

## ارزیابی بالینی و بافت شناختی پاسخ پالپ در انسان پس از سفید کردن دندان ها با انرژی (Power Bleaching)

مرحانه قوام‌نصیری\* - محمدجواد مقدس\*\* - نوشین محتشم\*\*\* - حسین پزشکی‌راد\*\*\*\* - لیلیا خدیوی بروجنی\*\*\*\*\*

\* دانشیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده‌ی دندانپزشکی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد  
 \*\* استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی دانشکده‌ی دندانپزشکی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد  
 \*\*\* استادیار گروه آموزشی پاتولوژی دانشکده‌ی دندانپزشکی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد  
 \*\*\*\* استادیار گروه آموزشی ارتودنسی دانشکده‌ی دندانپزشکی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد  
 \*\*\*\*\* متخصص ترمیمی و زیبایی

### چکیده

**بیان مساله:** شیوه‌های نوین سفید کردن دندان‌ها با انرژی (Power Bleaching) که از پراکساید هیدروژن به همراه انرژی چون نور پلاسما آرک، استفاده می‌کنند، به عنوان روش موثر و سریع برای سفید کردن دندان‌ها معرفی شده‌اند. آنچه درباره‌ی این روش‌ها مهم است، افزون بر تسریع و آسانی سفید کردن، ایمنی و سلامت پالپ دندانهاست.  
**هدف:** هدف از این پژوهش، بررسی بالینی و بافت شناختی پاسخ پالپی دندان‌های انسان پس از سفید کردن آن‌ها با هیدروژن پراکساید ۳۸ درصد و نور پلاسما آرک بود.

**مواد و روش:** از ۸۷ دندان پرمولر نخست سالم در ۲۷ بیمار استفاده شد. بیماران برپایه‌ی دوره‌های زمانی ارزیابی بافت شناختی پالپ (پس از سفید کردن)، به سه گروه بخش شدند. در هر گروه، ۲۰ دندان به عنوان آزمایش با پراکساید هیدروژن ۳۸ درصد و نور پلاسما آرک سفید شدند. نه دندان، به عنوان شاهد، درمانی دریافت نکردند (از هر بیمار یک دندان). آزمون‌های زیستی (وایتالیتی) پالپ پیش از سفید کردن و نیز، پیش از کشیدن دندان‌ها، در دوره‌های دو، هفت، ۳۰ و ۶۰ روزه انجام شد، ولی بررسی بافت شناختی پالپ پس از دو، هفت و ۶۰ روز انجام گرفت. بی‌درنگ پس از کشیدن دندان‌ها، یک سوم اپیکالی ریشه قطع شد و در فرمالین ۱۰ درصد قرار گرفتند. پس از دکلسیفیکاسیون در EDTA، برش‌های پنج تا شش میکرونی از دندان‌ها فراهم گردیده و نمونه‌ها به وسیله‌ی هماتوکسیلین و اتوزین (H&E) رنگ آمیزی شدند. سپس، نمونه‌ها از نظر معیارهای بافت شناختی، به وسیله‌ی میکروسکوپ نوری بررسی شدند. برای واکاوی آماری داده‌ها، از آزمون‌های غیر پارامتری فریدمن (Friedman) و ویلکوکسون (Wilcoxon) استفاده شد ( $\alpha=0/05$ ).

**یافته‌ها:** اختلاف آماری معناداری میان میانگین رتبه‌ای آماس و دیلاتاسیون عروق پالپ در میان بازه‌های زمانی دو روز و ۶۰ روز و نیز، هفت روز و ۶۰ روز وجود داشت ( $p<0/05$ ). در مقایسه‌ی میان میانگین رتبه‌ای گروه‌های شاهد و آزمایش در هر یک از بازه‌های زمانی دو روز و هفت روز، تنها در متغیر آماس و دیلاتاسیون عروق پالپ، تفاوت آماری معنادار دیده شد ( $p<0/05$ ). پاسخ آزمون‌های زیستی پالپ در هیچ یک از دندان‌های گروه آزمایش غیرطبیعی نشد و هیچ بیماری حساسیت‌دندانی نشان نداد. **نتیجه‌گیری:** سفید کردن دندان‌ها با نور پلاسما آرک و هیدروژن پراکساید ممکن است باعث آماس خفیف تا متوسط در پالپ تاجی دندان‌ها پس از دو و هفت روز شود، ولی تغییرات ایجاد شده در پالپ گذراست و باعث آسیب دائمی پالپ نمی‌شود.

**واژگان کلیدی:** سفید کردن دندان‌ها با انرژی، پاسخ پالپی، دندان‌های انسان

تاریخ دریافت مقاله: ۸۵/۹/۴ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۵/۱۲/۱۴

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، سال هفتم؛ شماره ۳ و ۴، ۱۳۸۵ صفحه ۱ تا ۱۱

\*\*\*\*\* نویسنده‌ی مسوول مکاتبات: لیلیا خدیوی بروجنی. مشهد- میدان پارک ملت- دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد-

گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی- تلفن: ۰۵۱۱ - ۸۸۲۹۵۱۰ - پست الکترونیکی: Khadivboroujeni@yahoo.com

## مقدمه

از ۱۲۵ سال پیش درخواست برای سفید کردن دندان ها وجود داشته است. یکی از محافظه کارانه ترین روش های درمان دندان های تغییر رنگ یافته، سفید کردن زیستی (Vital Bleaching) است. سفید کردن دندان های زنده در مطب، نخستین بار در سال ۱۸۶۸ گزارش گردید. تا آغاز سده ی بیستم، سفید کردن دندان های زنده در مطب، در بردارنده ی کاربرد دما و نور برای فعال ساختن واکنش مواد سفید کننده دندان ها بود. به طور کلی، در روش های سفید کردن دندان ها با نور در مطب (Light-assisted in-office Bleaching) آنچه عمل سفید کردن را انجام می دهد، ژل هیدروژن پروکساید است و منبع نوری، دمای اولیه را برای فعال کردن عامل سفید کننده، فراهم می کند<sup>(۱)</sup>.

