The Effect of Different Mouthwashes on Tooth Enamel Color in Fixed Orthodontic Patients: A Systematic Review and Meta-analysis

Maryam Omidkhoda[1], Erfan Bardideh[2], Zahra Ghafarian Dadras[3], Benyamin Kazemi[4]*

[1]*Professor, Dental Materials Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*
[2]*Orthodontist, Dental Materials Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*
[3]*Dentist, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*
[4]*Postgraduate Student, Orthodontics Department, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*

Received: 13 May 2025, Accepted: 13 September 2025

Background: Mouthwashes, as the most common method of chemical control of plaque, include a range of liquid substances containing various bioactive compounds, which are designed to achieve antimicrobial effects, inhibit the formation of plaque biofilm, and prevent periodontal diseaسses and caries. Some mouthwashes have been identified as a potential causative factor for external tooth staining in case of long-term use, but despite this, no systematic study has been conducted on the effect of using different mouthwashes on external tooth enamel color in fixed orthodontic patients. Therefore, to this systematic review study aimed to assess the impact of mouthwashes on tooth enamel color in fixed orthodontic patients.

Methods and Materials: We comprehensively searched databases up to June 2024, including MEDLINE, Web of Science, EMBASE, Scopus, and Cochrane's CENTRAL, without language or date restrictions. Clinical studies aligning with the PICO question were included, and their bias risk was evaluated using the Cochrane Risk of Bias 2.0 (RoB 2) tool. Data were collected using custom forms, and a meta-analysis was performed using random-effects inverse variance.

Results: After screening 3747 retrieved studies, seven studies were included in this systematic review and four studies were included in the meta-analysis. Meta-analysis showed a significant increase in tooth staining using chlorhexidine on day 30 (MD=0.91, P=0.02), which intensified on day 60 (MD=1.23, P<0.01) and on day 90 (MD=1.00, P<0.01) reached relative stability. Studies showed low heterogeneity.

Conclusion: Using chlorhexidine (CHX) in orthodontic patients leads to tooth staining, which increases up to 60 days and then stabilizes. Careful management of CHX by reducing the concentration or adding oxidizing compounds is essential for long-term use. In contrast, alternatives such as aloe vera, cetylpyridinium chloride, and plant extracts such as miswak show less staining, making them viable options for concerned patients.

Keywords: Mouthwash, Discoloration, Tooth enamel

***Corresponding Authors: benyaminkazemi1999@gmail.com**

➢ **Please cite this paper as:** Omidkhoda M, Bardideh E, Ghafarian Dadras Z, Kazemi B. The Effect of Different Mouthwashes on Tooth Enamel Color in Fixed Orthodontic Patients: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Mashhad Dent Sch 2025; 49(3):252-68.*

➢DOI: 10.22038/jmds.2025.26645

Copyright © 2025 Mashhad University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en

تاثیر دهانشویه های مختلف روی رنگ مینای دندان در بیماران ارتودنسی ثابت: مرور سیستماتیک و متاآنالیز

مریم امیدخدا[۱]، عرفان بردیده[۲]، زهرا غفاریان دادرس[۳]، بنیامین کاظمی[۴]*

[۱] استاد، مرکز تحقیقات مواد دندانی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
[۲] ارتودنتیست، مرکز تحقیقات مواد دندانی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
[۳] دندانپزشک، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
[۴] دانشجوی تخصصی، گروه ارتودنسی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۱۴۰۳/۰۲/۲۳– تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۲۲

چکیده

مقدمه: دهانشویه‌ها، به عنوان رایج‌ترین روش کنترل شیمیایی پلاک، شامل ترکیبات فعال زیستی مختلفی هستند که برای تأثیر ضد میکروبی، مهار تشکیل بیوفیلم، پیشگیری از بیماری‌های پریودنتال و پوسیدگی طراحی شده‌اند. برخی دهانشویه‌ها در صورت استفاده طولانی‌مدت، می‌توانند باعث تغییر رنگ دندان‌ها شوند. تاکنون مطالعه‌ای سیستماتیک در مورد تأثیر دهانشویه‌ها بر رنگ خارجی مینای دندان در بیماران ارتودنسی ثابت انجام نشده است. هدف این مطالعه مروری سیستماتیک، بررسی تأثیر دهانشویه‌ها بر رنگ مینای دندان در بیماران ارتودنسی ثابت است.

مواد و روش‌ها: ابتدا عنوان و خلاصه مقالات مرتبط با استفاده از جستجو در بانک های اطلاعاتی PUBMED ,EMBASE ,Cochrane's CENTRAL، Scopus وWeb of Science جمع آوری شده و کلیه مقالات از ابتدا تا تاریخ June 2024 مورد ارزیابی قرار گرفتند. خلاصه کلیه مقالات بطور جداگانه توسط مجریان بررسی گردید و مقالاتی که شرایط اولیه ورود به مطالعه را داشتند مورد ارزیابی متن کامل قرار گرفتند و هر نوع تناقضی بین مقالات از نظر شرایط ورود به مطالعه بین مجریان مورد بحث قرار گرفت. در نهایت کیفیت مطالعات بررسی شد و نتایج به وسیله ی random effects inverse variance meta-analysis با یکدیگر ترکیب گردید.

یافته‌ها: پس از غربالگری ۳۷۴۷ مطالعه، هفت مطالعه در این مرور سیستماتیک و چهار مطالعه در متاآنالیز گنجانده شدند. متاآنالیز افزایش معنی‌داری را در رنگ‌آمیزی دندان با استفاده از کلرهگزیدین در روز ۳۰ نشان داد (MD=۰/۹۱، P=۰/۰۲)، که در روز ۶۰ ام (MD=۱/۲۳، P<0.01) تشدید شده و در روز ۹۰ (MD=۱/۰۰، P<0.01) به ثبات نسبی رسید. مطالعات ناهمگنی پایینی را نشان دادند.

نتیجه گیری: استفاده از کلرهگزیدین در بیماران ارتودنسی منجر به staining دندان می شود که تا ۶۰ روز افزایش می یابد و سپس تثبیت می شود. مدیریت دقیق کلرهگزیدین با کاهش غلظت و یا افزودن ترکیبات اکسید کننده به ویژه برای استفاده طولانی بسیار مهم است. در مقابل، جایگزین هایی مانند آلوئه ورا، کلرید ستیل پیریدینیوم و عصاره های گیاهی مانند miswak، staining کمتری نشان می دهند.

کلمات کلیدی: دهانشویه، تغییر رنگ، مینای دندان

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱٤۰٤ / دوره ٤۹ / شماره ۳: ٦۸-۲۵۲.

---

* مؤلف مسؤل، نشانی: گروه ارتودنسی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

E-mail: benyaminkazemi1999@gmail.com

مقدمه

از عوامل مختلفی که در تغییر رنگ دندان ها نقش دارند، میتوان افزایش سن، مصرف دخانیات، برخی دهانشویه ها مثل کلرهگزیدین و درمان های دندانپزشکی از قبیل درمان های ارتودنسی و اندودنتیک را نام برد.[۱-۳] درمان‌های ارتودنسی در سال‌های اخیر از محبوبیت فزاینده‌ای برخوردار شده‌اند که یک رابطه ی اکلوزال با ثبات و لبخند زیبا همراه با عملکرد جویدن سالم، اهداف اصلی درمان ارتودنسی به حساب می آیند. اپلاینس های ثابت و متحرک مورد استفاده در درمان ارتودنسی، که معمولا ۱۸ تا ۳۰ ماه زمان می برد، باعث افزایش تشکیل و تجمع پلاک، اختلال درحفظ شرایط بهداشت دهان همچون عملکرد مسواک زدن، جویدن و جریان بزاق و مانع از بین رفتن پلاک دندانی می شوند.[٤] نتیجه ی آن افزایش التهاب پریودنتال و ضایعات مینایی خواهد بود که می تواند از یک white spot تا پوسیدگی متغیر باشد.[٥]

