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

مرجانه قوام‌نصیری[*]- محمدجواد مقدس[**]- نوشین محتشم[***]- حسین پزشکی‌راد[****]- لیلا خدیوی بروجنی[*****]

[*] دانشیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده‌ی دندانپزشکی‌و مرکز تحقیقات‌دندانپزشکی،دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد

[**] استادیار گروه‌آموزشی‌ترمیمی‌و زیبایی دانشکده‌ی دندانپزشکی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد

[***] استادیار گروه آموزشی پاتولوژی دانشکده ی دندانپزشکی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد

[****] استادیار گروه آموزشی ارتودنسی دانشکده ی دندانپزشکی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد

[*****] متخصص ترمیمی و زیبایی

چکیده

بیان مساله: شیوه های نوین سفید کردن دندان ها با انرژی (Power Bleaching) که از پراکساید هیدروژن به همراه انرژی چون نور پلاسما آرک، استفاده می کنند، به عنوان روش موثر و سریع برای سفید کردن دندان ها معرفی شده اند. آنچه درباره ی این روش ها 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 دندان های انسان پس از سفید کردن آن ها 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 برپایه ی دوره های زمانی ارزیابی بافت شناختی پالپ (پس از سفید کردن)، به سه گروه بخش شدند. در هر گروه، ۲۰ دندان به عنوان آزمایش با پراکسید هیدروژن ۳۸ درصد و نور پلاسما آرک سفید شدند. نه دندان، به عنوان شاهد، درمانی دریافت نکردند (از هر بیمار یک دندان). آزمون های زیستی (وایتالیتی) پالپ پیش از سفید کردن و نیز، پیش از کشیدن دندان ها، در دوره های دو، هفت،۳۰ و ۶۰ روزه انجام شد، ولی بررسی بافت شناختی پالپ پس از دو، هفت و ۶۰ روز انجام گرفت. بی درنگ پس از کشیدن دندان ها، یک سوم اپیکالی ریشه قطع شد و در فرمالین ۱۰ درصد قرار گرفتند. پس از دکلسیفیکاسیون در EDTA، برش های پنج تا شش میکرونی از دندان ها فراهم گردیده و نمونه ها به وسیله ی هماتوکسیلین و ائوزین (H&E) رنگ آمیزی شدند. سپس، نمونه ها از نظر معیارهای بافت شناختی، به وسیله ی میکروسکوپ نوری بررسی شدند. برای واکاوی آماری داده ها، از آزمون های غیر پارامتری فریدمن (Friedman) و ویلکوکسون (Wilcoxon) استفاده شد (α=۰/۰۵).

یافته ها: اختلاف آماری معناداری میان میانگین رتبه ای آماس و دیلاتاسیون عروق پالپ در میان بازه های زمانی دو روز و ۶۰ روز و نیز، هفت روز و ۶۰ روز وجود داشت ($p<0/05$). در مقایسه ی میان میانگین رتبه ای گروه های شاهد و آزمایش در هر یک از بازه های 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 حساسیت دندانی نشان نداد.

نتیجه گیری: سفید کردن دندان ها با نور پلاسما آرک و هیدروژن پراکساید ممکن است باعث آماس 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 دایمی پالپ نمی شود.

واژگان کلیدی: سفید کردن دندان ها با انرژی، پاسخ پالپی، دندان های 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 ی ۱ تا ۱۱

[*****] **نویسنده ی مسوول مکاتبات**؛ لیلا خدیوی بروجنی. مشهد- میدان پارک ملت- دانشکده ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد- گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی- تلفن: ۸۸۲۹۵۱۰ - ۰۵۱۱ پست الکترونیکی: Khadiviboroujeni@yahoo.com

مقدمه

از ۱۲۵ سال پیش درخواست برای سفید کردن دندان‌ها وجود داشته است. یکی از محافظه‌کارانه‌ترین روش‌های درمان دندان‌های 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 دندان‌های زنده در مطب، دربردارنده‌ی کاربرد دما و نور برای فعال ساختن واکنش مواد سفید کننده دندان‌ها 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 می‌دهد، ژل هیدروژن پروکساید است و منبع نوری، دمای اولیه را برای فعال کردن عامل سفید کننده، فراهم می‌کند [۱].