اثر بخشی سفید کردن با دما و هیدروژن پروکساید کاملاً مستند است. هر چند ممکن است دندان ها حساسیت دمایی ناچیزی را پس از سفید کردن نشان دهند، ولی اثرات پالپی برگشت ناپذیری در بررسی های بالینی گزارش نشده است<sup>(۲)</sup>.

در روش های نوین سفید کردن دندان ها با انرژی از منابع انرژی چون پلاسما آرک و لیزر بهره می گیرند. یک میدان الکتریکی نیرومند به تولید گاز پلاسما منجر شده، که آمیزه گازی از مولکول های یونیزه شده و الکترون هاست. نور خروجی برای مهار نورهای مادون قرمز و ماوراء بنفش فیلتر می شود. طول موج آن از ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است، که نوری با شدت ۲۹۰۰ میلی وات بر سانتی متر مربع ( $\text{mW/cm}^2$ ) تولید می کند<sup>(۳)</sup>. این نور توانایی سفید کردن شیمیایی (Photochemical Bleaching) و سفید کردن دمایی را (Photothermal Bleaching) دارد<sup>(۴)</sup>.

فتون های پراثرژی در ترکیبات رنگی موجود در بلورهای آپاتیت جذب شده و با شکستن مولکول های سنگین تر، آنها را به مولکول های سبک و روشن تبدیل می کنند (سفید کردن شیمیایی). از سویی، شدت بالای نور باعث اثر دمایی در ژل سفید کننده و فعال کردن

اکسلریتور آن و تسریع آزادسازی رادیکال های اکسیژن می شود. این رادیکال ها، با اکسید کردن مولکول های سنگین سبب ایجاد مولکول های کوچک ولی با ثبات می شوند، که به علت اجازه ی عبور نور از آنها، دندان روشن تر به نظر خواهد آمد<sup>(۴)</sup>.

این روش ها، هر چند سریع بوده و در کوتاه ترین زمان باعث سفید شدن دندان ها می شوند، ولی دمای افزوده تر دستگاه های نوری با شدت بالاتر، مانند پلاسما آرک نسبت به منبع نوری کانونشال، ممکن است باعث حساسیت و آسیب های احتمالی بافت نرم یا پالپ نیز شوند<sup>(۵)</sup>.

کوهن (Cohen) و همکاران (۱۹۷۹) نشان دادند، که استفاده از هیدروژن پراکساید ۳۵ درصد و دمایی میان ۳۵ تا ۴۱ درجه ی سانتی گراد، باعث ایجاد آماس در دندان ها نمی شود و سفید کردن دندان ها با این روش باعث آسیب برگشت ناپذیر بر روی پالپ نمی گردد. گرچه ۷۸ درصد از بیماران در مدت ۲۴ ساعت نخست پس از درمان حساسیت را گزارش کرده اند<sup>(۶)</sup>. در حالی که، روبرتسون (Robertson) و همکاران (۱۹۸۰) در پژوهشی به بررسی بافت شناختی پالپ در پاسخ به سفید کردن دندان ها با هیدروژن پراکساید ۳۵ درصد به همراه دمای ۳۵ تا ۳۷ درجه ی سانتی گراد پراختند. نتایج بررسی نشان داد، که در همه ی گروه های آزمایش، بجز شاهد، آماس خفیف (mild) محدود به بافت سطحی پالپ بوده است<sup>(۷)</sup>.

فوگارو (Fugaro) و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند، که واکنش پالپ پس از سفید کردن در خانه (home bleaching) با ژل کارباماید پراکساید ۱۰ درصد در همه ی نمونه ها در حد التهاب خفیف تا متوسط بوده، که به پالپ تاجی محدود است و هیچ دندانی واکنش آماسی شدید نداشته است. در ضمن، پس از دو هفته از درمان، این تغییرات برگشت پذیر بودند<sup>(۸)</sup>.

سولیمان (Suliman) و همکاران (۲۰۰۵) در پژوهشی، افزایش دمای پالپ و سطح دندان را به هنگام سفید کردن دندان ها با انرژی با لامپ پلاسما آرک،

۲. سن بیماران از ۱۵ تا ۲۵ سال باشد.

۳. شکل ریشه‌ی دندان‌ها کامل شده و آپکس آنها بسته باشد.

۴. دندان‌ها علامت پالپی یا آسیب‌های پرتونگاری پری اپیکال نداشته باشند.

۵. دندان‌ها به بیماری بی هر گونه بیماری سیستمیک یا اکلوزن تروماتیک متعلق باشند.

۶. بهداشت دهان بیماران در حد متوسط تا خوب باشد.

بیماران به صورت تصادفی و برپایه‌ی دوره‌های زمانی ارزیابی بافت شناختی پالپ، در گروه‌های سه گانه بخش شدند. در هر سه گروه، نه بیمار بودند، که از پنج بیمار هر چهار پرمولر (سه دندان آزمایش و یک دندان شاهد) در یک بیمار از سه دندان پرمولر (دو دندان آزمایش و یک دندان شاهد) و در سه بیمار از دو دندان پرمولر (یک دندان آزمایش و یک دندان شاهد) استفاده شد. پیش از سفید کردن دندان‌ها، آزمون‌های زیستی پالپ انجام شد. این آزمون‌ها عبارت بودند از: آزمون لمس، دق، سرما، گرما و آزمون الکتریکی پالپ.

۱. گروه دو روزه ( $D_2$ ): خود به دو زیر گروه  $d_2E$  و  $d_2C$  بخش شد:

$d_2E$ : دندان‌های آزمایش، که دو روز پس از سفید کردن کشیده می‌شدند (۲۰ دندان).

$d_2C$ : دندان‌های شاهد، که هیچ درمانی بر روی آنها انجام نمی‌شد (۹ دندان).

۲. گروه هفت روزه ( $D_7$ ): خود به دو زیر گروه  $D_7E$  و  $D_7C$  بخش می‌شد. در این گروه، دندان‌ها پس از هفت روز کشیده می‌شدند.