دمینرالیزاسیون اطراف براکت های ارتودنسی می تواند در مدت کوتاه اتفاق بیفتد که می توان با رعایت یک رژیم بهداشت دهان و دندان از آن جلوگیری کرد.[٦] اگرچه کنترل مکانیکی پلاک موثرترین روش کنترل پلاک است ، با این حال بسیاری از بیماران قادر به کنترل دقیق پلاک به صورت مکانیکی نیستند.[۷،۸] بدین منظور، نظریه کنترل پلاک شیمیایی مطرح می‌گردد. انواع دهانشویه ها، ژل، خمیردندان، وارنیش های حاوی فلوراید و باندینگ ها و الاستومرهای فلورایده از محصولات کنترل شیمیایی پلاک هستند که نقش آن ها در جلوگیری از white spot به اثبات رسیده است و توسط بیمار یا دندانپزشک به کار می روند.[۹] در این میان دهانشویه ها مهمترین کنترل کننده های شیمیایی هستند:

• کلرهگزیدین (CHX) رایج ترین ضد عفونی کننده و گلداستاندارد دهانشویه‌ها مورد استفاده در دندانپزشکی است که به صورت دهانشویه، ژل یا وارنیش در بازار موجود است.[۱۰] در کنترل و مدیریت بیوفیلم ها در ژنژیویت بسیار موثر است، بر فلور پوسیدگی زا تأثیر می‌گذارد و تعداد استرپتوکوک های موتانس را کاهش می دهد. تاثیر مثبت کلرهگزیدین بر کاهش پلاک میکروبی و بهبود بهداشت دهان در بسیاری از مطالعات تایید شده‌است.[۱۱-۱۳] کلرهگزیدین در برابر میکروارگانیسم های گرم مثبت و گرم منفی، بی هوازی های اختیاری، هوازی ها، ویروس ها، قارچ ها و مخمرها اثربخشی دارد و نسبت به سایر دهانشویه ها، اثر طولانی مدت تری در دهان دارد. [۱٤]

• دهانشویه فلوراید یکی از اجزای کلیدی در بهداشت دهان بیماران به شمار می‌رود. استفاده منظم از دهانشویه‌های حاوی فلوراید (مانند سدیم فلوراید ۰.۰۵٪) می‌تواند به‌طور مؤثری از دکلسیفیکاسیون مینای دندان و ایجاد white spot در اطراف براکت‌ها جلوگیری کند. این نوع دهانشویه با تقویت مینای دندان و مهار فعالیت باکتری‌های اسیدزا، خطر پوسیدگی دندانی را در طول درمان کاهش می‌دهد. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که استفاده روزانه از دهانشویه فلوراید در بیماران ارتودنسی می‌تواند بروز white spot را به‌طور قابل‌توجهی کاهش دهد.[۱٥]

• پرسیکا یک دهانشویه گیاهی حاوی عصاره الکلی گیاه دارویی سالوادورا پرسیکا (S. persica)، نعناع و بودرمان است. سالوادورا پرسیکا منبعی سرشار از فلوراید و نیز، ایزوتیوسیانات با خاصیت مهار رشد باکتری‌های دهانی، رزین، املاح کلسیم، کلراید، تانین و اسید تانیک است و اثر درمانی آن به این مواد نسبت داده شده است.[۱٦] از جمله

خصوصیات پرسیکا؛ درمان التهاب، پیشگیری از افزایش جرم، ضد عفونی کننده قوی دهان و درمان آفت های دهان می باشد.[۱۷]

• استفاده از عامل شیمیایی ضد میکروبی cetylpyridinium chloride (CPC) که اثرات نامطلوب تغییر رنگ دندان، زخم و تحریک لثه در آن بسیار محدود است، ممکن است برای دوره های طولانی تر مفید باشد. CPC در تعدادی از کارآزمایی های بالینی نشان داده است که تشکیل پلاک و التهاب لثه را کاهش می دهد.[۱۸-۲۰]

با وجود اهمیت استفاده از دهانشویه در در درمان ارتودنسی، تغییر رنگ دندانی از جمله نگرانی های بیماران هنگام استفاده از این مواد است. بدین منظور مطالعات متعددی به بررسی دهانشویه های موجود، اثرات و عوارض جانبی آن‌ها، از جمله تغییر رنگ دندان¬ها یا تاثیر روی ثبات رنگ آن ها پرداخته‌اند. با توجه به بررسی های انجام شده، تاکنون مطالعه سیستماتیکی به بررسی تاثیر استفاده از دهانشویه های مختلف روی رنگ مینای دندان در بیماران ارتودنسی نپرداخته است و گایدلاین مشخصی برای استفاده از دهانشویه های مختلف برای بیماران ارتودنسی وجود ندارد و از آنجا که نتایج ضد و نقیض در برخی از مطالعات پیشین پدید آمده است، هدف از این مطالعه بررسی سیستماتیک و متاآنالیز تاثیر دهانشویه های مختلف بر رنگ مینای دندان در بیماران ارتودنسی بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه براساس طرح پژوهشی شماره ۴۰۲۱۲۱۹ و مجوز کمیته اخلاق به شماره IR.MUMS.DENTISTRY.REC.1403.02 در دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شد. در این مرور سیستماتیک و متاآنالیز شبکه ای (Systematic Reviews and Network Meta-Analyses) که بر اساس چک لیست PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) انجام شد، معیار ورود مقالات به این مطالعه بر اساس PICO (population, intervention, comparison, outcome) تنظیم گردید.

PICO در مورد این مطالعه به صورت زیر تعریف شد:

P: بیماران ارتودنسی ثابت که طی درمان از یکی از انواع دهانشویه ها استفاده کرده باشند

I: استفاده از دهانشویه ها

C: استفاده از دهانشویه های دیگر یا بیماران بدون مصرف دهانشویه (کنترل)

O: بررسی وضعیت رنگ دندان به وسیله ی اسپکتروفوتومتری، CIE L*a*b و CIEDE2000 و بررسی subjective با staining index و discoloration index

فقط مطالعات کارآزمایی‌های بالینی تصادفی‌سازی‌شده (RCT) برای ورود به این مرور واجد شرایط در نظر گرفته شدند. معیارهای خروج شامل موارد زیر بود: مطالعات حیوانی ، مطالعاتی که روی بیماران دچار ناهنجاری های فک و صورت سندرومیک یا روی ترمیم های دندانی و نقص مینا انجام شده بود و اطلاعات ناکافی/مبهم که مانع استخراج داده‌ها می‌شد.

استراتژی‌های جستجو به تفصیل توسعه یافتند و توسط یکی از نویسندگان برای هر پایگاه داده با در نظر گرفتن تفاوت‌ها در واژگان کنترل شده و قواعد نحو، به طور مناسب بازبینی شدند. هیچ محدودیتی در تاریخ انتشار یا زبان اعمال نشد (جدول ۱).

