

## بررسی کلینیکی اثر تغییرات pH هیدروژن پراکساید ۳۵٪ بر توانایی سفیدکنندگی رنگ دندان در روش سفید کردن در مطب

علیرضا دانش کاظمی<sup>۱</sup>، سحر زراعتکار دوانی<sup>۲\*</sup>، عبدالرحیم داوری<sup>۳</sup>، راحله میرسیفی نژاد نایینی<sup>۴</sup>، سولماز قنبرنژاد<sup>۵</sup>

### چکیده

مقدمه: سفید کردن در مطب یکی از درمان‌های رایج و محافظه کارانه برای درمان دندان‌های تغییر رنگ یافته است. به دلیل افزایش زمان ماندگاری، اکثر ژل‌های حاوی مواد سفیدکننده دندان دارای pH تقریباً ۲ هستند که این pH زیر حد بحرانی دیمینرالیزاسیون مینا است. هدف از مطالعه حاضر بررسی کلینیکی تغییر pH ماده bleaching در بهبود رنگ دندان‌های تغییر رنگ یافته می‌باشد. روش بررسی: این مطالعه کلینیکی بر روی ۳۶ نفر از بیماران داوطلب مراجعه کننده جهت bleaching انجام شد. مراجعین بصورت تصادفی به سه گروه مساوی تقسیم شدند. بیماران تحت یک جلسه درمان Officebleaching (FGM, Brazil) با هیدروژن پراکساید ۳۵٪ با pH ۸ و ۱۰ قرار گرفتند و در گروه کنترل، pH ۶/۴ بود. برای تغییر pH ماده بلیچینگ، از محلول NaOH ۲/۵ مولار استفاده شد. ارزیابی رنگ در ۲ سانتال ماگزایلی بیماران با دستگاه Easy Shade (vita, Germany) قبل، بلافاصله و یک هفته پس از انجام بلیچینگ انجام شد. سپس  $\Delta E$  برای هر دندان با توجه به معیارهای a، b و I محاسبه شد. داده‌ها با بسته نرم‌افزاری SPSS20 و آزمون‌های آماری ANOVA دو طرفه و مقایسه چندگانه Tukey بررسی شدند. نتایج: تغییر رنگ قبل و بعد از بلیچینگ در هر گروه تفاوت معنی‌داری داشت ( $p\text{-value} < 0/05$ ) ولی بین گروه‌های مختلف pH، تفاوت آماری قابل ملاحظه‌ای مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: با توجه به محدودیت‌های این مطالعه، به نظر می‌رسد اثر مشابهی در بهبود رنگ دندان در سه گروه وجود دارد، بنابراین بهتر است جهت جلوگیری از تخریب مینای دندان، از pH های بالاتر از حد بحرانی دیمینرالیزاسیون استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: بلیچینگ، هیدروژن پراکساید، pH، مطالعه کلینیکی

- ۱- دانشیار ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
- ۲- دستیار تخصصی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
- ۳- دانشیار ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
- ۴- دانشیار ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
- ۵- دکتری مهندسی متالورژی و مواد، دانشگاه علوم و تحقیقات تهران

\* (نویسنده مسئول); تلفن: ۰۹۱۷۱۰۶۷۰۳۳، پست الکترونیکی: drzeraatkar.s@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۷

## مقدمه

سفید کردن دندان‌ها یک راه مؤثر و محافظه کارانه برای اصلاح رنگ دندان‌های تغییر رنگ یافته در سال‌های اخیر است (۳-۱). به‌طور معمول، ۳ روش برای سفید کردن دندان‌های زنده وجود دارد که شامل سفید کردن در مطب (in-office bleaching)، سفید کردن در منزل (home bleaching) و سفید کردن با مواد سفیدکننده بدون نسخه (OTC) است (۴،۵).

از میان این روش‌ها، سفید کردن in-office از غلظت بالای هیدروژن پراکساید به عنوان ماده‌ای فعال (۵) استفاده می‌کند و این تکنیک مخصوصاً برای بیمارانی که تغییر رنگ‌های شدید یا تغییر رنگ یک دندان را دارند، بیمارانی که درخواست دوره‌های درمانی کوتاه دارند و کسانی که همکاری لازم را ندارند مناسب است (۶).

تغییر رنگ دندان ممکن است علل داخلی یا خارجی داشته باشد. علل داخلی ممکن است منشأ آندوژن داشته باشند مانند هموراژی یا اختلالاتی که در زمان ادنتوژنز به علت بیماری‌های متابولیک یا عفونی یا حتی مصرف داروهای خاص ایجاد می‌شوند. تغییرات خارجی از منابع بیرونی مانند رنگدانه‌های چای، نوشیدنی‌های حاوی مواد رنگی همچون قهوه و شراب، داروهایمانند کلرهگزیدین یا ترکیبات آهن؛ یا حتی عاداتی چون استفاده از تنباکو. این مواد روی سطوح مینایی رسوب کرده و می‌توانند با یک پروفیلاکسی ساده برداشته شوند. با این حال، با گذشت زمان، این رنگدانه‌ها می‌توانند در تخلخل‌های مینا نفوذ کرده و به رنگ داخلی تبدیل شوند (۷).