۳. گروه ۶۰ روزه ( $D_{60}$ ): خود به دو زیر گروه  $D_{60}E$  و  $D_{60}C$  بخش می‌شد. در این گروه، دندان‌ها پس از ۶۰ روز کشیده می‌شدند.

یافته‌های آزمایش‌های بالینی پالپ با ذکر شماره‌ی دندان و مشخصات بیمار در برگه‌ی مربوطه ثبت می‌شد. سپس، از روی کست‌های گچی (diagnostic cast)، که برای درمان ارتودنسی فراهم شده بود، با استفاده از ماده‌ی قالبگیری

لیزر دیود، لامپ هالوژن و یک لامپ گزنون-هالوژن به صورت آزمایشگاهی اندازه‌گیری کردند. نتایج نشان داد، که افزایش دمای پالپ در بیشتر لامپ‌ها زیر حد آستانه‌ی ۵/۵ درجه‌ی سانتی‌گراد بوده و تنها لیزر دیود دما را از این حد بالاتر می‌برد<sup>(۹)</sup>.

زاج (Zoch) و کوهن پیشتر گزارش کرده بودند، که افزایش ۵/۵ درجه‌ی سانتی‌گراد در دمای درون پالپ باعث نکرور ۱۵ درصد دندان‌ها شده و با افزایش دما تا ۱۱ درجه‌ی سانتی‌گراد این میزان به ۶۰ درصد هم رسیده است<sup>(۱)</sup>.

هدف از پژوهش کنونی، که به صورت بررسی تصادفی بالینی (clinical randomized trial) انجام شد، بررسی تغییرات بافت شناختی و نیز، حساسیت دندان‌های پس از سفید کردن دندان‌های انسان با نور پلاسما آرک و هیدروژن پراکساید بود.

## مواد و روش

در این بررسی، از ۸۷ دندان پرمولر نخست سالم در ۲۷ بیمار ۱۵ تا ۲۵ سال، مراجعه کننده به بخش ارتودنسی و درمانگاه ویژه‌ی دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد به صورت تصادفی استفاده شد (۱۱ مرد و ۱۶ زن). این افراد بنا بر طرح درمان ارتودنسی، به کشیدن دو یا چند دندان نیاز داشتند. در صورت موافقت بیماران مبنی بر درخواست آنها به همکاری و مشارکت در طرح، برگه‌ی رضایتنامه‌ی کتبی پر می‌شد (در بیماران زیر ۱۸ سال، پدران و مادران این کار را انجام می‌دادند). بیماران مختار بودند در هر بخش از کار که از ادامه‌ی همکاری منصرف می‌شدند، انصراف خود را اعلام کنند. در ضمن، برای این همکاری، خدماتی چون ترمیم دیگر دندان‌ها و کشیدن دندان‌های مورد نظر، رایگان انجام می‌شد. دندان‌های پرمولر باید ویژگی‌های زیر را دارا می‌بودند:

۱. پرمولرهای نخست دایمی سالم، بی‌پوسیدگی، ترمیم و هرگونه عیب ساختاری قابل مشاهده (هر بیمار دست کم باید دارای دو دندان پرمولر سالم باشد).

مدت ۱۰ دقیقه ادامه می‌یافت. در پایان ۱۰ دقیقه ی نخست با شنیدن صدایی، دستگاه خاموش شده و باید با اپلیکاتوری ژل موجود بر روی دندان را همزده تا آمیزه، فعال گردد. سپس، لامپ دوباره روشن شده و برای ۱۰ دقیقه ی دیگر به دندان نور تابیده می‌شد. این بار، پس از خاموش شدن لامپ، آرک از صورت بیمار کنار زده شده، ژل از سطح دندان پاک و دندان با آب شسته می‌شد. برای آغاز مرحله ی دوم، دندان خشک گردیده، ژل تازه مخلوط شده بر روی آن مالیده شده و دوباره در زیر تابش قرار می‌گرفت. پس از پایان این مرحله، یکبار دیگر نیز قرار دادن ژل و تابش نور تکرار می‌شد. به سخنی، سفید کردن شامل سه مرحله و هر مرحله ۲۰ دقیقه بود. همه‌ی مراحل بر پایه ی دستور کارخانه ی سازنده اجرا شده است. از عینک نارنجی ویژه ی لایت کیور برای حفاظت عمل کننده و بیمار استفاده گردید.

در فاصله هایی که ژل بر روی دندان بیمار قرار نداشت، قالب ها و دهان بازکن برداشته می‌شد. بیمار برای لحظاتی استراحت می‌کرد. در هر مرحله، اگر بیمار احساس سوزش در لثه می‌کرد، کار متوقف می‌گردید. در بیمارانی، که یکی از دندان های پره مولر آنها سفید می‌شد، این کار در یک دیدار یک ساعته انجام می‌گرفت. در بیمارانی، که دو دندان آنها باید سفید می‌شد، دو دیدار یک ساعته به فاصله ی چندین ساعت و برای بیمارانی، که سه دندان پرمولرشان سفید می‌شد، این کار در دو روز متوالی انجام می‌گرفت. پس از هر برنامه‌ی درمان، به بیمار پیشنهاد می‌شد که از خوردن غذاهای بسیار سرد یا گرم پرهیز کند.

درست پیش از کشیدن دندان ها، آزمون های زیستی پالپ بر روی دندان های شاهد و آزمایش انجام و یافته ها در برگه ی پیشین ثبت می‌شد. در ضمن، از بیماران درباره ی هر گونه حساسیت پس از درمان، مانند سوزش یا درد خود به خود در دندان های آزمایش پرسیده می‌شد. تنها استثنا میان گروه ها، گروه D<sub>60</sub>، بود که آزمون های زیستی پالپ ۳۰ روز پس

Speedex (Colten/Whledent AG. Switzerland) قالبی فراهم می‌شد. لایه ای از ماده ی قالبگیری بر روی سطح اکلوزال دندان ها قرار می‌گرفت و به سمت باکال و لینگوال گسترش داده می‌شد تا در سمت باکال، وستیبول باکالی و در سمت لینگوال، سرویکال دندان‌ها را بپوشاند. پس از سخت شدن ماده ی قالبگیری، دندان پرمولری، که قرار بود سفید شود، به وسیله ی تیغ بیستوری، کاملاً از زیر ماده ی قالبگیری بیرون آورده می‌شد. این قالب‌ها برای حفاظت دیگر دندان‌های فک پایین و بالای بیمار از کاهش آب و جلوگیری از تابش نور به آنها، آماده می‌شدند.