فرایند جست وجوی مقالات در ۱۷ خرداد ماه ۱۴۰۳ در محل دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد آغاز و پس از انتخاب مقالاتی از ابتدا تا ۲۰۲۴ که متناسب با موضوع مطالعه بودند، اطلاعات کمّی آنها استخراج و

جدول۱. سرچ استراتژی مورد استفاده در دیتابیس های مختلف

Database of published trials, dissertations and conference proceedings	Search strategy used	Hits
MEDLINE searched via PubMed searched on June 2, 2024th, via www.ncbi .nlm.nih.gov/sites	#1 mouthwash OR mouthrinse OR mouth*rinse OR mouth*wash OR CHX OR chlorhexidine #2 color OR discoloration OR stain OR hue OR pigment OR spectrophotomet* #3 #1 AND #2 Filters: Clinical Trial, Observational Study, Randomized Controlled Trial	1871
Web of science Core Collection was searched via web of knowledge on June 4, 2024th, via apps.webofknowledge.com	TS=(color OR discoloration OR stain OR hue OR pigment OR spectrophotomet*) AND TS=(mouthwash OR mouthrinse OR mouth*rinse OR mouth*wash OR CHX OR chlorhexidine)	1067
EMBASE searched via Ovid on June 3, 2024th, via http://ovidsp.dc2.ovid.com	#1 'mouthwash'/exp OR 'mouthwash' OR 'chlorhexidine'/exp OR 'chlorhexidine' #2 ('stain'/exp OR 'stain' OR 'staining'/exp OR 'staining' OR 'discoloration'/exp OR 'discoloration' OR 'pigmentation'/exp OR 'pigmentation' OR 'spectrophotometry'/exp OR 'spectrophotometry') AND ('spectrophotometer'/exp OR 'spectrophotometer') #1 AND #2	107
Scopus searched via Scopus on June 2, 2024th, via https://www.scopus.com	TITLE-ABS-KEY (color OR discoloration OR stain OR hue OR pigment) AND ALL (mouthwash OR mouthrinse OR CHX OR chlorhexidine)	150
Cochrane Central Register of Controlled Trials searched via the Cochrane Library Searched on June 3, 2024th, via www.thecochranelibrary.com	#1 mouthwash OR mouthrinse #2 chlorhexidine OR CHX #3 (color OR discoloration OR stain OR pigment #4 spectrophotomery OR spectrophotometer #5 (#1 OR #2) AND (#3 OR #4)	552
Total		3747

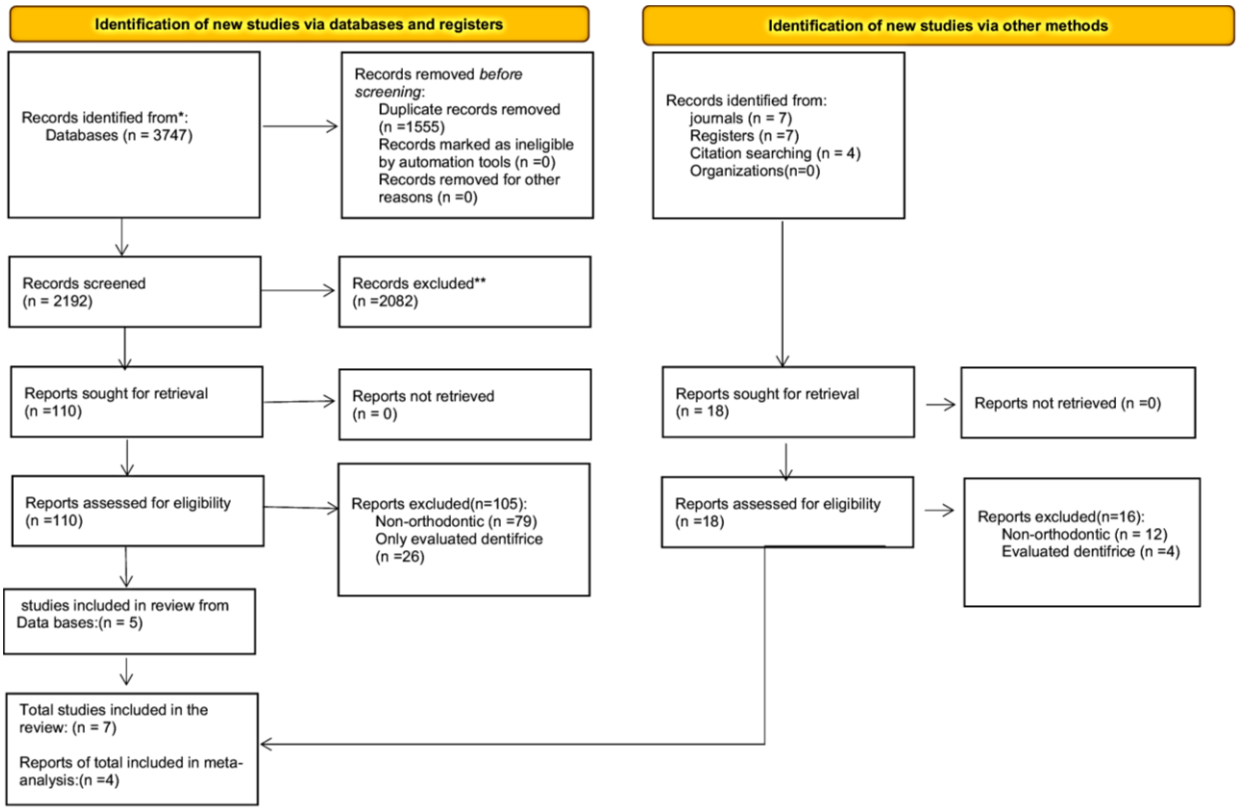
آنالیز داده ها بر روی آن ها صورت گرفت. با استفاده از کلید واژه های مرتبط با موضوع مطالعه استراتژی جست‌وجوی سیستماتیک طراحی شد. سپس با استفاده از این استراتژی در بانک های اطلاعاتی MEDLINE, ISI Web of Science, Embase, Scopus, Cochrane CENTRAL, Google Scholar, Ovid و LILACS **جست و جو انجام شد و تمامی مقالات حاصل شده بررسی شدند.**

عنوان و چکیده ی مطالعات مرتبط به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفتند و با توجه به معیارهای ورود و خروج مطالعات نامناسب حذف شدند. سپس متن کامل مطالعات باقیمانده به دست آمده، و برای ورود به مرور و متاآنالیز مورد بررسی کامل قرار گرفتند. برای شناسایی مقالات بالقوه بیشتر برای ورود، متن های خاکستری و کارآزمایی‌های احتمالی در حال انجام در ثبت مطالعات بالینی میزبان مؤسسات ملی بهداشت ایالات متحده (www.clinicaltrials.gov)، پایگاه داده چند رشته‌ای اروپایی (www.opengrey.eu)، ثبت ملی تحقیقات و پایگاه‌های داده چکیده‌های پایان‌نامه و تز Pro-Quest (https://about.proquest.com) **نیز جستجو شدند.**

پس از جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی آنلاین، در ابتدا مجموع ۳۷٤۷ مطالعه شناسایی شد. پس از حذف مطالعات تکراری، ۲۱۹۲ مطالعه باقی ماند و عناوین و چکیده های آنها مورد ارزیابی کامل قرار گرفت. با استفاده از معیارهای ورود و خروج مطابق با PICO**، ۲۰۸۲ مقاله خارج شدند.**

مطالعات حذف شده، موضوعات مربوط به تحقیقات حیوانی، آزمایشگاهی، cross-sectional و survey ،مطالعات review یا فصل هایی از کتاب ، غیر مرتبط با بررسی رنگ ، مرتبط با تغییر رنگ عاج و کامپوزیت ها بودند. پس از حذف مطالعات غیر ارتودنسی و آنهایی که فقط خمیر دندان را ارزیابی کرده بودند، در نهایت ۵ مطالعه کاملا مرتبط با هدف شناسایی شد که معیارهای ورود را داشتند. ۱۸ مطالعه نیز از طریق منابع grey literature، جستجوی دستی رفرنس های مطالعات مرتبط، و مجلات ارتودنسی پیدا شد. از این میان ، ۱۶ مورد حذف و ۲ مورد باقی ماند. بنابراین، بررسی مروری این مطالعه شامل ۷ مطالعه تألیف شده توسط Anderson، Andrucioli، Brightman، Nisha، Herrera، Salehi، Soheilifar و همکارانشان بود و بررسی متاآنالیز شامل ٤ مطالعه بود (تصویر ۱). [۲۷-۲۱]

داده های مقالات منتخب توسط دو پژوهشگر به صورت مستقل استخراج شدند. اطلاعات مورد نظر شامل اسم نویسندگان مطالعه، سال انتشار، طراحی مطالعه، طول مدت مطالعه، تعداد بیماران گروه های درمان و شاهد، متوسط سنی بیماران، جنسیت افراد شرکت کننده در مطالعه، نوع دهانشویه استفاده شده، روش استفاده از دهانشویه، زمان های فالوآپ، روش اندازه گیری نتایج، نتایج بررسی شده (مانند میزان تغییر رنگ مینای دندان، پیامدهای گزارش شده توسط بیماران)، استخراج شد. درصورت مواجهه با اطلاعات ناقص در مطالعات وارد شده، از طریق ایمیل به نویسندگان، اطلاعات مورد نظرکسب شد (جدول ۲).