اثر بخشی سفید کردن با دما و هیدروژن پراکساید کاملاً مستند است. هر چند ممکن است دندان‌ها حساسیت دمایی ناچیزی را پس از سفید کردن نشان دهند، ولی اثرات پالپی برگشت ناپذیری در بررسی های بالینی گزارش نشده است [۲].

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 ($^{mw}/_{cm^2}$) تولید می کند [۳]. این نور توانایی سفید کردن شیمیایی (Photochemical Bleaching) و سفید کردن دمایی را (Photothermal Bleaching) دارد [۴].

فتون‌های پرانرژی در ترکیبات رنگی موجود در بلورهای آپاتیت جذب شده و با شکستن مولکول‌های سنگین‌تر، آنها را به مولکول‌های سبک و روشن تبدیل می‌کنند (سفید کردن شیمیایی). از سویی، شدت بالای نور باعث اثر دمایی در ژل سفید کننده و فعال کردن اکسلریتور آن و تسریع آزادسازی رادیکال‌های 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[۴].

این روش‌ها، هر چند سریع بوده و در کوتاه‌ترین زمان باعث سفید شدن دندان ها می شوند، ولی دمای افزوده‌تر دستگاه های نوری با شدت بالاتر، مانند پلاسما آرک نسبت به منبع نوری کانونشنال، ممکن است باعث حساسیت و آسیب‌های احتمالی بافت نرم یا پالپ نیز شوند[۵].

کوهن (Cohen) و همکاران (۱۹۷۹) نشان دادند، که استفاده از هیدروژن پراکساید ۳۵درصد و دمایی میان ۳۵تا ۴۱درجه‌ی سانتی گراد، باعث ایجاد آماس در دندان‌ها نمی‌شود و سفید کردن دندان‌ها با این روش باعث آسیب برگشت ناپذیر بر روی پالپ نمی‌گردد. گرچه ۷۸ درصد از بیماران در مدت ۲۴ ساعت نخست پس از درمان حساسیت را گزارش کرده‌اند [۶]. 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 [۷].

فوگارو (Fugaro) و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند، که واکنش پالپ پس از سفید کردن در خانه (home bleaching) با ژل کاربامايد پراکساید ۱۰درصد 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 [۸].

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

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 آستانه ی ۵/۵ درجه‌ی سانتی‌گراد بوده و تنها لیزر دیود دما را از این حد بالاتر می برد [۹].

زاچ (Zoch) و کوهن پیشتر گزارش کرده بودند، که افزایش ۵/۵ درجه ی سانتی گراد در دمای درون پالپ باعث نکروز ۱۵ درصد دندان ها شده و با افزایش دما تا ۱۱ درجه ی سانتی گراد این میزان به ۶۰ درصد هم رسیده است [۱].

هدف از پژوهش کنونی، که به صورت بررسی تصادفی بالینی (clinical randomized trial) انجام شد، بررسی تغییرات‌بافت‌شناختی و نیز، حساسیت دندانی پس از سفیدکردن دندان های 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، برگه ی رضایتنامه‌ی کتبی پر می‌شد (در بیماران زیر ۱۸سال، پدران و مادران این کار را انجام می‌دادند). بیماران مختار بودند در هر بخش از کار که از ادامه‌ی همکاری منصرف می شدند، 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 می بودند:

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

۲. سن بیماران از ۱۵ تا ۲۵ سال باشد.

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

۴. دندان ها علامت پالپی یا آسیب های پرتونگاری پری اپیکال نداشته باشند.

۵. دندان ها به بیمارانی بی هر گونه بیماری سیستمیک یا اکلوژن تروماتیک متعلق باشند.

۶. بهداشت دهان بیماران درحد متوسط تا خوب باشد.

بیماران به‌صورت 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 آزمون ها 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: دندان های آزمایش، که دو روز پس از سفید کردن کشیده می شدند (۲۰ دندان).

d_2C: دندان های شاهد، که هیچ درمانی برروی آنها انجام نمی شد (۹ دندان).

۲. گروه هفت روزه (D_7): خود به دو زیر گروه D_7E و D_7C بخش می شد. در این گروه، دندان ها پس از هفت روز کشیده می شدند.

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 می شدند.