سپس، دندان مورد نظر با خمیر پامیس و برس پروفیلاکسی و هندپیس سرعت پایین (low speed) پاک می‌شد. آنگاه، یک دهان باز کن در دهان بیمار قرار می‌گرفت. برای حفاظت لثه از هر گونه تماس احتمالی با مواد سفید کننده، محافظ اپال دم (opaldam) (ultradent-USA) بر روی لثه ی دندان مورد نظر مالیده می‌شد. سپس، قالب‌های فراهم شده در دهان بیمار قرار می‌گرفت. ماده‌ی سفیدکننده‌ی مصرفی شامل هیدروژن پراکساید ۳۸ درصد به صورت ژل و فعال کننده به صورت پودر بود. پودر و ژل با هم مخلوط گشته و سپس، به وسیله ی اپلیکاتور، به ضخامت یک تا دو میلی متر بر روی سطح باکال دندان مالیده می‌شد. در مرحله ی دیگر، ژل به وسیله ی لامپ پلاسما آرک برای فعال شدن کاتالیست و تسریع آزاد شدن اکسیژن در زیر تابش با دستگاه پلاسما آرک (Remedent NV-Belgium) Curing & Whitening device قرار می‌گرفت.

آرک دستگاه بر روی دندان بیمار به گونه‌ای تنظیم می‌شد، که کمترین فاصله را با آن داشته باشد. با مالیدن ژل بر روی دندان و قرار دادن دستگاه در وضعیت سفید کردن، دندان در زیر تابش نور پلاسما آرک قرار می‌گرفت. در برابر یک دقیقه تابش نور، ۳۰ ثانیه لامپ خاموش می‌شد و این چرخه پیوسته به

برای انتخاب معیارهای بافت شناختی از معیارهای پیشنهادی استانلی (Stanley)<sup>(۱۱) و (۱۲)</sup> که به وسیله‌ی شورای مواد و ابزارهای دندانپزشکی انجمن دندانپزشکی آمریکا (American Dental Association's Council on Materials & Devices Dental) تغییراتی در آن لحاظ شده و در بررسی‌های همانند نیز به کار برده شده، استفاده گردید<sup>(۱۳)</sup>. این معیارها در بردارنده‌ی تغییرات لایه‌ی ادنتوبلاستیک، آسپیراسیون هسته‌ی ادنتوبلاست‌ها به درون توبول‌ها، واکوئولیزاسیون سلول‌های ادنتوبلاستیک، وضعیت ناحیه‌بی‌یاخته (cell free zone)، وضعیت آماس پالپ، دیلاتاسیون عروقی، تشکیل بافت فیبروز پالپ، وضعیت پره دنتین، شکل‌گیری عاج واکنشی و خروج ایتروسیت‌ها از عروق خونی بود. برای مقایسه‌ی پاسخ‌های پالپی در سه بازه‌ی زمانی، از آزمون فریدمن استفاده شد ( $\alpha=0/05$ ) و در صورت وجود تفاوت معنادار در میان گروه‌ها، از آزمون ویلکوکسون برای یافتن زوج گروه‌های متفاوت استفاده گردید ( $\alpha=0/05$ ).

#### یافته‌ها

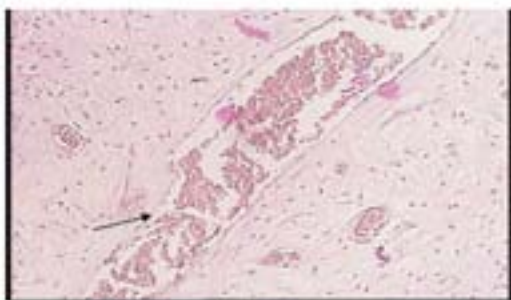
**نتایج توصیفی مشاهدات بافت شناختی:** در گروه D<sub>2</sub>E (دندان‌های آزمایش دو روزه) ۱۴ دندان آماس نشان دادند، که به پالپ تاجی محدود بود. بود یا نبود آماس، برپایه‌ی شمارش سلول‌های آماسی (پلی‌مورفونوکلترها یا لنفوسیت‌ها، پلاسماسل‌ها و ماکروفاژها) در ۱۰۰ میکرومتر مربع از بافت پالپ مشخص شده است. در صورت مشاهده‌ی دو تا پنج سلول، آماس خفیف و وجود ۶ تا ۱۵ سلول، آماس متوسط و بیشتر از ۱۵ سلول، به عنوان آماس شدید در نظر گرفته شد.

در این میان، ۱۰ دندان آماس خفیف (mild) و چهار دندان آماس متوسط (moderate) نشان دادند. آماس شدید در هیچ‌دندانی دیده نشد. این ۱۴ دندان دیلاتاسیون عروقی خفیف (mild) داشتند (نگاره‌ی ۱ و ۲). در گروه D<sub>7</sub>E (آزمایش هفت روزه) ۱۴ دندان، آماس نشان دادند. که به پالپ تاجی محدود بود.

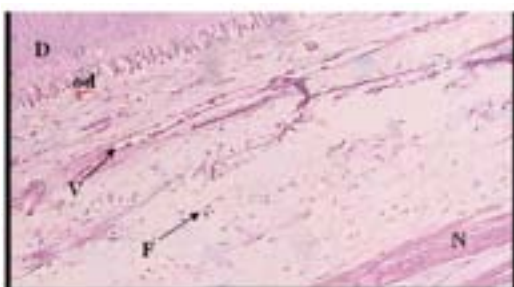
از سفید کردن هم انجام می‌گردید. به سخنی، در این گروه سه بار آزمون انجام می‌گرفت (پیش از آغاز درمان، ۳۰ و ۶۰ روز پس از درمان). پیش از کشیدن هر دندان، از بی‌حسی موضعی استفاده می‌شد. تزریق انفیلتره در فک بالا و بی‌حسی تنه‌ای عصب مندیبل در فک پایین با لیدوکائین دو درصد و اپی‌نفرین ۱/۱۰۰/۱۰۰ (Daropaksh mfg.co) انجام گرفت و همه‌ی دندان‌ها به وسیله‌ی یک دندانپزشک و با پایین‌ترین آسیب کشیده شدند.