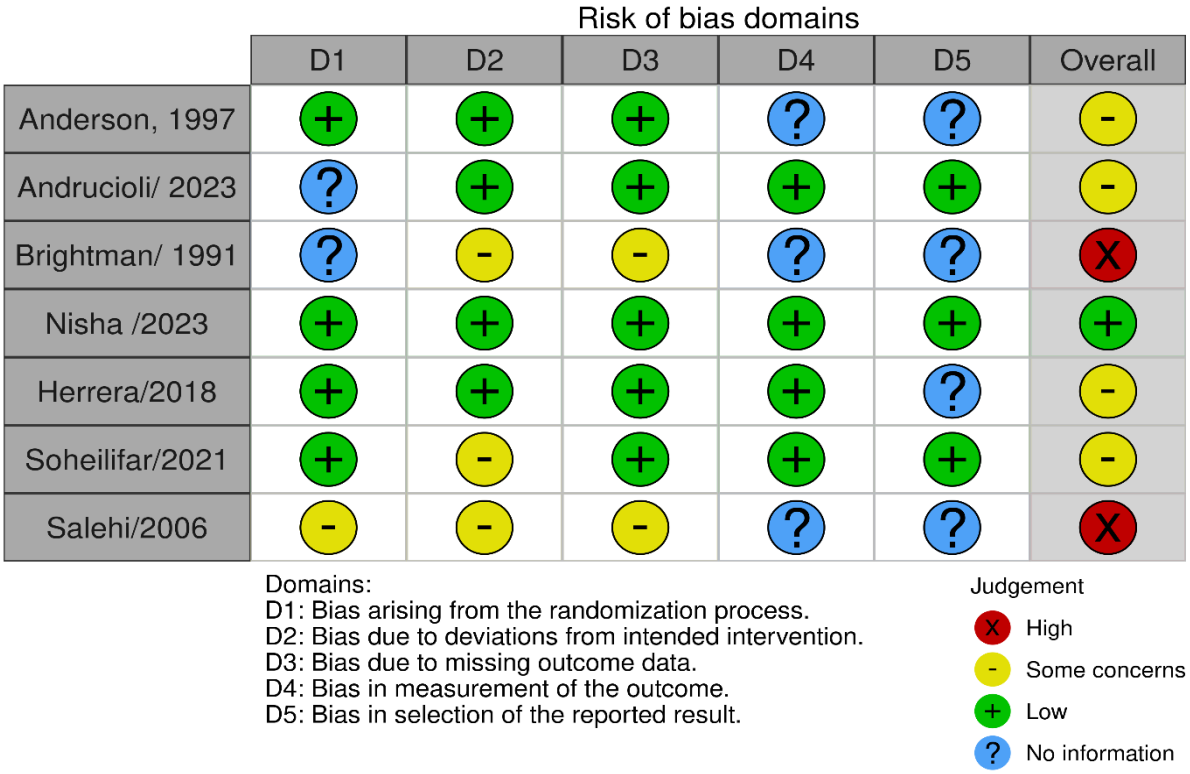


تصویر ۱. فلوچارت پریسما برای مطالعات ورودی

جدول ۲. خلاصه ی ویژگی های مطالعات وارد شده

متغیر رنگ	Discoloration Index	Discoloration Index	cwru staining index	دندان staining	دندان staining	Discoloration Index	Tooth discoloration
زمان های فالوآپ	۳۰، ۶۰، ۹۰ روز	۱۵، ۳۰، ۶۰ روز	۶ هفته (۴۲ روز)، ۱۲ هفته (۸۴ روز)	۳۰ روز	۱، ۲، ۳ ماه	۸ هفته	۳ هفته
گروه آزمایش	CHX٪۰.۱۲ (Peridex, Procter and Gamble). + ۲ بار مسواک روزانه	0.12% CHX (Periogard; Colgate-Palmolive Industria e Comercio Ltda)	0.12% CHX (Peridex)	گروه ۱ (آلوئه ورا)، گروه ۲ (پروبیوتیک)	ستیل پیریدینیوم کلراید (cpc) حاوی ۰.۰۵ درصد CPC، ۰.۳۳ درصد سدیم فلوراید، آلانتوئین و آلوئه ورا	Orthokin (Kin Lab., Barcelona, Spain)	پرسیکا CHX 0.2
گروه کنترل	دارونما + ۲ مسواک روزانه	دارونما، بهداشت مکانیکی	دارونما	گروه کنترل فعال، گروه ۳ (۰.۲٪ آمین فلوراید)	دهانشویه و خمیردندان دارونما که با فرمولاسیون‌های آزمایش یکسان بودند، اما بدون اجزای فعال (CPC، سدیم فلوراید، آلوئه ورا و آلانتوئین). هر دو فرمولاسیون آزمایش و دارونما حاوی ۱٪ زایلیتول بودند.	دهانشویه کلرهگزیدین ۰.۲٪ (ناجو، تهران، ایران).	آب
متغیرهای مورد بررسی	PI; GI; Retention index; Discoloration index; PD	PI; GI; Discoloration index; gingival bleeding index	PI; GI; bleeding index; cwru staining index	احساس سوزش، طعم، stainingدندان، میزان استرپتوکوک موتانس در پلاک	PI, GI, Calculus index, staining دندان (سطح، شدت)	Discoloration index	تعداد کلونی‌های استرپتوکوک موتانس، تغییر رنگ دندان، طعم نامطبوع،
دوره ارتودنسی	گزارش نشده	کمتر از ۱۶ ماه	گزارش نشده	گزارش نشده	۱۲ ماه	گزارش نشده	گزارش نشده
روش استفاده	ml۱۵، ۳۰ ثانیه، روزی ۲ بار	ml۱۰، ۳۰ ثانیه، هفته ای ۲ بار، شب ها ۱ ساعت بعد مسواک	ml۱۵، ۳۰ ثانیه، روزی ۲ بار، ۳ دقیقه مسواک زدن با فلوراید، بعد از صبحانه و قبل از شام	دو بار در روز به مدت ۲ دقیقه مسواک زدن با خمیر دندان بدون فلوراید، دو بار در روز به مدت ۱ دقیقه دهانشویه مخصوص	ml ۱۵ دهانشویه دو بار در روز و به مدت ۳۰ ثانیه، پس از مسواک زدن دندان‌هایشان با خمیر دندان مخصوص در صبح و عصر	به آنها خمیردندان مشابهی (Oral B laboratories, Aylesbury, Bucks, England) داده شد و از آنها خواسته شد که از هیچ خمیردندان و دهانشویه دیگری استفاده نکنند. دهانشویه به مدت ۱ دقیقه ۲ بار در روز	پرسیکا به صورت ۱۵ قطره در ml ۱۵ آب، دو بار در روز به مدت ۲۰ ثانیه و CHX 0.2 به صورت ۱۵ قطره به مدت ۳۰ ثانیه، دو بار در روز تجویز شد. به گروه کنترل
استفاده از دهانشویه	۹۰ روز = ۳ ماه	۶۰ روز = ۲ ماه	۱۲ هفته	۳۰ روز	۳ ماه	۸ هفته	۱۲ هفته
نوع دهانشویه	CHX 0.12 peridex	CHX 0.12	CHX 0.12 peridex	گروه ۱ (آلوئه ورا)، گروه ۲ (پروبیوتیک)	ستیل پیریدینیوم کلراید (cpc) حاوی ۰.۰۵ درصد CPC، ۰.۳۳ درصد سدیم فلوراید، آلانتوئین و آلوئه ورا	Orthokin (Kin Lab., Barcelona, Spain) ؛ یک دهانشویه رقیق‌شده بر پایه کلرهگزیدین، فلوراید، ستیل پیریدینیوم و ویتامین افزوده شده	پرسیکا CHX 0.2
سن	۱۱-۱۵	۱۱-۳۳	۱۱-۱۷	۱۲-۳۵	۱۵-۲۵	۱۴-۳۰	۱۳-۱۸
جنسیت	گزارش نشده	۱۷ زن ۱۶ مرد	۲۱ زن ۱۵ مرد	۴۴ زن ۴۶ مرد	۳۸ زن ۲۵ مرد	۲۷ زن ۲۳ مرد	گزارش نشده
حجم نمونه	۳۲	۳۳	۳۴	۹۰	۶۳	۵۰	۶۰
طراحی مطالعه	RCT	RCT	RCT	RCT	RCT	RCT	RCT
نویسنده /سال	Anderson و همکاران[۲۱]/۱۹۹۷	Andrucioli و همکاران[۲۲]/ ۲۰۲۳	Brightman و همکاران[۲۳]/۱۹۹۱	Nisha و همکاران[۲۵]/۲۰۲۳	Herrera و همکاران[۲۴]/۲۰۱۸	Soheilifar و همکاران[۲۷]/۲۰۲۱	Salehi و همکاران[۲۶]/۲۰۰۶