هیدروژن پراکساید، پرکاربردترین ماده سفیدکننده دندان‌ها است و در غلظت‌های کم برای روش at-home و در غلظت‌های بالا برای روش in-office ساخته می‌شود (۹-۷). هیدروژن پراکساید یک مولکول بسیار بی‌ثبات است و به دنبال توالی یک سری از واکنش‌ها تجزیه می‌شود و می‌تواند توسط نور، pH، دما، تداخل با فلزات و فاکتورهای دیگری تحت تأثیر قرار بگیرد (۷).

در ابتدا این مولکول به کاتیون هیدروژن و آنیون پرهیدروکسیل تجزیه می‌شود. رادیکال‌های آزاد،

اکسیدکننده‌های بی‌ثباتی هستند که در ساختار این ماده موجود است. برای افزایش ثبات ماده، رادیکال‌های آزاد به الکترون‌های مولکول‌های آلی رنگدانه‌ها متصل می‌شوند. مولکول‌های رنگدانه طی واکنش اکسیداسیون به شاخه‌های ساده‌تری شکسته می‌شوند به گونه‌ای که باعث تغییر در رفتار آن‌ها و کاهش در جذب نور توسط آن‌ها می‌شود (۸،۷).

غالب ژل‌های سفیدکننده in-office که به‌صورت one-bottle (تک بطری) عرضه می‌شوند، دارای pH تقریباً ۲ هستند که این موضوع باعث ثبات ماده و جلوگیری از تخریب آن، افزایش زمان نگهداری و ماندگاری می‌شود. به هر حال pH=۲ زیر حد بحرانی دمینرالیزاسیون مینا است (pH=۵/۵) (۱۰).

زمانی که pH پایین‌تر از حد بحرانی ۵/۵ است، مینای دندان غیراشباع و دمینرالیزه می‌شود و شرایط مناسبی را برای انحلال مواد معدنی فراهم می‌کند ولی اگر pH بالاتر از حد بحرانی ۵/۵ باشد، فوق اشباع شده و مواد معدنی تمایل به کریستالیزاسیون پیدا می‌کنند (۱۱).

برای جلوگیری از آثار مخرب محلول‌های با pH اسیدی روی ساختار دندان، ژل‌های سفیدکننده twobottle به بازار عرضه شدند. بطری اول حاوی هیدروژن پراکساید با pH اسیدی و بطری دوم ماده قلیایی با توانایی بالا بردن pH ژل است که بعد از اختلاط، درجه pH محلول نهایی بین ۶/۵-۷ می‌شود که بالاتر از حد بحرانی برای دمینرالیزاسیون مینا است (۱۰).

با وجود اینکه کوچک‌ترین تردیدی در مورد کارآمدی سفیدکنندگی سفید کردن به روش in-office وجود ندارد، بی‌خطر بودن این روش بر روی ساختار مینا هنوز مورد سؤال است. مطالعات متعددی سعی در نشان دادن عللی که باعث آثار مضر احتمالی مواد سفیدکننده می‌شود انجام شده است (۶-۵، ۱۲).

بسیاری از مطالعات میکروسکوپی اسکن الکترونی مینایی سفید شده با کارباماید پراکساید یا هیدروژن پراکساید، تغییر کم یا هیچ تغییری را در مورفولوژی مینا نشان داده‌اند (۱۳-۱۲، ۵).

بر اساس معیارهای از پیش تعیین شده، تعداد ۳۶ نفر داوطلب از بیماران متقاضی بلیچینگ مراجعه کننده به دانشکده دندانپزشکی شهید صدوقی یزد برای این مطالعه انتخاب شدند. این بررسی در مدت ۱۲ ماه انجام شده است. دو هفته قبل از انجام پروسه بلیچینگ برای همه متقاضیان پروفیلاکسی دندان‌های همراه با پامیس و آب انجام شد؛ و رضایت نامه آگاهانه توسط بیماران تکمیل گردید.

#### طراحی مطالعه

این مطالعه کلینیکی به صورت تصادفی و یکسو کور با توزیع یکسان بین گروه‌ها انجام پذیرفت.

#### معیارهای انتخاب بیماران

معیار ورود: بیماران بزرگسال دارای دندان‌های قدامی ماگزیلا با رنگ تیره، دچار تغییر رنگ ناشی از تتراسایکلین و یا سایر بدرنگی‌های قابل درمان با روش بلیچینگ. عدم وجود ترک دندان‌ها، عدم وجود ترمیم هم‌رنگ وسیع سطح لبیال، عدم وجود کراون و ضایعه پری آپیکال و حساسیت دندان‌ها قبل از درمان، عدم وجود ریشه اکسپوز یا مینای از دست رفته، عدم وجود پوسیدگی، سایش، اتریشن و ضایعات NCCL، نبودن در دوره بارداری و شیردهی.

معیار خروج: عدم تمایل بیمار به شرکت در مطالعه، بیماران دارای دندان‌های دچار بدرنگی ناشی از فلوروزیس، دندان‌های اندو شده.