یافته‌های آزمایش‌های بالینی پالپ با ذکر شماره‌ی دندان و مشخصات بیمار در برگه ی مربوطه ثبت می شد. سپس، از روی کست های گچی (diagnostic cast)، که برای درمان ارتودنسی فراهم شده بود، با استفده از ماده ی قالبگیری

Speedex (Colten/Whledent AG. Switzerland) قالبی فراهم می شد. لایه ای از ماده ی قالبگیری برروی سطح اکلوزال دندان ها قرار می گرفت و به سمت باکال و لینگوال گسترش داده می شد تا در سمت باکال، وستیبول باکالی و در سمت لینگوال، سرویکال دندان‌ها را بپوشاند. پس ازسخت شدن ماده ی قالبگیری، دندان پرمولری، که قرار بود سفید شود، به‌وسیله 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 می شدند.

سپس، دندان مورد نظر با خمیر پامیس و برس پروفیلاکسی و هندپیس سرعت پایین (low speed) پاک می شد. آنگاه، یک دهان باز کن در دهان بیمار قرار می گرفت. 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 شده‌در دهان بیمار قرار می‌گرفت. ماده‌ی سفیدکننده‌ی مصرفی Reme white+Prowhitening (Remedent NV-Belgium)، 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 برروی سطح باکال دندان مالیده می‌شد. در مرحله ی دیگر، ژل به‌وسیله‌ی 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 می گرفت.

آرک دستگاه بر روی دندان بیمار به‌گونه‌ای 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 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 برپایه 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 می شد. بیمار برای لحظاتی استراحت می کرد. در هر مرحله، اگر بیمار احساس سوزش در لثه می کرد، کار متوقف می گردید. در بیمارانی، که یکی از دندان های پره مولر آنها سفید می شد، این کار در یک دیدار یک ساعته انجام می گرفت. در بیمارانی، که دو دندان آنها باید سفید می شد، دو دیدار یک ساعته به فاصله ی چندین ساعت و برای بیمارانی، که سه دندان پرمولرشان سفید می شد، این کار در دو روز متوالی انجام می‌گرفت. پس از هر برنامه‌ی درمان، به بیمار پیشنهاد می شد که از خوردن غذاهای بسیار سرد یا گرم پرهیز کند.

درست پیش از کشیدن دندان ها، آزمون های زیستی پالپ برروی دندان های شاهد و آزمایش انجام و یافته ها در برگه ی پیشین ثبت می شد. در ضمن، از بیماران درباره ی هر گونه حساسیت پس از درمان، مانند سوزش یا درد خود به خود در دندان های آزمایش پرسیده می شد. تنها استثنا میان گروه ها، گروه D_{60}، بود که آزمون های زیستی پالپ ۳۰ روز پس

از سفید کردن هم انجام می گردید. به سخنی، در این گروه سه بار آزمون انجام می گرفت (پیش از آغاز درمان، ۳۰ و ۶۰ روز پس از درمان). پیش از کشیدن هر دندان، از بی حسی موضعی استفاده می شد. تزریق انفیلتره در فک بالا و بی حسی تنه ای عصب مندیبل در فک پایین با لیدوکائین دو درصد و اپی نفرین ۱/۱۰۰/۰۰۰ (Daropakhsh mfg.co) انجام گرفت و همه‌ی دندان ها به وسیله ی یک دندانپزشک و با پایین ترین آسیب کشیده شدند.

بی درنگ 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 برروی دندان پاشیده می شد). نمونه ها بی درنگ در فرمالین ۱۰ درصد انداخته می شدند. فاصله ی میان کشیدن تا قرارگرفتن دندان ها در فرمالین، کوتاه ترین زمان ممکن بود. دندان ها دست کم یک هفته در فرمالین قرار می‌گرفتند و سپس، به وسیله ی EDTA شش درصد و به مدت سه ماه دکلسیفه شدند. از پرتونگاری در تعیین زمان لازم برای دکلسیفیکاسیون کمک گرفته شد. سپس، نمونه ها به مدت ۲۴ ساعت در فرمالین انداخته شدند تا باقیمانده‌ی مواد دکلسیفیه کننده از نمونه بیرون رود. آنگاه، ۳۰ دقیقه در آب جاری قرار می گرفتند و سپس، به تدریج و در چند مرحله به وسیله ی الکل از غلظت کم تا زیاد آبگیری می شدند. پس از گذشتن از متیل سالیسیلات و پارافین، در بلوک های ویژه قالبگیری شدند. به وسیله ی میکروتوم برش های پنج تا شش میکرونی در بعد باکولینگوالی فراهم شد و به وسیله ی هماتوکسیلین ائوزین (H&E) رنگ آمیزی شدند. از هر دندان چهار تا شش برش آماده شد.