اختصارات: کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده (RCT)؛ شاخص پلاک(PI)، شاخص لثه(GI)؛ عمق پاکت(PD)



تصویر۲. بررسی سوگیری مطالعات با ROB

کیفیت روش‌شناختی تمام مطالعات وارد شده توسط دو نویسنده به طور مستقل و به صورت تکراری ارزیابی شد. جهت بررسی ریسک سوگیری مطالعات برای کارآزمایی های بالینی از پرسشنامه Cochrane Risk of Bias tool for randomized trials (RoB 2) استفاده شد (تصویر۲).

هم چنین کیفیت و میزان اطمینان شواهد و نتایج متاآنالیز، با استفاده از Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation ranking system (GRADE) مورد بررسی قرار گرفت. اختلاف نظر از طریق بحث بین نویسندگان برطرف شد (جدول ۳).

اطلاعات مقالات انتخاب شده در صورت مشابه بودن مداخلات درمانی به کار گرفته شده و شباهت نتایج حاصل از آن ها، برای متاآنالیز مناسب در نظر گرفته شدند. متاآنالیز روی تغییرات staining index بین گروه های کلرهگزیدین و کنترل در روز سی ام، شصت ام و نودم استفاده از کلرهگزیدین انجام شد.

به دلیل ماهیت پیوسته نتایج از Mean-Difference (MD) و به دلیل هتروژنیتی روش های انجام مطالعات از random-effects inverse variance meta-analysis استفاده گردید. با توجه به تعداد کم مطالعات، از اصلاح Knapp و Hartung برای محاسبه Confidence Interval استفاده شد. علاوه بر این، ۹۵٪ Prediction Intervals (PIs) اندازه‌گیری اثر برای متاآنالیزها محاسبه شد. برای ارزیابی ناهمگنی مطالعات، از معیارهای مجذور تاو (τ^2)، Chi-squared Q test و I^2 metric استفاده شد. مقادیر I^2 کمتر از ۳۰ درصد نشان دهنده

جدول۳. بررسی کیفیت نتایج با توجه به GRADE

Certainty assessment							Certainty
№ of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	
Staining index after 30 days							
2	RCT	serious[a]	not serious	not serious	serious[b]	none	⊕⊕◯◯ Low
Staining index after 60 days							
2	RCT	serious[a]	not serious	not serious	serious[b]	none	⊕⊕◯◯ Low
Staining index after 90 days							
2	RCT	serious[a]	not serious	not serious	serious[b]	none	⊕⊕◯◯ Low

a. Some of the included studies had "Some Concerns" or "High Risk" regarding their risk of bias
b. Low number of studies included in the meta-analysis

هتروژنسیته پایین، مقادیر بین ۳۰ تا ٦۰ درصد هتروژنسیته متوسط و بالای ٦۰ درصد هتروژنسیته چشم گیر در نظر گرفته شدند.

P-value به مقدار ۰/۰۵ برای معناداری (Significant) در نظر گرفته شد. اما در مورد هتروژنیته، مقدار ۱/ ۰ به دلیل توان پایین به کار گرفته شد. تمام آنالیزها با استفاده از نرم افزار STATA (نسخه ۱۷، Corp STATA) انجام شد.

یافته ها

از بین کلیه مقالات، ۷ مطالعه برای سیستماتیک ریویو و ٤ مطالعه برای متاآنالیز انتخاب شدند که در بازه سال های ۱۹۹۱ تا ۲۰۲۳ به انجام رسیده بودند و در جدول ۲ به صورت خلاصه شرح داده شده اند. مطالعات وارد شده به صورت کارآزمایی بالینی تصادفی سازی شده بودند. تعداد افراد شرکت کننده در مطالعات بین ۳۲ الی ۹۰ نفر، با رنج سنی ۱۱ تا ۳۵ سال بودند. در مطالعات Anderson و همکاران[۲۱]، Andrucioli و همکاران[۲۲] و Brightman و همکاران[۲۳] به بررسی تغییر رنگ مینای دندان توسط کلرهگزیدین ۰/۱۲ درصد پرداختند که Anderson و Brightman دوبار در روز به مسدت ۳ ماه و Andrucioli دوبار در هفته به مدت ۲ ماه کلرهگزیدین را تجویز کردند. در مطالعات Soheilifar و همکاران[۲۷] و Salehi و همکاران[۲٦] به بررسی کلرهگزیدین ۰/۲ درصد پرداختند. ارزیابی های انجام شده در مطالعات Anderson و همکاران[۲۱]، Andrucioli و همکاران[۲۲] ، Soheilifar و همکاران[۲۷] و Salehi و همکاران[۲٦] بر روی Discoloration Index و بقیه مطالعات Tooth staining بود.

تصویر ۲ خطر ارزیابی سوگیری را برای هفت مطالعه موجود در این بررسی نشان می دهد. فقط در مطالعه Nisha و همکاران[۲۵] به طور کلی خطر سوگیری در همه حوزه ها پایین بود. مطالعات باقیمانده یا «برخی نگرانی‌ها» یا «خطر زیاد» سوگیری را به دلیل محدودیت‌های گزارش‌دهی یا رویکردهای روش‌شناختی نشان دادند. Anderson و همکاران[۲۱]و Andrucioli و همکاران[۲۲] به طور کلی «برخی نگرانی‌ها» داشتند. هر دو مطالعه فاقد اطلاعات دقیق در مورد فرآیند تصادفی سازی (D1) بودند و کورسازی (D2) را گزارش نکردند، که با توجه به ماهیت subjective پیامدها بسیار مهم است. به طور مشابه، Herrera و همکاران[۲٤] در اکثر دامنه‌ها ریسک پایینی داشت، اما به

دلیل عدم وجود یک پروتکل از قبل در مورد متدولوژی (D5) با «برخی نگرانی‌ها» مواجه بود.