#### محاسبه جامعه آماری نمونه‌ها

با در نظر گرفتن سطح معنی داری ۵٪ و توان آزمون ۸۰٪ و با در نظر گرفتن مقدار انحراف معیار شاخص  $\Delta E$  برابر  $S=2/7$  و برای رسیدن به حداقل اختلاف معنی دار  $3/3$  واحد در  $\Delta E$  تعداد ۱۲ بیمار در هر گروه مورد نیاز است با توجه به اینکه سه گروه در این مطالعه بررسی می‌شوند تعداد کلی بیماران ۳۶ نفر محاسبه شد. بیماران به صورت تصادفی با استفاده از جدول اعداد تصادفی به سه گروه تقسیم شدند و مطالعه به صورت یکسو کور بود که در آن بیماران در مورد نوع ماده مصرفی ناآگاه بودند.

#### تغییر pH ماده بلیچینگ

اروژن کم عمق، افزایش تخلخل (۱۴) یا تغییرات اساسی بیشتری در ساختار مینا نیز گزارش شده است (۱۴،۱۵). آنالیز micro. CT نیز کاهش در دانسیته مینا بعد از درمان سفید کردن را نشان داده است که به خاطر انحلال یا دیمینرالیزه شدن مینا است (۱۴،۱۶).

شیوع بالای حساسیت بعد از درمان در بیمارانی که bleaching برای آن‌ها انجام شده نشان می‌دهد که این درمان می‌تواند سبب آسیب پالپی شود (۲۳-۱۷) التهاب حاد یا حتی نکروز پارسیل پالپ تاجی، در دندان‌هایی که تحت درمان با ژل سفیدکننده in-office با غلظت بالا قرار گرفته‌اند، نشان داده شده است (۲۳،۲۱).

گزارش شده است که انتشار درونی  $H_2O_2$  به داخل پالپ چمبر، مسئول حساسیت بعد از درمان است (۱۷،۱۸). این آثار مخرب وابسته است به ترکیب و غلظت مواد سفیدکننده (۲۴،۲۵)، مدت زمان کاربرد (۲۵) و pH اسیدی محلول سفیدکننده (۲۵،۲۶).

با وجود این اکثر مطالعات به غلظت، طریقه کاربرد یا زمان اعمال مواد سفیدکننده توجه کرده‌اند. تنها تعداد محدودی مطالعه روی درجات pH تمرکز کرده‌اند. می‌دانیم که pH کم می‌تواند باعث دیمینرالیزاسیون ساختمان مینا شود (۲۷).

با این حال برای با ثبات نگه داشتن ترکیبات فعال و تسهیل در پروسه سفید کردن، تعداد قابل ملاحظه‌ای از محصولات سفیدکننده in-office هنوز از هیدروژن پراکساید اسیدی استفاده می‌کنند (۶).

هدف از این مطالعه بررسی اثر سطوح غلظت pH بر خواص سفیدکنندگی محلول‌های بلیچینگ می‌باشد و فرضیه صفر آن این است که هیچ تفاوتی بین توانایی سفیدکنندگی دندان‌های هیدروژن پراکساید ۳۵٪ با pH های مختلف وجود ندارد.

#### روش بررسی

این مطالعه کلینیکی توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد تایید شده است و بر اساس پروتکل CONSORT گزارش می‌شود (شکل ۱).

برای ارزیابی رنگ، هر ۲ دندان سانترال ماگزایلی بیماران انتخاب شد. اندازه‌گیری رنگ دندان با استفاده از دستگاه EasyShade (Vita/Germany) طی سه مرحله بررسی شد. ۱: قبل از انجام بلیچینگ. ۲: بلافاصله پس از انجام بلیچینگ و ۳: یک هفته بعد از انجام بلیچینگ. تمامی ارزیابی‌ها توسط یک معاینه کننده انجام شد و دستگاه پس از هر بار استفاده کالیبره گردید. رنگ‌سنجی در یک سوم میانی سطح فاسیال با استفاده از ایندکس دندان‌های انسیزور سانترال در حالی که دندان‌ها کاملاً مرطوب بوده، انجام شد. سپس  $\Delta E$  برای هر دندان با توجه به معیارهای a، b و l و با توجه به فرمول ۱ محاسبه شد.

$$\Delta E = \sqrt{\Delta a^2 + \Delta b^2 + \Delta l^2}$$

#### آنالیز آماری

پس از جمع‌آوری اطلاعات آن‌ها را کدگذاری کرده و داده‌ها وارد رایانه شده و به‌وسیله بسته نرم‌افزاری SPSS20 و آزمون‌های آماری ANOVA دوطرفه و مقایسه چندگانه Tukey بررسی شدند. در ضمن حد معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. تغییر رنگ برای ارزیابی اثر درمان انجام گرفت. میانگین رنگ هر دندان در ابتدا، پس از مداخله و یک هفته پس از مداخله برای هر گروه بررسی و اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی اثر درمان بلیچینگ از تست ANOVA دوطرفه ( $\sigma=0/05$ ) استفاده کردیم. مقایسه بین گروه‌ها بر اساس تست Tukey انجام شد.