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

برای انتخاب معیارهای بافت شناختی از معیارهای پیشنهادی استانلی(Stanley) [۱۱و۱۲] که به‌وسیله‌ی شورای مواد و ابزارهای دندانپزشکی انجمن دندانپزشکی آمریکا (American Dental Association's Council on Materials & Devices Dental) تغییراتی در آن لحاظ شده و در بررسی های همانند نیز به کار برده شده، استفاده گردید [۱۳]. این معیارها دربردارنده ی تغییرات لایه ی ادنتوبلاستیک، آسپیراسیون هسته‌ی ادنتوبلاست‌ها به درون توبول‌ها،واکوئولیزاسیون سلول‌های‌ادنتوبلاستیک، وضعیت ناحیه‌بی‌یاخته (cell free zone)، وضعیت آماس پالپ، دیلاتاسیون عروقی، تشکیل بافت فیبروز پالپ، وضعیت پره دنتین، شکل‌گیری عاج واکنشی و خروج اریتروسیت‌ها از عروق خونی بود. برای مقایسه‌ی پاسخ‌های پالپی در سه بازه‌ی زمانی، از آزمون فریدمن استفاده شد (α=۰/۰۵) و در صورت وجود تفاوت معنادار در میان گروه ها، از آزمون ویلکوکسون برای یافتن زوج گروه‌های متفاوت استفاده گردید(α=۰/۰۵).

یافته ها

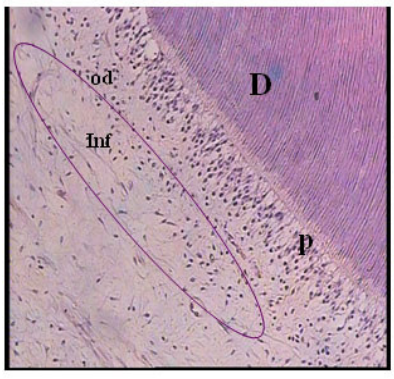
نتایج توصیفی مشاهدات بافت شناختی: در گروه D_2E (دندان‌های آزمایش دو روزه) ۱۴دندان‌آماس نشان دادند، که به پالپ تاجی محدود بود. بود یا نبود آماس، برپایه‌ی شمارش‌سلول‌های‌آماسی(پلی‌مورفونوکلئرها یا لنفوسیت ها، پلاسماسل ها و ماکروفاژها) در ۱۰۰ میکرومتر مربع از بافت پالپ مشخص شده است. در صورت مشاهده ی دو 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 هیچ دندانی دیده نشد. این ۱۴ دندان دیلاتاسیون عروقی‌خفیف(mild) داشتند (نگاره‌ی۱و۲).

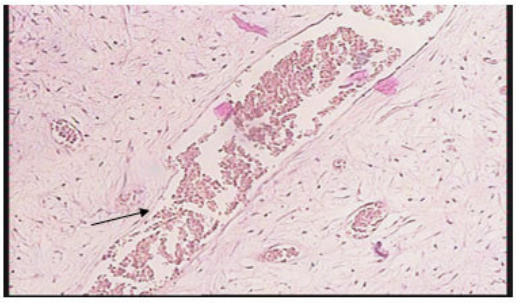
در گروه D_7E (آزمایش هفت روزه) ۱۴ دندان، آماس نشان دادند. که به پالپ تاجی محدود بود.