Brightman و همکاران[۲۳] و Salehi و همکاران[۲۶] به طور کلی دارای خطر بالای سوگیری ارزیابی شدند. Brightman و همکاران[۲۳] فاقد اطلاعات دقیق تصادفی سازی (D1) بود، کور سازی (D2) را گزارش نکرد و فلوچارت dropout (D3) را ارائه نکرد که منجر به high risk of bias شد. Salehi و همکاران[۲۶] در D1 به دلیل روش‌های تصادفی‌سازی غیراستاندارد نگرانی‌هایی را نشان داد و همچنین نگرانی‌هایی در D2 و D3 به دلیل عدم کور سازی و تعداد نابرابر dropout بدون توضیح داشت.

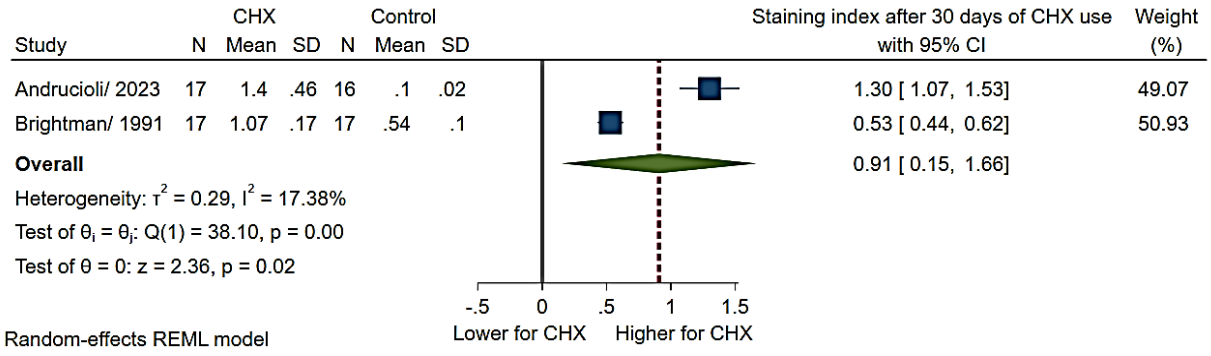
در نهایت، Soheilifar و همکاران[۲۷] به طور کلی به دلیل مسائل مربوط به Deviations from the intended interventions «some concerns» داشت، جایی که کورسازی با وجود subjective بودن نتایج، گزارش نشده بود. با این حال، در سایر حوزه‌ها، مانند D4 (روش‌های اندازه‌گیری) و D5 (پروتکل‌های مطالعه)، خطر کم سوگیری وجود داشت.

متاآنالیز روی staining index در روزهای ۳۰، ۶۰ و ۹۰ که به بررسی کلرهگزیدین پرداخته بودند، انجام شد. در دو مطالعه Andrucioli و همکاران[۲۲] و Brightman و همکاران[۲۳] در فالوآپ ۳۰ روزه، تفاوت معنی داری بین گروه CHX و کنترل یافت شد (MD=0.91, CI95%=-0.15, 1.66, P=0.02). مطالعات وارد شده همچنین مقدار پایینی از هتروژنیتی (I2=17%) را نشان می‌دادند (تصویر ۳).

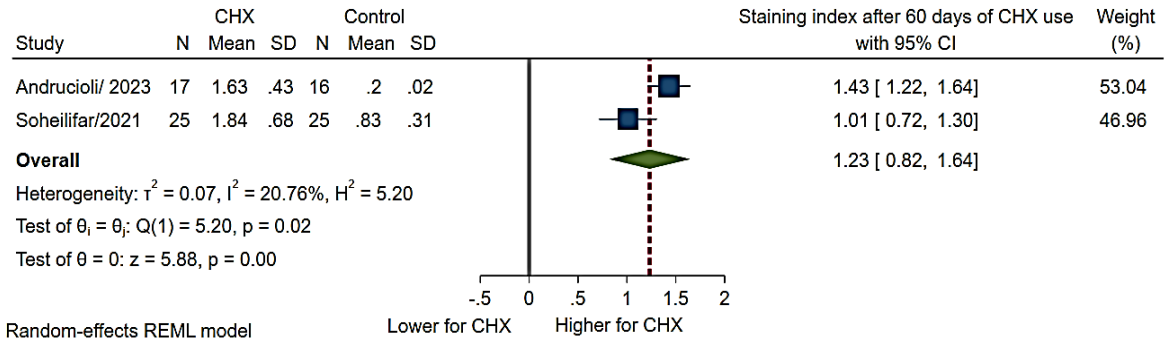
در دو مطالعه Andrucioli و همکاران[۲۲] و Soheilifar و همکاران[۲۷] در فالوآپ ۶۰ روزه، تفاوت معنی داری بین گروه CHX و کنترل یافت شد (MD=1.23, CI95%=-0.82, 1.64, P=0.00). مطالعات وارد شده همچنین مقدار پایینی از هتروژنیتی (I2=20%) را نشان دادند (تصویر ٤).

در دو مطالعه Anderson و همکاران[۲۱] و Brightman و همکاران[۲۳] در فالوآپ ۹۰ روزه، تفاوت معنی داری بین گروه CHX و کنترل یافت شد (MD=1.00 , CI95%=-0.83, 1.18, P=0.00). مطالعات وارد شده همچنین مقدار پایینی از هتروژنیتی (I2=17%) را نشان دادند (تصویر ۵).

کیفیت نتایج متاآنالیز و قابلیت اتکا به نتایج با توجه به GRADE تعیین شد. به دلیل risk of bias متوسط و بالای مطالعات و همچنین تعداد پایین مطالعات در هر آنالیز (imprecision)، کیفیت و قابلیت اتکا به نتایج پایین تعیین شد.



تصویر۳. نمودار forest plot تغییر رنگ بعد از ۳۰ روز استفاده از کلرهگزیدین



تصویر٤. نمودار forest plot تغییر رنگ بعد از ٦۰ روز استفاده از کلرهگزیدین

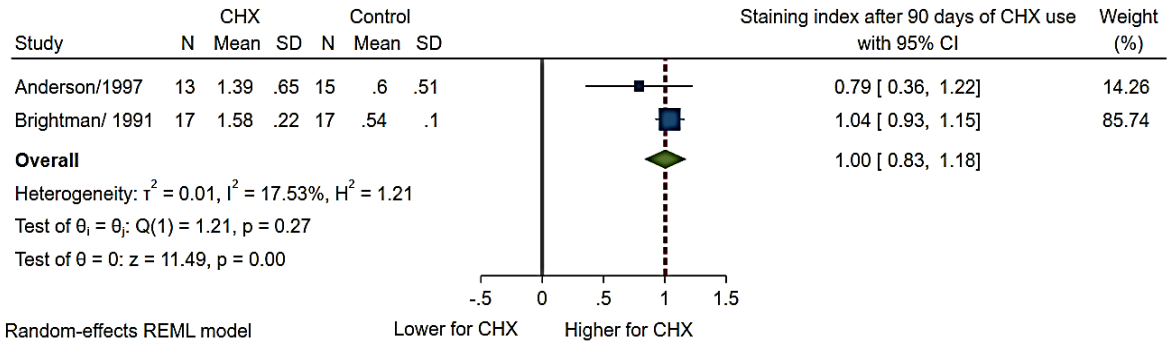
بحث

از ۳۷٤۷ مطالعه شناسایی شده، بررسی مروری شامل ۷ مطالعه و بررسی متاآنالیز شامل ٤ مطالعه بود. بیشتر مطالعات از دهانشویه ۰.۱۲٪ یا ۰.۲٪ کلرهگزیدین (CHX) استفاده کردند. گروه کنترل از دهانشویه‌های مختلفی مانند آلوئه‌ورا، نرمال سالین، پروپولیس، یا محلول‌های گیاهی استفاده کرده بودند و شاخص‌های ارزیابی شامل پلاک دندانی (PI)، التهاب لثه (GI)، عمق پاکت لثه (PD) و خونریزی لثه بودند.