برای تغییر pH ماده بلیچینگ، از محلول NaOH ۲/۵ مولار استفاده شد (۷) و pH نهایی محلول‌ها با دستگاه pH meter (Milwaukee, Italy MW802) کالیبره گردید. به طوریکه ۶/۴ (گروه کنترل)، ۸ و ۱۰ برای گروه‌های مختلف تهیه شد.

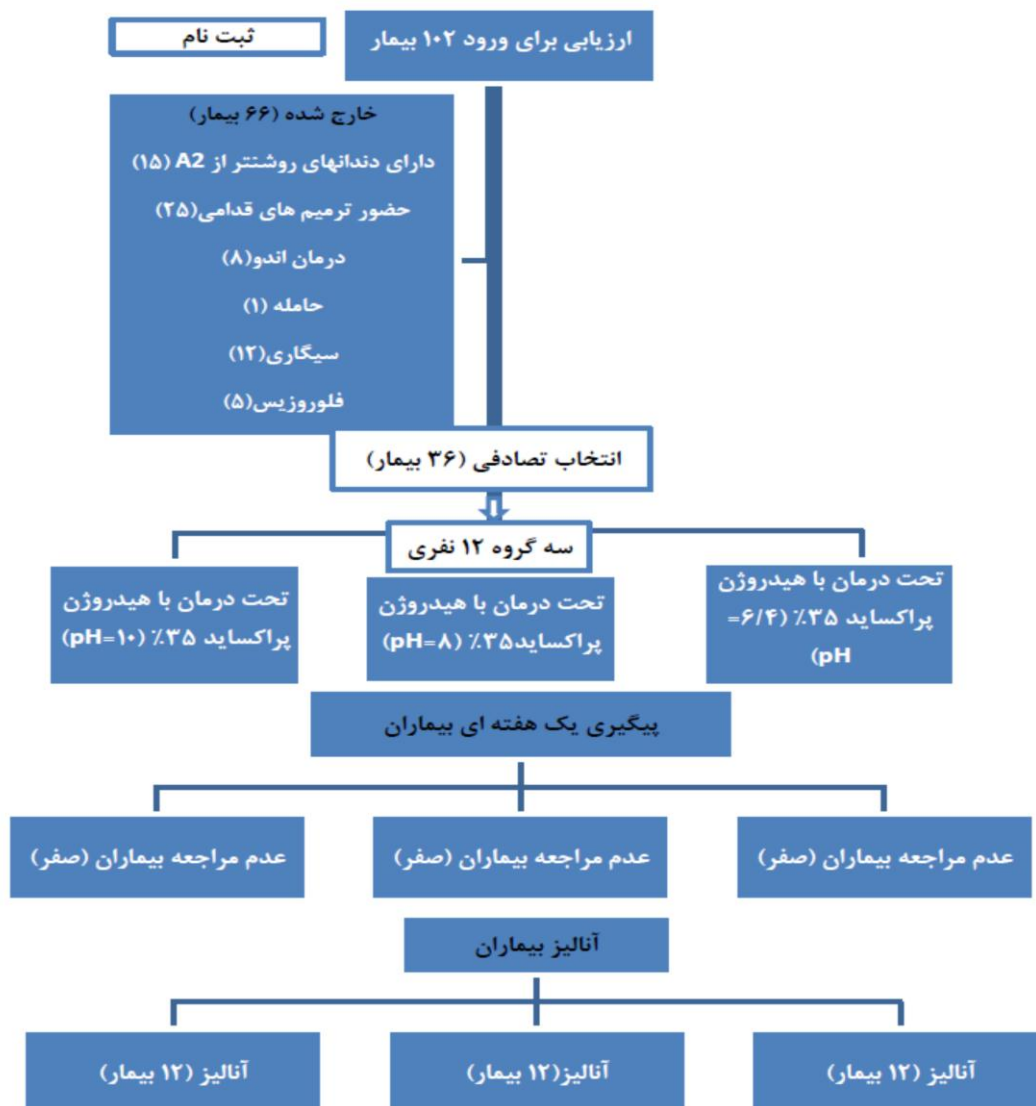
#### نحوه درمان

در گروه‌های مطالعاتی بیماران تحت یک جلسه درمان Office bleaching با هیدروژن پراکساید ۳۵٪ (HP 35%, Catarina, Brazil) قرار گرفتند. در گروه کنترل، بلیچینگ با هیدروژن پراکساید با pH ۶/۴ (ساخت کارخانه) و در دو گروه دیگر با ۸pH و ۱۰ انجام شد. جزییات ماده بلیچینگ مصرفی در جدول ۱ آورده شده است. کنار زننده لب (Arc flex, FGM) برای بیماران قرار داده شد. جهت محافظت از بافت لثه‌ای بیماران از رزین لایت کیور (Top dam, FGM) و دستگاه لایت کیور (LED, Demi, Kerr, USA) با شدت نور ۹۰۰ میلی‌وات بر سانتی‌متر مربع به مدت ۱۰ ثانیه استفاده شد. سپس ژل بلیچینگ به مدت ۴۵ دقیقه روی دندان‌ها (سه مرتبه به مدت ۱۵ دقیقه) قرار داده شد و در پایان دوره ۱۵ دقیقه‌ای ماده قبلی از روی سطح دندان‌ها برداشته شد و ماده جدیدی به جای ماده قبلی قرار می‌گرفت.