۱۲ دنـدان آمـاس خفیـف و دو دنـدان آمـاس متوسـط داشتند. همچنین، ۱۴دندان دیلاتاسیون عروقی، خفیف داشـت. در گـروه $D_{60}E$ (آزمـایش ۶۰ روزه) دو دنـدان آماس خفیف و دیلاتاسـیون نـشان دادنـد. هـیچ یـک از دندان‌های شاهد بازه های زمانی دو و هفـت روز آمـاس نداشتند (نگاره ی ۳). در حالی که، دو دنـدان در گـروه شاهد بازه‌ی زمانی ۶۰روزه آماس نشان داد. بـی‌نظمـی و به‌هم‌خوردگی خفیف در ردیف سلول‌های ادنتوبلاست و واکوئولیزاسـیون خفیـف سـلول‌هـای ادنتوبلاسـت در گروه‌های آزمایش و شاهد در هر سه بـازه‌ی زمـانی دیـده شد. همچنین، نبود ناحیه بی‌یاخته و خروج اریتروسیت‌هـا از عروق در هـر دو گـروه آزمـایش و شـاهد در هـر سـه بازه‌ی زمانی وجود داشت. جابه‌جایی بسیار ناچیز هسته ادنتوبلاست‌ها (آسپیراسیون) به سوی توبول‌ها در هر دو گروه آزمایش و شاهد در هر سه بازه‌ی زمـانی دیـده‌شـد. شکل‌گیری بافـت فیبـروز و عـاج واکنـشی در هـیچ یـک از دندان‌های آزمایش، دیده نشد. همچنین، پردنتین همه‌ی گروه‌های آزمایش طبیعی بود.

نتایج آماری مشاهدات بافت شناختی: اخـتلاف آماری معناداری، در میانگین رتبه‌ای سه بـازه‌ی زمـانی ۷،۲ و ۶۰ روزه تنهـا در متغیـر آمـاس و دیلاتاسـیون عروق پالپ وجود داشت ($p<0/05$) (نمودار ۱).

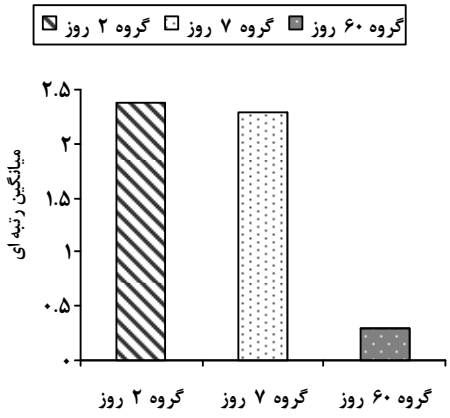


نگاره ی ۱ *: ارتشاح خفیف مزمن سلول های آماسی در مجاورت ادنتوبلاست (Inf). D: عاج- P : پردنتین–od: لایه‌ی ادنتوبلاست. رنگ آمیزی H&E ، ×100*



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

نگاره‌ی ۳: *نمای بافت‌شناختی پالپ‌طبیعی D : عاج- od : لایه ی ادنتوبلاست N: عصب- F: فیبروبلاست – V: عروق خونی رنگ آمیزی H&E ، ×۱۰۰*



نمودار ۱: *میانگین رتبه ای ارتشاح سلول های آماسی و دیلاتاسیون عروق پالپ در بازه های زمانی ۲، ۷ و ۶۰ روز (گروه های آزمایش)*

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<۰/۰۵). درحالی که، اختلاف آماری معنادار در میانگین رتبه‌ای آماس و دیلاتاسیون عروق پالپ در میان بازه‌های زمانی دو و هفت روزه وجود نداشت (p>۰/۰۵). در مقایسه‌ی میانگین رتبه‌ای 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<۰/۰۵) (جدول ۱ و ۲). ولی در بازه ی زمانی ۶۰ روز، در هیچ یک از متغیرها، اختلاف آماری معنادار در میانگین رتبه‌ای گروه شاهدو آزمایش وجود نداشت (p>۰/۰۵).

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 آزمون‌های زیستی پالپ، صددرصد مشاهدات، به تفکیک بازه های زمانی ۲، ۷ و ۶۰ روز در گروه آزمایش نرمال بود. همینطور در گروه‌های شاهد نیز، طبیعی بوده است. از این رو انجام واکاوی آماری در این دو متغیر انجام نگرفت.