٤ مطالعه ریسک «برخی نگرانی ها»، ۲ مطالعه ریسک «بالا» و ۱ مطالعه ریسک «پایین» سوگیری داشتند و بیشتر مطالعات در کورسازی شرکت‌کنندگان یا ارزیابان نتایج ضعیف عمل کرده بودند. CHX در کاهش پلاک و التهاب لثه مؤثرتر از پلاسیبو بود. برخی مطالعات نشان دادند که دهانشویه‌های گیاهی (مثل پروپولیس، آلوئه‌ورا، نعنا) اثری مشابه CHX دارند. در برخی موارد، تفاوت معناداری بین CHX و محلول‌های جایگزین (مثل کلر دی‌اکسید) دیده نشد. اگرچه کلرهگزیدین در کنترل پلاک و التهاب لثه مؤثر است، اما برخی جایگزین‌های گیاهی نیز ممکن است اثربخشی مشابهی داشته باشند. با این حال، کیفیت پایین شواهد، نیاز به تحقیقات بیشتر را نشان می‌دهد.

متاآنالیز بر روی شاخص های staining در روزهای ۳۰، ٦۰ و ۹۰ پس از شروع استفاده از CHX یافته‌های مشخصی را در مورد پیشرفت staining دندان در بیماران ارتودنسی نشان می‌دهد. در روز ۳۰ ام، تفاوت معنی داری بین گروه CHX و گروه کنترل مشاهده شد، با میانگین اختلاف شاخص ۰/۹۱. تا ٦۰ روز، اثر staining به طور متوسط تا ۱/۲۳ برابر افزایش یافت. جالب توجه است که در روز ۹۰ ام، اگرچه staining در گروه CHX به طور قابل‌توجهی بالاتر بود، اما افزایش staining تنها به میزان ۱/۰۰ از گروه کنترل بالاتر بود. این نشان می دهد که در حالی که کلرهگزیدین باعث ایجاد staining های قابل توجهی می شود، این اثر پس از یک دوره معین افزایش نمی یابد.

پیشرفت staining دندان مشاهده‌شده در متاآنالیز، با افزایش قابل‌توجه در روزهای ۳۰ و ٦۰ اما بدون تشدید بیشتر در روز ۹۰، نشان‌دهنده یک نقطه اشباع بالقوه یا سازگاری در فرآیند staining است. یک توضیح احتمالی برای این الگو این است که مواجهه اولیه با کلرهگزیدین منجر به تشکیل سریع رسوبات رنگدانه‌ای روی سطح دندان می‌شود. از آنجایی که کلرهگزیدین به پلاک دندان متصل می شود، با کروموژن های غذایی واکنش نشان می دهد و در نتیجه staining های قابل مشاهده ای ایجاد می شود. این فرآیند



تصویر۵. نمودار forest plot تغییر رنگ بعد از ۹۰ روز استفاده از کلرهگزیدین

احتمالاً در هفته‌های اولیه استفاده بسیار فعال تر است، که منجر به افزایش قابل‌توجه در staining مشاهده شده بین ۳۰ تا ۶۰ روز است.

با این حال، تا روز ۹۰، سرعت تشکیل رنگدانه جدید ممکن است به دلیل اشباع شدن محل های اتصال موجود روی سطح دندان کاهش یابد. با اشباع شدن لایه‌های پلیکل و پلاک با رنگدانه‌های متصل به کلرهگزیدین، ممکن است فرصت‌های کمتری برای staining اضافی وجود داشته باشد که منجر به ثبات افزایش مشاهده شده در شاخص staining می‌شود.[۲۸] یکی دیگر از عوامل مؤثر می تواند تثبیت محیط دهان باشد زیرا بیماران به دهانشویه عادت کرده و احتمالاً اقدامات بهداشت دهان خود را آگاهانه یا ناخودآگاه تنظیم می کنند تا staining بیشتر را کاهش دهند.

مطالعات وارد شده در این بررسی مروری، اثرات staining دهانشویه‌های مختلف از جمله دهانشویه های غیر کلرهگزیدینی را بررسی کرده‌اند که به دلیل تعداد محدود مطالعات با متدولوژی یکسان، توانایی متاآنالیز روی آن ها وجود نداشت. این دهانشویه های غیر کلرهگزیدینی، با برخی گزارش‌ها، staining بسیار کمتری در مقایسه با فرمول‌های سنتی کلرهگزیدین ایجاد می کنند. این مطالعات بینش هایی را در مورد دهانشویه های جایگزین ارائه می دهد که می تواند برای بیماران ارتودنسی که نگران تغییر رنگ دندان هستند مفید باشد.

به عنوان مثال، Herrera و همکاران [۲۴] دهانشویه حاوی ستیل پیریدینیم کلرید (CPC)، فلوراید، آلانتوئین و آلوئه ورا را در یک دوره سه ماهه مطالعه کرد. این فرمول دهانشویه، که شامل زایلیتول نیز می‌شود، به‌منظور ارائه مزایای ضد میکروبی و در عین حال به حداقل رساندن خطر staining طراحی شده است. این مطالعه گزارش داد که staining مرتبط با CPC به طور قابل توجهی کمتر از staining که با کلرهگزیدین مشاهده می شود، بود. افزودن آلوئه‌ورا و آلانتوئین ممکن است به محافظت از سطوح دندان و کاهش چسبندگی رنگدانه‌ها کمک کرده باشد و در نتیجه از نظر زیبایی شناختی، مطلوب‌تر باشد.

به طور مشابه، مطالعه Salehi و همکاران [۲۶] دهانشویه گیاهی پرسیکا را با ۰.۲ درصد کلرهگزیدین مقایسه کرد. طی یک دوره ۱۲ هفته ای، پرسیکا نسبت به کلرهگزیدین تغییر رنگ دندان را به طور قابل توجهی کمتر نشان داد. این یافته با این روند کلی مطابقت دارد که دهانشویه‌های گیاهی، مانند آن‌هایی که حاوی عصاره‌های گیاه Miswak هستند، به دلیل مکانیسم‌های اثر متفاوت، staining کمتری را ایجاد می‌کنند.[۱۶] این مطالعه استفاده از پرسیکا را به عنوان جایگزینی قابل قبول‌تر از نظر زیبایی شناختی برای

استفاده طولانی‌مدت، به‌ویژه در جمعیت‌هایی که به اثرات زیبا شناختی staining ناشی از دهانشویه حساس هستند، پشتیبانی می‌کند.

مکانیسم پشت staining ناشی از کلرهگزیدین به خوبی درک شده است. کلرهگزیدین به دیواره های سلولی باکتری در حفره دهان متصل می شود و تشکیل پلاک را مختل می کند. با این حال، با کروموژن های رژیم غذایی، مانند کروموژن های موجود در چای، قهوه، سیگار و شراب نیز واکنش نشان می دهد و منجر به تشکیل رسوبات رنگدانه ای روی سطح دندان می شود. [۲۸،۲۹]

در بیماران ارتودنسی، وضعیت با وجود براکت ها و باندهایی که سطوح اضافی برای تجمع پلاک و staining احتمالی ایجاد می کنند، تشدید می شود. همچنین کامپوزیت های ارتودنسی می توانند با کلرهگزیدین و رنگدانه های ترکیب شده با آن واکنش داده و staining دندانی را بدتر کنند. [۳۰] مطالعات نشان می دهد که حتی با رعایت اصول بهداشت دهان و دندان، استفاده از دهانشویه کلرهگزیدین می تواند در عرض چند هفته منجر به ایجاد staining قابل مشاهده شود.[۲۲،۲۳] این امر به ویژه در بیماران ارتودنسی نگران کننده است، جایی که ملاحظات زیبایی در اولویت هستند و حذف staining به دلیل وجود وسایل ارتودنسی می تواند چالش برانگیز باشد.