#### رنگ‌سنجی

جدول ۱: نوع، ترکیب و روش به کار بردن ماده بلیچینگ مطابق دستور تولیدکننده

نوع / مواد	ترکیب اصلی	روش کار
بطری ۱: هیدروژن پراکساید HP whiteness Max 35% (FGM)	مخلوطی از: هیدروژن پراکساید ۳۰٪ تا ۳۵٪، thickener ماده رنگی، گلیکول، مواد آلی و آب	۱: کاربرد کنار زننده لب (arc flex) ۲: قرار دادن ایزولاسیون لثه با Top Dam (محافظه لثه لایت کیور) ۳: کیور کردن رزین Top Dam به مدت ۲۰-۳۰ ثانیه برای هر سه دندان ۴: مخلوط کردن فاز ۱ (فاز پراکساید) با فاز ۲ (Thickener) با نسبت ۳ به ۱ ۵: افزودن ۳۰ میکرولیتر محلول ۲/۵ مولار NaOH جهت تغییر pH ۶: پوشاندن سطح فاسیال دندان با کمک میکرو براش
بطری ۲: Thickener	مقطر	۷: گذاشتن ژل به مدت ۱۵ دقیقه (۳ مرتبه)



شکل ۱: دیاگرام مطالعه بالینی شامل جزئیات اطلاعات افراد خارج شده از مطالعه

## نتایج

### ویژگی‌های داوطلبان

برای انجام این مطالعه ۱۰۲ بیمار معاینه شدند و با توجه به معیارهای ورود و خروج ۳۶ نفر از معاینه شونده‌ها به این مطالعه وارد شدند. پروتکل بلیچینگ برای همه بیماران انجام شد و آن‌ها تحت پیگیری یک‌هفته‌ای قرار گرفتند. سن بیماران بین ۱۸ تا ۳۲ با میانگین ۲۵/۸ سال بود. ۲۴ نفر و یا ۶۶/۷٪ از بیماران مؤنث بودند.

### رنگ‌سنجی

تغییرات رنگ در جدول ۲ آورده شده است. نتایج تست

ANOVA نشان داد که با توجه به مقدار  $\Delta E$  سفیدکنندگی در هر یک از گروه‌های مختلف pH در مقایسه با ابتدای کار تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد ولی میان گروه‌های مختلف این تفاوت معنی‌دار نیست به استثنای  $\Delta I$  (مطابق جدول ۳). در این مطالعه میانگین  $\Delta E$  در گروه‌های با pH ۶/۴، ۸ و ۱۰ به ترتیب ۸/۴۲، ۶/۳۵ و ۸/۰۱ گزارش می‌شود. پس از پیگیری یک‌هفته‌ای بیماران بازگشت رنگ نسبت به بعد درمان بین گروه‌ها ( $\Delta E'$ ) معنی‌دار نبوده است.

جدول ۲: مقایسه میانگین (انحراف معیار) تغییر رنگ قبل، بلافاصله پس از درمان و یک هفته پس از درمان بین گروه‌های مورد آزمایش

تفاوت رنگ قبل و پس از درمان				تعداد	گروه درمانی (pH)
$\Delta I(\text{TR-BA})^*$	$\Delta a(\text{TR-BA})$	$\Delta b(\text{TR-BA})$	$\Delta E(\text{TR-BA})$		
۸/۴۲(۳/۷۰)	-۲/۸۶(۱/۵۰)	-۰/۸۸(۰/۱۴)	۴/۰۲(۲/۱۵)	۲۴	۶/۴ (گروه کنترل)
۶/۳۵(۲/۷۷)	-۳/۸۴(۲/۳۹)	۱/۲۸(۰/۸۷)	۰/۳۴(۰/۲۶)	۲۴	۸
۸/۰۱(۳/۸۲)	-۵/۸۱(۳/۷۰)	-۱/۴۲(۰/۲۵)	۰/۴۲(۰/۲۴)	۲۴	۱۰

تفاوت رنگ یک هفته پس از درمان				تعداد	گروه درمانی (pH)
$\Delta I(\text{1W-TR})^{**}$	$\Delta a(\text{1W-TR})$	$\Delta b(\text{1W-TR})$	$\Delta E'(\text{1W-TR})$		
۶/۲۲(۲/۶۵)	-۲/۷۸(۰/۰۸)	-۱/۱۷(۰/۸۴)	-۱/۱۴(۰/۱۵)	۲۴	۶/۴
۵/۹۹(۲/۴۰)	-۴/۶۷(۲/۶۴)	-۰/۵۹(۰/۳۷)	۱/۷۳(۰/۹۷)	۲۴	۸
۵/۶۴(۲/۰۷)	-۴/۰۴(۲/۷۷)	-۱/۱۳(۰/۸۷)	۰/۶۲(۰/۲۰)	۲۴	۱۰