بی‌درنگ پس از کشیدن، یک سوم پایانی ریشه به وسیله‌ی فرز الماسی و دور تند توربین با افشانه (اسپری) آب فراوان قطع می‌شد (افزون بر افشانه‌ی آب توربین، به وسیله‌ی یک سرنگ به طور جداگانه آب بر روی دندان پاشیده می‌شد). نمونه‌ها بی‌درنگ در فرمالین ۱۰ درصد انداخته می‌شدند. فاصله‌ی میان کشیدن تا قرارگرفتن دندان‌ها در فرمالین، کوتاه‌ترین زمان ممکن بود. دندان‌ها دست‌کم یک هفته در فرمالین قرار می‌گرفتند و سپس، به وسیله‌ی EDTA شش درصد و به مدت سه ماه دکلسیفه شدند. از پرتونگاری در تعیین زمان لازم برای دکلسیفیکاسیون کمک گرفته شد. سپس، نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در فرمالین انداخته شدند تا باقیمانده‌ی مواد دکلسیفیه کننده از نمونه بیرون رود. آنگاه، ۳۰ دقیقه در آب جاری قرار می‌گرفتند و سپس، به تدریج و در چند مرحله به وسیله‌ی الکل از غلظت کم تا زیاد آبگیری می‌شدند. پس از گذشتن از متیل سالیسیلات و پارافین، در بلوک‌های ویژه‌ی قالبگیری شدند. به وسیله‌ی میکروتوم برش‌های پنج تا شش میکرونی در بعد باکولینگوالی فراهم شد و به وسیله‌ی هماتوکسیلین ائوزین (H&E) رنگ آمیزی شدند. از هر دندان چهار تا شش برش آماده شد.

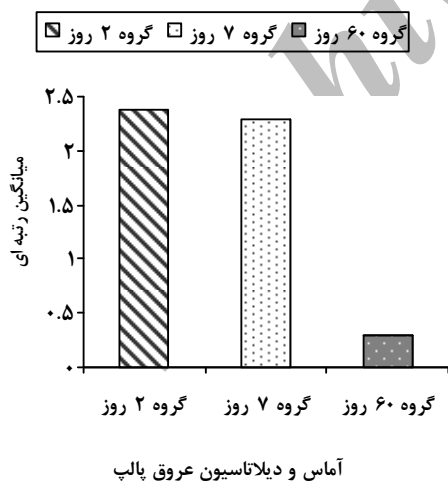
بررسی میکروسکوپی نمونه‌ها به وسیله‌ی آسیب شناس (پاتولوژیست) و به کمک میکروسکوپ نوری (Leica-Galen III-USA) انجام شد و توسط دوربین سونی (FFC-DC 58AP) از نمونه‌ها عکسبرداری شد.



نگاره‌ی ۲: رگ خونی گشاد شده با فلش مشخص شده است رنگ آمیزی H&E، ۱۰۰×



نگاره‌ی ۳: نمای بافت شناختی پالپ طبیعی D: عاج - od: لایه‌ی ادنتوبلاست N: عصب - F: فیبروبلاست - V: عروق خونی رنگ آمیزی H&E، ۱۰۰×

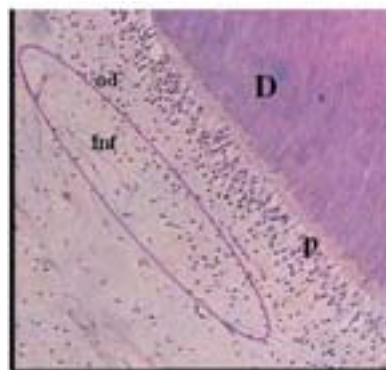


نمودار ۱: میانگین رتبه‌ای ارتشاح سلول‌های آماسی و دیلاتاسیون عروق پالپ در بازه‌های زمانی ۲، ۷ و ۶۰ روز (گروه‌های آزمایش)

۱۲ دندان آماس خفیف و دو دندان آماس متوسط داشتند. همچنین، ۱۴ دندان دیلاتاسیون عروقی، خفیف داشت. در گروه D<sub>60E</sub> (آزمایش ۶۰ روزه) دو دندان آماس خفیف و دیلاتاسیون نشان دادند. هیچ یک از دندان‌های شاهد بازه‌های زمانی دو و هفت روز آماس نداشتند (نگاره ی ۳). در حالی که، دو دندان در گروه شاهد بازه‌ی زمانی ۶۰ روزه آماس نشان داد. بی‌نظمی و به‌هم‌خوردگی خفیف در ردیف سلول‌های ادنتوبلاست و اکوتولیزاسیون خفیف سلول‌های ادنتوبلاست در گروه‌های آزمایش و شاهد در هر سه بازه‌ی زمانی دیده شد. همچنین، نبود ناحیه بی‌یاخته و خروج اریتروسیت‌ها از عروق در هر دو گروه آزمایش و شاهد در هر سه بازه‌ی زمانی وجود داشت. جابه‌جایی بسیار ناچیز هسته ادنتوبلاست‌ها (آسپیراسیون) به سوی توبول‌ها در هر دو گروه آزمایش و شاهد در هر سه بازه‌ی زمانی دیده شد. شکل‌گیری بافت فیبروز و عاج واکنشی در هیچ یک از دندان‌های آزمایش، دیده نشد. همچنین، پردنتین‌همه‌ی گروه‌های آزمایش طبیعی بود.