جدول۱: *مقایسه‌ی میانگین رتبه‌ای آماس و دیلاتاسیون عروق میان گروه شاهد و آزمایش (Bleach) در بازه‌ی زمانی دو روز*

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

مقدار آماره ی Z: Wilcoxon
معادل P-value :Asymp sig

جدول۲: *مقایسه‌ی میانگین رتبه‌ای آماس و دیلاتاسیون عروق میان گروه شاهد و آزمایش (Bleach) در بازه‌ی زمانی هفت روز*

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

مقدار آماره Z: Wilcoxon
معادل P-value :Asymp sig

بحث

ارتشاح سلول‌های آماسی مزمن در همه‌ی نمونه‌ها از گونه ی لنفوسیت ها و پلاسماسل ها بود. در هیچ نمونه ای ارتشاح حاد سلول های آماسی، یعنی پلی‌مورفونکلئرها(PMN) و سردسته‌ی آنها نوتروفیل‌ها 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

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 [۱۴] 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 سلول‌های 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 سلول‌های آماسی حاد وجود داشت و همه‌ی پاسخ‌ها در دامنه ی خفیف بود [۷]. ولی نتایج بررسی کنونی با بررسی کوهن (Cohen) همخوانی ندارد. در آن بررسی، از هیدروژن پراکساید ۳۵ درصد و دمای (۳۵ تا ۴۱درجه‌ی سانتی گراد) استفاده شد. پس از یک ساعت، ۳، ۱۵ و ۳۰ روز از سفید کردن دندان‌ها در هیچ یک از دندان‌های آزمایش، آماس دیده نشده است [۶].

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 کاربامایدپراکساید 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 [۸].

در بررسی کنونی هر چند دو ماه پس از سفید کردن علایمی از آماس در پالپ دیده نشد، ولی با قاطعیت نمی توان گفت که پالپ چه‌زمانی به‌حالت 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. 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، جداشدگی 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 آسپیراسیون 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 بررسی‌های همانند (فوگارو، رابرتسون و کوهن) نیز، این حالت دیده شد، که آن را ناشی از ضربه ی فورسپس دانسته اند [۶، ۷ و ۸].

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 دندان‌ها بوده، جایی، که ممکن است ماده ی فیکساتور (فرمالین) به خوبی به آن نرسیده باشد و باعث لیز سلول ها شده باشد.

درباره‌ی ناحیه بی‌یاخته 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 جداشدگی باعث شده باشد، که نتوانیم ناحیه ی بی یاخته را ببینیم. از سویی، بود یا

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 [۵].

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 [۶ و ۸] است. بیرون رفتن گلبول های قرمز ممکن است در اثر ضربه ی وارده به عروق به هنگام کشیدن رخ داده باشد.

آزمون‌های زیستی پالپ در هیچ دندانی در گروه آزمایش و شاهد غیرطبیعی نشده و هیچ یک از بیماران شکایتی مبنی بر حساسیت دندانی به محرک‌های دمایی یا درد خودبه خود پس از سفیدکردن دندان‌هانداشتند.

واکنش پالپ در کوتاه مدت از بیماری به بیمار دیگر تفاوت می کند و حتی از دندانی به دندان دیگر نیز، می تواند متفاوت باشد [۵]. بی حفاظتی بافت های نرم و بی دقتی در انجام درست مراحل کار در روش سفید کردن دندان‌ها در مطب و یا استفاده از تری‌های نامناسب یا زمان های طولانی در سفید کردن خانگی می تواند باعث حساسیت دندانی شود. عواملی چون تحلیل لثه، عریان بودن عاج، ترک های مینایی، پوسیدگی ها و دندان های ترمیم شده دارای نشت می تواند در حساسیت دندانی پس از سفید کردن، نقشی به سزا داشته باشد [۱۵ و ۱۶]، نبود عوامل یاد شده در دندان بیماران جوان در بررسی کنونی، می‌تواند دلیلی بر نبود حساسیت دندانی پس از کار باشد.

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 دایمی پالپ نمی شود و این روشی ایمن برای پالپ است. ولی محدودیت‌های کاربرد هیدروژن پروکساید ۳۸ درصد، که ماده‌ای بسیار سوزاننده است و می‌تواند باعث آسیب بافت نرم دهان شود، همچنان به قوت خود باقی است. از سوی دیگر، لزوم بررسی‌های بیشتر، با توجه به کم بودن بررسی‌های در محیط طبیعی (invivo)، به ویژه در زمینه‌ی روش‌های نوین سفیدکردن دندان‌ها 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 دانشکده‌ی 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 می‌شود و نیز از همه‌ی بیماران فهیم و شکیبا، که فداکارانه در این بررسی با ماهمکاری کردند،سپاسگزاری بی کران می گردد.

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. Criaig 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/.
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, Ress 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 Patho 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. Rabbins basic pathology. 7th ed. Philadelphia: Sunders; 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_2o_2 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 (α= 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_2o_2 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