\*BA: قبل از درمان، TR(treatment): پس از درمان \*\* (1W-TR): یک هفته پس از درمان

جدول ۳: مقایسه  $\Delta E$  و  $\Delta E'$  بین گروه‌های مختلف

pH (۶، ۸، ۱۰) بین همه گروه‌ها	P Value
$\Delta E$	۰/۱۱
$\Delta E'$	۰/۶۹

### بحث و بررسی نتایج

دو ماده سفیدکننده In-office با درجات pH مختلف را روی ساختار مینای سطحی و رنگ بررسی کردند و بر اساس نتایج آنان، قدرت سفیدکنندگی مواد استفاده شده در pH های مختلف کارایی مشابهی داشته است؛ به عبارت دیگر، در مقادیر مختلف pH اثری بر نتایج بلیچینگ نهایی نداشته است؛ بنابراین یافته‌های آن‌ها کاملاً منطبق با این گزارش می‌باشد (۵).

مطالعه غیرکلینیکی توسط BintingXu و همکاران با این مطالعه غیرهمسو است که در آن، در مورد اثرات درجات pH هیدروژن پراکساید بر ویژگی‌های سطحی مینا انجام گرفت. بر اساس نتایج گزارش شده، تغییرات pH اثر قابل‌ملاحظه‌ای در سفید کردن دندان دارد. به گونه‌ای که هیدروژن پراکساید با درجات pH ۷ و ۸ قدرت سفیدکنندگی بیشتری نسبت به درجات pH ۳ و ۵ و محلول‌های اسیدی دارد (۱۴). باید اشاره شود نتایج آنان با نتایج حاصل شده هم‌خوانی ندارد.

همچنین CarlosTorres و همکاران با مطالعه‌ای پیرامون اثرات pH و کارایی سفیدکنندگی هیدروژن پراکساید به این

طبق بررسی‌های انجام شده در این مطالعه میزان سفید شدن رنگ دندان در بین ۳ گروه معنی‌دار نبود. در این مطالعه از محلول هیدروژن پراکساید ۳۵٪ office bleaching استفاده شده است. چون این محصول به طور گسترده‌ای مورد مطالعه قرار گرفته و همان‌طور که در مقالات عنوان شده مؤثر و ایمن است (۲۸).

فاکتورهایی که درجه ترکیب هیدروژن پراکساید را تغییر می‌دهند شامل درجه خلوص، دما و pH می‌باشد (۷). به علت اثر pH، در این مطالعه از سه pH مختلف هیدروژن پراکساید استفاده شد و اثر تغییرات آن بر میزان سفیدکنندگی رنگ دندان بررسی گردید. نتایج نشان داد که اثر سفیدکنندگی هیدروژن پراکساید، تحت تأثیر pH های مختلف محلول نیست؛ یعنی با قلیایی‌تر شدن محلول و تغییر pH تفاوت معنی‌داری در میزان سفید شدن رنگ دندان به وجود نمی‌آید. در نتیجه فرضیه صفر مطالعه پذیرفته می‌شود. این مطالعه همسو با مطالعات YueSa و همکاران (۵) می‌باشد. در آن مطالعه اثرات

قلیایی دیده نشده است (۷). همچنین با توجه به نتایج BintingXu هیچ اروژن مینایی در محلول‌های آلکالین دیده نشد که نتایج این مطالعه و مطالعات مشابه (۱۰) که عنوان کردند در pH های بالاتر سختی مینا به میزان کمتری کاهش می‌یابد، می‌تواند توجیه منطقی برای استفاده از محلول‌های با pH بالاتر باشد. ولی باید به این نکته هم توجه داشت که در pH های بالاتر سرعت واکنش شیمیایی بین مولکول‌ها افزایش یافته و مدت مؤثر بودن آن کمتر می‌شود. از نظر ثبات رنگ دندان‌ها نیز باید اشاره شود که برگشت‌پذیری رنگ در میان گروه‌ها تفاوت معنی‌داری نداشته است.

از مشکلات و محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به مشکل در انتخاب بیماران با توجه به معیارهای ورود در نظر گرفته شده اشاره نمود، همچنین عدم همکاری بعضی از بیماران و مشکل در پیگیری بعد از درمان می‌باشد. از دیگر محدودیت‌های مطالعه می‌توان به عدم وجود محلول‌های تجاری office bleaching با pH های قلیایی مورد نظر در این مطالعه اشاره نمود.

#### نتیجه‌گیری

میزان سفید شدن رنگ دندان در گروه‌های مختلف pH تفاوت قابل‌ملاحظه‌ای نداشته و معنی‌دار نیست. با توجه به تخریب مینا توسط مواد اسیدی، بنابراین in-office bleaching با مواد قلیایی پیشنهاد می‌شود.

