لیزر Diode 980 پرتوان و خمیر CPP-ACP در رفع حساسیت عاجی وجود نداشت.

سپاسگزاری

از تمام کسانی که در انجام این مطالعه ما را یاری کردند سپاسگزاری می‌گردد.

تحت درمان با وارنیش فلوراید و خمیر حاوی CPP-ACP، نسبت به گروه شاهد، کاهش معنی‌دار داشت (۱۰).

در مطالعه‌ی Madhavan و همکاران، میزان بهبودی حساسیت عاجی در گروه تحت درمان با پروپولیس مطلوب‌تر از گروه ACP-CPP بود. وجود فلاونوئیدها به دلیل دارا بودن خاصیت آنتی‌اکسیدان، ضد التهابی و همچنین تأثیر آن در رسوب فلزات سنگین می‌تواند علت اثرات بیشتر پروپولیس در مقایسه با خمیر ACP-CPP باشد (۲۶) و در مطالعه‌ی Davari و همکاران، در مقایسه‌ی تأثیر پروپولیس با لیزر، کاهش حساسیت پس از درمان در هر دو گروه معنی‌دار بود. ولی بین گروه درمانی لیزر و پروپولیس تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (۲۳).

در مطالعه‌ی Mahesuti و همکاران، برای درمان افزایش حساسیت دندانی از خمیر دندان MI paste (حاوی CPP-ACPF)، ژل ضد حساسیت UltraEZ (حاوی KNO₃) استفاده کردند (۲۷). ارزیابی دو ماهه، کاهش درد بیشتر بیماران در گروه UltraEZ در مقایسه با گروه دارونما یک هفته پس از شروع درمان بود. همچنین میزان کاهش درد در گروه MI paste در ۱۴ روز بعد از شروع درمان، مطلوب‌تر از گروه شاهد بود. در این مطالعه میزان تأثیر خمیر دندان حاوی CPP-ACP بطور معنی‌دار، مؤثرتر از ژل ضد حساسیت حاوی KNO₃ بود که یافته‌های این مطالعه نیز بیانگر تأثیر مثبت مواد حاوی CPP-ACP می‌باشد. پتاسیم نیترات یک اثر ضد درد یا بی‌حس‌کننده بر روی فیبرهای عصبی دارد که به وسیله‌ی ممانعت از رپولاریزاسیون (Repolarization) فیبرهای عصبی بعد از دپولاریزاسیون (Depolarization) اولیه در سیگنال درد ایجاد می‌کند. در واقع در این مطالعه سیل توبول‌های عاجی توسط آمورفوس کلسیم فسفات مؤثرتر از تأثیر KNO₃ بر روی اعصاب شناخته شده است.

با توجه به نتایج مطالعه‌ی حاضر می‌توان می‌توان اثر دارونما و حالت politeness فرد معاینه شونده در ارتباط با تأثیر ماده آزمودنی در مقابل فرد آزمونگر را مطرح نمود. هر