#### نتایج آماری مشاهدات بافت شناختی: اختلاف

آماره معناداری، در میانگین رتبه‌ای سه بازه‌ی زمانی ۲، ۷ و ۶۰ روزه تنها در متغیر آماس و دیلاتاسیون عروق پالپ وجود داشت ( $p < 0.05$ ) (نمودار ۱).



نگاره‌ی ۱: ارتشاح خفیف مزمن سلول‌های آماسی در مجاورت ادنتوبلاست (Inf). D: عاج - P: پردنتین - od: لایه‌ی ادنتوبلاست. رنگ آمیزی H&E، ۱۰۰×

آزمایش وجود نداشت ( $p > 0.05$ ).

**نتایج تفسیری مشاهدات بالینی:** هیچ بیماری حساسیت دندانی پس از دوره های گوناگون سفید کردن نشان نداد. همچنین، پاسخ آزمون های زیستی پالپ در هیچ یک از دندان های گروه آزمایش غیر طبیعی نشده است. به سخنی، در بررسی متغیرهای حساسیت دندانی و آزمون های زیستی پالپ، صددرصد مشاهدات، به تفکیک بازه های زمانی ۲، ۷ و ۶۰ روز در گروه آزمایش نرمال بود. همینطور در گروه های شاهد نیز، طبیعی بوده است. از این رو انجام واکاوی آماری در این دو متغیر انجام نگرفت.

اختلاف آماری معناداری در میانگین رتبه ای آماس و دیلاتاسیون عروق پالپ در میان بازه های زمانی دو روز و ۶۰ روز و نیز هفت و ۶۰ روز وجود داشت ( $p < 0.05$ ). در حالی که، اختلاف آماری معنادار در میانگین رتبه ای آماس و دیلاتاسیون عروق پالپ در میان بازه های زمانی دو و هفت روزه وجود نداشت ( $p > 0.05$ ). در مقایسه ی میانگین رتبه ای گروه شاهد و آزمایش در هر یک از بازه های زمانی دو و هفت روز، تنها در متغیر آماس و دیلاتاسیون عروق پالپ، تفاوت آماری معنادار مشاهده شد ( $p < 0.05$ ) (جدول ۱ و ۲). ولی در بازه ی زمانی ۶۰ روزه، در هیچ یک از متغیرها، اختلاف آماری معنادار در میانگین رتبه ای گروه شاهد و

**جدول ۱: مقایسه ی میانگین رتبه ای آماس و دیلاتاسیون عروق میان گروه شاهد و آزمایش (Bleach) در بازه ی زمانی دو روز**

دیلاتاسیون عروق گروه شاهد دو روز	آماس پالپ گروه شاهد دو روز	
دیلاتاسیون عروق گروه آزمایش دو روز	آماس پالپ گروه آزمایش دو روز	Z
-۲/۰۰۰	-۲/۰۰۰	
۰/۰۴۶	۰/۰۴۶	Asymp.sig. (2-tailed)

Z: مقدار آماره ی Wilcoxon

معادل Asymp sig: P-value

**جدول ۲: مقایسه ی میانگین رتبه ای آماس و دیلاتاسیون عروق میان گروه شاهد و آزمایش (Bleach) در بازه ی زمانی هفت روز**

دیلاتاسیون عروق گروه شاهد هفت روز	آماس پالپ گروه شاهد هفت روز	
دیلاتاسیون عروق گروه آزمایش هفت روز	آماس پالپ گروه آزمایش هفت روز	Z
-۲/۴۴۹	-۲/۴۴۹	
۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	Asymp.sig. (2-tailed)

Z: مقدار آماره Wilcoxon

معادل Asymp sig: P-value

وجود نداشت. این مساله شاید این گونه توجیه شود، که احتمالاً آغاز واکنش آماسی پالپ نخست به صورت مزمن بوده و یا از آنجا که، ۲۴ تا ۴۸ ساعت پس از تحریک، مرحله ی گذر از آماس حاد به مزمن است و نوتروفیل ها به وسیله ی سلول های تک هسته ای

## بحث

ارتشاح سلول های آماسی مزمن در همه ی نمونه ها از گونه ی لئوسیت ها و پلاسماسل ها بود. در هیچ نمونه ای ارتشاح حاد سلول های آماسی، یعنی پلی مورفونکلئرها (PMN) و سردسته ی آنها نوتروفیل ها

گفتنی است، که دندان شاهد و آزمایش، هر دو به یک بیمار متعلق بوده اند و ممکن است محرکی دیگر در این مدت باعث تحریک دندان ها و واکنش آماس پالپ آنها شده باشد.

در پژوهش کنونی در برخی از نمونه‌های آزمایش و شاهد در هر سه بازه ی زمانی، بی نظمی و به هم خوردگی در لایه ی ادنتوبلاستیک دیده شد. از آنجا که، دندان شامل یک بافت نرم پالپ و بافت سخت عاج پیرامونی است، با وجود دکلسیفیکاسیون دندان‌ها، ممکن است ضمن برش با میکروتوم، جداسدگی یا تغییری در این لایه ایجاد شود، که گونه ای آرتیفکت است. در برخی نمونه ها، هسته تا اندازه ای ناچیز جابه جایی داشته ولی به درون توبولها کشیده نشده است. این وضعیت در برخی نمونه های شاهد و آزمایش در هر سه بازه ی زمانی، بی اختلاف معنادار در میان آنها دیده شده است. بنابراین، تغییرات التهابی نمی تواند علت این اسپیراسیون باشد. از آنجا که، این حالت در ناحیه ی CEJ دندان ها بوده، ممکن است ضربه ی ناشی از فورسپس به هنگام کشیدن دندان ها باعث آن شده باشد. در بررسی های همانند (فوگارو، رابرتسون و کوهن) نیز، این حالت دیده شد، که آن را ناشی از ضربه ی فورسپس دانسته اند<sup>(۷، ۸)</sup>.