نتیجه رسیدند که در محلول‌های با pH ۶ تا ۸ سفیدکنندگی به طور چشم‌گیری افزایش می‌یابد و در محلول با pH ۹ بیشترین تغییرات رنگی مشاهده شده است که با نتایج حاصل شده همسو نیست (۷). احتمال می‌رود علت عدم همخوانی یافته‌های آنان با نتایج حاصل شده از یک‌سو بررسی اثر هیدروژن پراکساید با اسیدیته بالاتر بر روی محلول‌های رنگی و از سوی دیگر تغییر سایر شرایط از جمله کلینیکی بودن مطالعه حاضر و تفاوت رنگ میان دندان‌ها قبل از شروع درمان می‌باشد.

Young و همکاران اثر شیمیایی هیدروژن پراکساید بر روی محلول رنگی چای را بررسی نمودند. با اندازه‌گیری جذب محلول طی زمان، آن‌ها به این نتیجه دست یافتند که سرعت واکنش در pH ۸ و ۹ بالاتر می‌رود (۷)؛ که این می‌تواند توجیهی بر عدم تفاوت در میزان سفیدکنندگی بین pH های مختلف این گزارش باشد؛ زیرا طی کار کلینیکی صورت گرفته، با افزودن محلول NaOH قلیایی به ماده بلیچینگ اسیدی، مدت فعال بودن ماده روی دندان کم می‌شود که علت آن با توجه به تغییر رنگ مشاهده شده است که سریع‌تر صورت می‌گرفت و این کاهش ممکن است دلیلی بر عدم ایجاد تمایز بین گروه‌ها باشد.

در مطالعاتی که بر روی دندان‌های انسان انجام شده، با وجود افزایش میزان سفید شدگی دندان‌ها pH های قلیایی نسبت به ژل‌های اسیدی‌تر تغییر در سطح مینا در pH اسیدی مشاهده شده ولی هیچ شواهدی از اروژن در pH های خنثی یا

#### Reference:

- 1- Dahl J, Pallesen U. *Tooth bleaching—a critical review of the biological aspects*. Critical Reviews in Oral Biology & Medicine 2003; 14(4): 292-304.
- 2- Lee K, Kim H, Kim K, Kwon Y. *Mineral loss from bovine enamel by a 30% hydrogen peroxide solution*. J Oral Rehabilitation 2006; 33(3): 229-33.
- 3- Ma X, Li R, Sa Y, Liang S, Sun L, Jiang T, et al. *Separate contribution of enamel and dentine to overall tooth colour change in tooth bleaching*. J dentistry 2011; 39(11): 739-45.
- 4- Joiner A. *Review of the effects of peroxide on enamel and dentine properties*. J dentistry 2007; 35(12): 889-96.

- 5- Sa Y, Chen D, Liu Y, Wen W, Xu M, Jiang T, et al. *Effects of two in-office bleaching agents with different pH values on enamel surface structure and color: an in situ vs. in vitro study*. J dentistry 2012; 40: e26-e34.
- 6- Buchalla W, Attin T. *External bleaching therapy with activation by heat, light or laser—a systematic review*. Dental Materials 2007; 23(5): 586-96.
- 7- Torres C, Crastechini E, Feitosa F, Pucci C, Borges A. *Influence of pH on the effectiveness of hydrogen peroxide whitening*. Operative dentistry 2014; 39(6): E261-E8.
- 8- Joiner A. *The bleaching of teeth: a review of the literature*. J dentistry 2006; 34(7): 412-9.
- 9- Sun L, Liang S, Sa Y, Wang Z, Ma X, Jiang T, et al. *Surface alteration of human tooth enamel subjected to acidic and neutral 30% hydrogen peroxide*. J dentistry 2011; 39(10): 686-92.
- 10- Magalhães JG, Marimoto ÂR, Torres CR, Pagani C, Teixeira SC, Barcellos DC. *Microhardness change of enamel due to bleaching with in-office bleaching gels of different acidity*. Acta Odontologica Scandinavica 2012; 70(2): 122-6.
- 11- Dawes C. *What is the critical pH and why does a tooth dissolve in acid?* J -Canadian Dental Association 2003; 69(11): 722-5.
- 12- Margaritis V, Mamai-Homata E, Koletsi-Kounari H. *Novel methods of balancing covariates for the assessment of dental erosion: a contribution to validation of a synthetic scoring system for erosive wear*. J dentistry 2011; 39: 361-7.
13. Joiner A. *A review of the effects of peroxide on enamel and dentin properties*. J dentistry 2007;(12) 35:889-96.
- 14- Xu B, Li Q, Wang Y. *Effects of pH values of hydrogen peroxide bleaching agents on enamel surface properties*. Operative dentistry 2011; 36(5): 554-62.
- 15- Justino L, Tames D, Demarco F. *In situ and in vitro effects of bleaching with carbamide peroxide on human enamel*. OPERATIVE DENTISTRY-UNIVERSITY OF WASHINGTON 2004; 29(2): 219-25.
- 16- Efeoglu N, Wood DJ, Efeoglu C. *Thirty-five percent carbamide peroxide application causes in vitro demineralization of enamel*. dental materials 2007; 23(7): 900-4.
- 17- Reis A, Tay L, Herrera D, Kossatz S, Loguercio A. *Clinical effects of prolonged application time of an in-office bleaching gel*. Operative Dentistry 2011 ;36(6): 590-6.
- 18- Tay LY, Kose C, Herrera DR, Reis A, Loguercio AD. *Long-term efficacy of in-office and at-home bleaching: a 2-year double-blind randomized clinical trial*. American j of dentistry 2012; 25(4): 199-204.
- 19- He L-B, Shao M-Y, Tan K, Xu X, Li J-Y. *The effects of light on bleaching and tooth sensitivity during in-office vital bleaching: a systematic review and meta-analysis*. J dentistry 2012; 40(8): 644-53.
- 20- Bonafé E, Bacovis CL, Iensen S, Loguercio AD, Reis A, Kossatz S. *Tooth sensitivity and efficacy of in-office bleaching in restored teeth*. J dentistry 2013; 41(4): 363-9.