References

1. Dionysopoulos D, Gerasimidou O, Beltes C. Dentin hypersensitivity: etiology, diagnosis and contemporary therapeutic approaches—a review in literature. *Appl Sci* 2023; 13(21): 11632.
2. Liu XX, Tenenbaum HC, Wilder RS, Quock R, Hewlett ER, Ren YF. Pathogenesis, diagnosis and management of dentin hypersensitivity: an evidence-based overview for dental practitioners. *BMC Oral Health* 2020; 20(1): 220.
3. Katirci G, Celik EU. The prevalence and predictive factors of dentine hypersensitivity among adults in Turkey. *BMC Oral Health* 2023; 23(1): 474.
4. Blaizot A, Offner D, Trohel G, Bertaud V, Bou C, Catteau C, et al. Prevalence of sensitive teeth and associated factors: a multicentre, cross-sectional questionnaire survey in France. *BMC Oral Health* 2020; 20(1): 234.
5. Aminoshariae A, Kulild JC. Current Concepts of Dentinal Hypersensitivity. *J Endod* 2021; 47(11): 1696-702.
6. Mantzourani M, Sharma D. Dentine sensitivity: past, present and future. *J Dent* 2013; 41(Suppl 4): S3-S17.
7. Brannstrom M. The hydrodynamic theory of dentinal pain: sensation in preparations, caries, and the dentinal crack syndrome. *J Endod* 1986; 12(10): 453-7.
8. Wierichs RJ, Stausberg S, Lausch J, Meyer-Lueckel H, Esteves-Oliveira M. Caries-Preventive Effect of NaF, NaF plus TCP, NaF plus CPP-ACP, and SDF Varnishes on Sound Dentin and Artificial Dentin Caries in vitro. *Caries Res* 2018; 52(3): 199-211.
9. Bou Chebel F, Zogheib CM, Baba NZ, Corbani KA. Clinical comparative evaluation of nd:yag laser and a new varnish containing casein phosphopeptides-amorphous calcium phosphate for the treatment of dentin hypersensitivity: A prospective study. *J Prosthodont* 2018; 27(9): 860-7.
10. Pishevar L MR, Ranjbaran F, Mirzakhani M, Khodam M. Effect of different topical agents on remineralization of early enamel lesion— an in vitro study. *J Dent Sch* 2015; 33(4): 269-76.
11. Pantuzzo É S, Cunha FA, Abreu LG, Esteves Lima RP. Effectiveness of diode laser and fluoride on dentin hypersensitivity treatment: A randomized single-blinded clinical trial. *J Indian Soc Periodontol* 2020; 24(3): 259-63.
12. Sgolastra F, Petrucci A, Gatto R, Monaco A. Effectiveness of laser in dentinal hypersensitivity treatment: a systematic review. *J Endod* 2011; 37(3): 297-303.
13. Meng Y, Huang F, Wang S, Huang X, Lu Y, Li Y, et al. Evaluation of dentinal tubule occlusion and pulp tissue response after using 980-nm diode laser for dentin hypersensitivity treatment. *Clin Oral Investig* 2023; 27(8): 4843-54.
14. Sgreccia PC, Barbosa RES, Damé-Teixeira N, Garcia FCP. Low-power laser and potassium oxalate gel in the treatment of cervical dentin hypersensitivity-a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig* 2020; 24(12): 4463-73.
15. Simões TM, Melo KC, Fernandes-Neto JA, Batista AL, da Silva MG, Ferreira AC, et al. Use of high- and low-intensity lasers in the treatment of dentin hypersensitivity: A literature review. *J Clin Exp Dent* 2021; 13(4): e412-e417.
16. Fernando JR, Shen P, Sim CPC, Chen YY, Walker GD, Yuan Y, et al. Self-assembly of dental surface nanofilaments and remineralisation by SnF(2) and CPP-ACP nanocomplexes. *Sci Rep* 2019; 9(1): 1285.
17. Orchardson R, Gillam DG. Managing dentin hypersensitivity. *J Am Dent Assoc* 2006; 137(7): 990-8.
18. Baroni C, Marchionni S. MIH supplementation strategies: prospective clinical and laboratory trial. *J Dent Res* 2011; 90(3): 371-6.
19. Llena C, Forner L, Baca P. Anticariogenicity of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate: a review of the literature. *J Contemp Dent Pract* 2009; 10(3): 1-9.
20. Gojkov-Vukelic M, Hadzic S, Zukanovic A, Pasic E, Pavlic V. Application of diode laser in the treatment of dentine hypersensitivity. *Med Arch* 2016; 70(6): 466-9.
21. Naghsh N, Sabet NK, Vahidi F, Mogharehabet A, Yaghini J. Relationship between periodontal disease and serum factors in patients undergoing hemodialysis. *Open Dent J* 2017; 11: 701-9.
22. Naghsh N, Kachuie M, Bijari M, Birang R. Evaluation of the effects of 980 and 810-nm high-level diode lasers in treating dentin hypersensitivity: A double-blinded randomized clinical trial. *Dent Res J (Isfahan)* 2022; 19: 96.
23. Davari A, Ataei E, Assarzadeh H. Dentin hypersensitivity: etiology, diagnosis and treatment; a literature review. *J Dent (Shiraz)* 2013; 14(3): 136-45.
24. Oyama T, Matsumoto K. A clinical and morphological study of cervical hypersensitivity. *J Endod* 1991; 17(10): 500-2.

25. Naghsh N, Hosseini A, Bazmara A, Birang R. Evaluation of three methods for the treatment of dentin hypersensitivity: a randomised clinical trial. *Int Dent J* 2024; 74(5): 1016-23
26. Madhavan S, Nayak M, Shenoy A, Shetty R, Prasad K. Dentinal hypersensitivity: A comparative clinical evaluation of CPP-ACP F, sodium fluoride, propolis, and placebo. *J Conserv Dent* 2012; 15(4): 315-8.
27. Mahesuti A, Duan YL, Wang G, Cheng XR, Matis BA. Short-term Efficacy of Agents Containing KNO₃ or CPP-ACP in Treatment of Dentin Hypersensitivity. *Chin J Dent Res* 2014; 17(1): 43-7.
28. Kienle GS, Kiene H. The powerful placebo effect: fact or fiction? *J Clin Epidemiol* 1997; 50(12): 1311-8.