واکوئولیزاسیون خفیف سلول های ادنتوبلاست در برخی نمونه های آزمایش و شاهد در هر سه بازه ی زمانی بی اختلاف آماری معنادار میان آنها دیده شد. این حالت بیشتر در شاخک پالپی دندان ها بوده، جایی، که ممکن است ماده ی فیکساتور (فرمالین) به خوبی به آن نرسیده باشد و باعث لیز سلول ها شده باشد.

درباره ی ناحیه بی یاخته باید گفت که در شماری از نمونه های آزمایش و شاهد در هر سه بازه ی زمانی این لایه آشکارا قابل تشخیص نبوده است. البته، در همه ی مواردی، که این لایه نبود به هم خوردگی در لایه ی ادنتوبلاستیک هم دیده شد، که ممکن است این به هم خوردگی و جداسدگی باعث شده باشد، که نتوانیم ناحیه ی بی یاخته را ببینیم. از سویی، بود یا

جایگزین می شوند، ممکن است توان مشاهده ی آنها پس از ۴۸ ساعت نبوده است. البته، تبدیل آماس حاد به مزمن معمولاً با ادامه و پایداری عامل آسیب رسان دنبال می شود<sup>(۱۴)</sup> و با توجه به این که، در بررسی کنونی، عامل تحریکی حذف شده است، احتمال فرضیه ی نخست، یعنی آغاز واکنش آماسی مزمن، به صورت اولیه، بیشتر است.

بررسی کنونی از دیدگاه ارتشاح سلول های آماسی با بررسی رابرتسون که برای سفید کردن دندان ها از گرما (۳۵ تا ۳۷ درجه ی سانتی گراد) و هیدروژن پراکساید ۳۵ درصد استفاده کرده بود، همخوانی دارد، با این تفاوت، که در آن بررسی ارتشاح سلول های آماسی حاد وجود داشت و همه ی پاسخ ها در دامنه ی خفیف بود<sup>(۷)</sup>. ولی نتایج بررسی کنونی با بررسی کوهن (Cohen) همخوانی ندارد. در آن بررسی، از هیدروژن پراکساید ۳۵ درصد و دمای (۳۵ تا ۴۱ درجه ی سانتی گراد) استفاده شد. پس از یک ساعت، ۳، ۱۵ و ۳۰ روز از سفید کردن دندان ها در هیچ یک از دندان های آزمایش، آماس دیده نشده است<sup>(۶)</sup>.

بررسی کنونی و بررسی فوگارو (Fugaro) هر دو از دیدگاه ارتشاح خفیف تا متوسط سلولهای آماسی در پالپ تاجی هر چند همانندی دارند، ولی باید توجه کرد، که در آنجا، از کارباماید پراکساید ۱۰ درصد استفاده شده، که به هیدروژن پراکساید ۳ درصد تجزیه می شود، افزون بر آن، دما یا انرژی دیگری در روش سفید کردن خانگی (Home Bleaching) به کار نمی رود. در بررسی فوگارو، پالپ توانسته بود دو هفته پس از سفید کردن، از آماس رها شود<sup>(۸)</sup>.

در بررسی کنونی هر چند دو ماه پس از سفید کردن علائمی از آماس در پالپ دیده نشد، ولی با قاطعیت نمی توان گفت که پالپ چه زمانی به حالت طبیعی خود برگشته است. آنچه روشن است این که، تحریک وارده به پالپ باعث آسیب برگشت ناپذیر نشده است.

در بازه ی زمانی ۶۰ روزه، دو دندان از گروه آزمایش و دو دندان از گروه شاهد آماس خفیف داشتند.



### نتیجه گیری

نتایج این بررسی بیان می کند که، سفید کردن دندان ها با انرژی همانند نور پلاسما آرک و هیدروژن پراکساید ۳۸ درصد ممکن است باعث پاسخ آماسی خفیف تا متوسط در پالپ تاجی دندان ها پس از دو و هفت روز شود، ولی تغییرات ایجاد شده در پالپ گذراست و باعث آسیب دائمی پالپ نمی شود و این روشی ایمن برای پالپ است. ولی محدودیت های کاربرد هیدروژن پروکساید ۳۸ درصد، که ماده ای بسیار سوزاننده است و می تواند باعث آسیب بافت نرم دهان شود، همچنان به قوت خود باقی است. از سوی دیگر، لزوم بررسی های بیشتر، با توجه به کم بودن بررسی های در محیط طبیعی (invivo)، به ویژه در زمینه روش های نوین سفید کردن دندان ها با انرژی همچنان وجود دارد.

### سپاسگزاری

این پژوهش با پشتیبانی مالی و معنوی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد و همکاری صمیمانه مسوولان و معاونت محترم پژوهشی دانشکده ی دندانپزشکی انجام شده است، که به این وسیله، مراتب سپاسگزاری خود را از همه ی عزیزان اعلام می داریم. از آقای دکتر زارع و آقای دکتر مخبر برای همکاری بی دریغشان در این پژوهش سپاسگزاری می شود و نیز از همه ی بیماران فهیم و شکیبا، که فداکارانه در این بررسی با ما همکاری کردند، سپاسگزاری بی کران می گردد.

نبود ناحیه ی بی یاخته به مرحله ی کارکرد پالپ نیز، بستگی دارد و ممکن است در پالپ های جوان، که به سرعت عاج می سازند، این لایه دیده نشود<sup>(۵)</sup>.

بیرون رفتن اریتروسیت ها از عروق خونی در بررسی کنونی تنها در دو دندان از گروه آزمایش و یک دندان شاهد دیده شد، در حالیکه، در بررسی های همانند (فوگارو و کوهن) این بیرون رفتن در هر دو گروه شاهد و آزمون چشمگیر بوده<sup>(۶ و ۸)</sup> است. بیرون رفتن گلبول های قرمز ممکن است در اثر ضربه ی وارده به عروق به هنگام کشیدن رخ داده باشد.