- 21- de Souza Costa CA, Riehl H, Kina JF, Sacono NT, Hebling J. *Human pulp responses to in-office tooth bleaching*. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology 2010; 109(4): e59-e64.
- 22- Sato C, Rodrigues F, Garcia D, Vidal C, Pashley DH, Tjäderhane L, et al. *Tooth bleaching increases dentinal protease activity*. J dental research 2012: 0022034512470831.
- 23- Soares DG, Basso FG, Hebling J, de Souza Costa CA. *Concentrations of and application protocols for hydrogen peroxide bleaching gels: effects on pulp cell viability and whitening efficacy*. J dentistry 2014; 42(2): 185-98.
- 24- Pinto CF, Oliveira Rd, Cavalli V, Giannini M. *Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology*. Brazilian Oral Research 2004; 18(4): 306-11.
- 25- Attin T, Vollmer D, Wiegand A, Attin R, Betke H. *Subsurface microhardness of enamel and dentin after different external bleaching procedures*. American j dentistry 2005; 18(1): 8-12.
- 26- Sulieman M, Addy M, Macdonald E, Rees J. *A safety study in vitro for the effects of an in-office bleaching system on the integrity of enamel and dentine*. J Dentistry 2004; 32(7): 581-90.
- 27- Margaritis V, Mamai-Homata E, Koletsi-Kounari H. *Novel methods of balancing covariates for the assessment of dental erosion: a contribution to validation of a synthetic scoring system for erosive wear*. J dentistry 2011; 39(5): 361-7.
- 28-Rezende M, Ferri L, Kossatz S, Loguercio AD, Reis A. *Combined Bleaching Technique Using Low and High Hydrogen Peroxide In-Office Bleaching Gel*: Operative dentistry 2016; 41(3): 388-96.

## Clinical Evaluation of the Effect of pH Values of Hydrogen Peroxide (35%) on the Ability of Whitening Teeth in Office Bleaching Technique

Alireza Danesh Kazemi <sup>1</sup>, Sahar Zeraatkar Davani <sup>\*2</sup>, Abdolrahim Davari <sup>3</sup>,  
Raheleh Mirseifinezhadnaeeni <sup>4</sup>, Solmaz Ghanbarnezhad <sup>5</sup>

<sup>1-4</sup> Faculty of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd

<sup>5</sup> Science & Research Branch University, Tehran

Received: 27 Dec 2016

Accepted: 4 Feb 2017

### Abstract

**Introduction:** Office bleaching is one of the conservative and common treatments for teeth discoloration. Because of increasing shelf life, most of the whitening gels contain a pH near 2 and that is below the critical level, which caused the enamel demineralization. The aim of this research was investigating the clinical study of changing the bleaching agent's pH for improving the color of discolored teeth.

**Methods:** This clinical study was performed on 36 volunteer patients for bleaching. Patients were divided randomly into three groups. Patients received an office bleaching treatment sessions with 35% hydrogen peroxide at pH 8 and 10 and in the control group pH was 6.4. For changing the pH of bleaching agent, it was used 2.5 molar NaOH solutions. Color evaluation was performed in 2 maxillary central of patients with Easy Shade device (vita, Germany) before, immediately and one week after bleaching. Then,  $\Delta E$  for each tooth according to the criteria a, b and l was calculated. Data were studied by Bundle SPSS20 and ANOVA Two-way statistical tests and multiple comparison of Tukey. Meanwhile, the 0.05 was considered statistically significant.

**Results:** Changing of color before and after bleaching in each group was significantly different (p-value < 0/05), but pH between the groups has no statistically significant difference.

**Conclusion:** Due to the limitations of this study, it seems that there is a similar effect in improving the color of teeth in three groups, so it is better to prevent the destruction of tooth enamel it is used the pH above the critical level of demineralization.

**Keywords:** Bleaching, Hydrogen Peroxide, Ph, Clinical Study

### This paper should be cited as:

Danesh Kazemi AR, Zeraatkar Davani S, Davari A, Mirseifinezhadnaeeni R, Ghanbarnezhad S. **Clinical Evaluation of the Effect of pH Values of Hydrogen Peroxide (35%) on the Ability of Whitening Teeth in Office Bleaching Technique.** J Shahid Sadoughi Univ Med Sci 2017; 25(5): 371-80.