آزمون های زیستی پالپ در هیچ دندانانی در گروه آزمایش و شاهد غیرطبیعی نشده و هیچ یک از بیماران شکایتی مبنی بر حساسیت دندانانی به محرک های دمایی یا درد خودبه خود پس از سفید کردن دندان هانداشتند. واکنش پالپ در کوتاه مدت از بیماری به بیمار

دیگر تفاوت می کند و حتی از دندانانی به دندان دیگر نیز، می تواند متفاوت باشد<sup>(۵)</sup>. بی حفاظتی بافت های نرم و بی دقتی در انجام درست مراحل کار در روش سفید کردن دندان ها در مطب و یا استفاده از تری های نامناسب یا زمان های طولانی در سفید کردن خانگی می تواند باعث حساسیت دندانانی شود. عواملی چون تحلیل لثه، عریان بودن عاج، ترک های مینایی، پوسیدگی ها و دندان های ترمیم شده دارای نشت می تواند در حساسیت دندانانی پس از سفید کردن، نقشی به سزا داشته باشد<sup>(۱۵ و ۱۶)</sup>، نبود عوامل یاد شده در دندان بیماران جوان در بررسی کنونی، می تواند دلیلی بر نبود حساسیت دندانانی پس از کار باشد.

## References

1. Goldstein RE. In-office bleaching: where we came from, where we are today. *J Am Dent Assoc* (Supplement) 1997; 128: 11s.
2. Heyman H. Nonrestorative treatment of discolored teeth: reports from an international symposium. *J Am Dent Assoc* (Supplement). 1997; 128: 15s.
3. Craig RG, Powers JM. Restorative dental material. 12th ed. London: Mosby; 2006. p. 205-207.
4. Wetter NU. New generation In-office vital tooth bleaching. At: [http://www.cranews.com/additional\\_study/03-03/](http://www.cranews.com/additional_study/03-03/).
5. Cohen S, Burns RC. Pathways of the pulp. 8th ed. London: Mosby; 2002. p. 749-762.
6. Cohen SC, Chase CH. Human pulpal response to bleaching procedures in vital teeth. *J Endo* 1979; 5: 134-139.
7. Robertson WD, Melfi RC. Pulp response to vital bleaching procedures. *J Endo* 1980; 6: 645-649.
8. Fugaro JO, Nordahl I, Fugaro OJ. Pulp reaction to vital bleaching. *Oper Dent* 2004; 29: 263-368.
9. Sulieman M, Addy M, Riss JS. Surface and Intra-pulpal temperature rises during tooth bleaching: an in vitro study. *Br Dent J* 2005; 199: 37-40.
10. Zach L, Cohen G. Pulp response to externally applied heat. *Oral Surg* 1965; 19: 515-530.
11. Stanly HR. Design for a human pulp study I. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1968; 25: 633-647.
12. Stanly HR. Design for a human pulp study II. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1968; 25: 759-764.
13. ANSI/ADA specification 41. Recommended standard practices for biological evaluation of dental materials. 1982; American National Standards Institute, New York, NY.
14. Kumar V, Cotran RS, Robbins SL. Robbins basic pathology. 7th ed. Philadelphia: Saunders; 2003. p. 33-60.
15. Summitt JB, Robbins JW, Schwartz RS. Fundamental of operative dentistry. 3th ed. USA: Quintessence; 2006. p. 440-459.
16. Goldstein RE, Garber DA. Complete dental bleaching. Chicago: Quintessence; 1995. p. 35-111.

**Abstract****A Clinical and Histological Evaluation of Human Pulpal Response after Power Bleaching**

**Ghavam Nasiri M.\* - Moghadas MJ.\*\* - Mohtasham N.\*\*\* - Pezeshki Rad H.\*\*\*\* - Khadivi Borujeni L.\*\*\*\*\***

\* Associate Professor Department of Operative Dentistry, School of Dentistry and Dental Research Center of Mashhad University of Medical Sciences

\*\* Assistant Professor Department of Operative Dentistry, School of Dentistry and Dental Research Center of Mashhad University of Medical Sciences

\*\*\* Assistant Professor Department of Pathology, School of Dentistry and Dental Research Center of Mashhad University of Medical Sciences

\*\*\*\* Assistant Professor Department of Orthodontics, School of Dentistry and Dental Research Center of Mashhad University of Medical Sciences

\*\*\*\*\* Specialist in Operative Dentistry

**Statement of problem:** "Power Bleaching" which is a new an in-office whitening technique with a combination of a whitening agent (peroxide) and an auxiliary (plasma-Arch light), has been claimed to be an effective and fast method in tooth bleaching. What is more important in using this method is the maintenance of the pulp health after tooth whitening.

**Purpose:** The aim of this study was to evaluate the human pulpal response after bleaching with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 38% and plasma-Arc light.

**Materials and method:** Eighty seven sound first premolars from 27 patients were selected and divided into 3 groups of 29, based on the time intervals of histologic evaluation. In each group 9 teeth were considered as a control. Vitality tests were done before bleaching (base line) and in four intervals of 2, 7, 30 and 60 days, but histologic evaluation was performed in three intervals 2, 7 and 60 days. Immediately after extraction, apical one third of the roots were sectioned off and each specimen was placed in 10% buffered formalin solution for pulpal fixation. EDTA was used for decalcification and sections were prepared from each specimen and stained with H&E and subsequently assessed microscopically for the following criteria: Irregularities in the odontoblastic layer, the presence of inflammatory cell, vasodilatation and pulpal fibrosis. Data was analyzed using Friedman test and Wilcoxon test ( $\alpha=0.05$ ).

**Results:** There were significant differences between the 2 and 60 days groups and between 7 and 60 days groups with respect to inflammatory responses and vasodilatation ( $p<0.05$ ). Comparison of the control and experimental groups of the 2 and 7 days revealed statistically significant differences in inflammation and vasodilatation ( $p<0.05$ ). No patient had experienced sensitivity, after different bleaching periods.

**Conclusion:** Bleaching of teeth with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 38% and plasma-Arc light might cause slight to moderate pulp reactions after 2 and 7 days confined to the coronal pulp. However, the observed histological changes did not affect the overall health of the pulp tissue permanently.

**Key words:** Power Bleaching- Pulpal response- Human teeth

*Shiraz Univ. Dent. J. 2007; 7(3,4): 1-11*