علاوه بر این، در مطالعه Andrucioli و همکاران[۲۲]، در بیماران ارتودنسی با استفاده از کلرهگزیدین، اثر staining ۱۵ روز پس از شروع مصرف کلرهگزیدین، مشهود نبود، که نشان می‌دهد استفاده کوتاه مدت ممکن است بلافاصله منجر به تغییر رنگ قابل مشاهده نشود. با این حال، شاخص staining بین ۱۵ تا ۳۰ روز استفاده به‌شدت افزایش می‌یابد، که نشان می‌دهد پس از دو هفته استفاده مداوم، خطر staining به‌طور قابل‌توجهی بیشتر می‌شود.

دهانشویه های حاوی فلوراید نیز یک جایگزین هستند، به ویژه در نقش دوگانه خود در ارائه مزایای ضد پوسیدگی و در عین حال کاهش بالقوه تجمع پلاک. با این حال، مقالات در مورد دهانشویه های فلوراید در مورد پتانسیل staining آنها قابل بحث می باشد. برخی از مطالعات نشان می دهد که فلوراید، به ویژه هنگامی که با عوامل دیگری مانند کلرهگزیدین ترکیب می شود، ممکن است تا حدی staining را کاهش دهد.[۳۱،۳۲] با این حال، شواهد قطعی نیستند و تحقیقات بیشتری برای اثبات اثربخشی دهانشویه های فلوراید در جلوگیری از staining بدون به خطر انداختن فواید کاریوستاتیک آنها، مورد نیاز است.

موضوع staining دندان، صرفاً یک نگرانی زیبایی نیست، بلکه بر روی رعایت رژیم های بهداشت دهان و دندان تأثیر می گذارد. staining، به‌ویژه زمانی که به‌سرعت و آشکار رخ می‌دهد، می‌تواند منجر به نارضایتی از درمان، کاهش پایبندی به استفاده از دهان‌شویه توصیه‌شده، و در نهایت، نتایج ضعیف‌تر برای سلامت دهان شود. این امر به‌ویژه در بیماران ارتودنسی که در حال حاضر چالش‌های حفظ بهداشت دهان و دندان را با دستگاه‌های ثابت دنبال می‌کنند، صادق است. [۳۳،۳٤]

چندین مطالعه، تأثیر staining را بر پذیرش بیمار برجسته کرده‌اند. به عنوان مثال، Gründemann و همکاران [۳۵] گزارش دادند که افزودن یک عامل اکسید کننده مانند پراکسی بورات به شستشوی کلرهگزیدین به طور قابل توجهی باعث کاهش staining می شود، که موجب بهبود همکاری و پذیرش بیماران شد. به طور مشابه، مطالعه Claydon و همکاران [۳٦] استفاده از فرمولاسیون های کلرهگزیدین با دوز پایین (۰.۰۱ درصد) را مورد بررسی قرار داد و دریافت که در حالی که این فرمولاسیون ها شدت staining را کاهش می دهند و رضایت بیماران را بالا

می برند، اثر ضد باکتریایی کافی را حفظ می کنند. چنین یافته هایی بر اهمیت متعادل کردن اثربخشی با عوارض جانبی در فرمولاسیون دهانشویه برای بیماران ارتودنسی تاکید می کند.

آموزش به بیمار همچنین نقش مهمی در مدیریت انتظارات و بهبود انطباق دارد. دندانپزشکان باید بیماران را در مورد پتانسیل staining با کلرهگزیدین آگاه کنند و در مورد گزینه های جایگزین مانند پرسیکا یا فرمولاسیون کلرهگزیدین با دوز پایین صحبت کنند. علاوه بر این، بازدیدهای منظم دندانپزشکی برای تمیز کردن حرفه‌ای می‌تواند به مدیریت و کاهش staining کمک کند و اطمینان حاصل کند که بیماران از رژیم‌های بهداشت دهان خود پیروی می‌کنند.

مساله ی دیگر در استفاده طولانی مدت از دهانشویه ها، به ویژه آنهایی که حاوی کلرهگزیدین هستند، نگرانی هایی را فراتر از staining ایجاد می کند. استفاده طولانی مدت از کلرهگزیدین با عوارض جانبی دیگری از جمله تغییر حس چشایی، تحریک مخاطی، و افزایش تشکیل جرم فوق لثه همراه بوده است. در حالی که افزایش جرم در برخی مطالعات مورد بحث قرار گرفته است، با شواهدی که هم از افزایش تشکیل جرم حمایت می کند و هم رد می کند، اتفاق نظر بر این است که هر جرم تشکیل شده ای را می توان با پیشگیری منظم مدیریت کرد. [۳۷، ۱۳]

این متاآنالیز و مرور سیستماتیک دارای محدودیت های متعددی بود که باید هنگام تفسیر نتایج در نظر گرفته شود. اولاً، تعداد مطالعاتی که دهانشویه‌های مختلف را ارزیابی می‌کردند، به ویژه آنهایی که کلرهگزیدین را با گزینه‌های جایگزین مقایسه می‌کردند، نسبتاً کم بود. این توانایی نتیجه گیری جامع در مورد اثربخشی و ایمنی این جایگزین ها را محدود کرد. ثانیاً، تعداد محدودی از تحقیقات در مورد دهانشویه‌های جایگزین کلرهگزیدین وجود داشت که درک اثر نسبی آنها را در کاهش staining محدود می‌کرد. علاوه بر این، تعداد مطالعاتی که به طور خاص استفاده از دهانشویه‌های اکسیدکننده را برای حذف staining ارزیابی می‌کردند، بسیار کم بود و ارزیابی پتانسیل آن‌ها به عنوان راه‌حلی برای staining ناشی از کلرهگزیدین را دشوار می‌کرد. این محدودیت ها، نیاز به تحقیقات بیشتر برای ارائه یک پایه شواهد قوی تر برای تصمیم گیری بالینی را برجسته می کند.

تحقیقات آینده باید بر انجام مطالعات گسترده‌تر و دقیق‌تر برای ارزیابی طیف وسیع‌تری از دهان‌شویه‌ها، به‌ویژه جایگزین‌های کلرهگزیدین، برای درک بهتر اثربخشی و نمایه‌های عوارض جانبی آنها، تمرکز کند. علاوه بر این، مطالعات بیشتری برای ارزیابی ایمنی و اثربخشی طولانی مدت دهانشویه های اکسید کننده در کاهش یا جلوگیری از staining دندان مورد نیاز است. تحقیقات همچنین باید مدت زمان و غلظت بهینه استفاده از کلرهگزیدین را در بیماران ارتودنسی بررسی کند تا فواید ضد میکروبی را با حداقل معایب زیبایی حفظ کند. این به ایجاد دستورالعمل های واضح تر برای عمل بالینی کمک می کند.

یافته های این تحقیق اهمیت متعادل کردن فواید سلامت دهان با ملاحظات زیبایی شناختی را در استفاده از دهان شویه ها، به ویژه برای افرادی که تحت درمان ارتودنسی قرار می گیرند، برجسته می کند. در حالی که کلرهگزیدین در کنترل باکتری ها و پیشگیری از بیماری های دهان بسیار موثر است، اما در صورت استفاده طولانی مدت می تواند منجر به staining دندان ها شود. این تحقیق افراد و ارائه دهندگان مراقبت های بهداشتی را تشویق می کند که به مدت زمان و نوع دهانشویه استفاده شده توجه داشته باشند و تاکید دارد که استفاده کوتاه مدت یا محصولات

جایگزین، می تواند به حفظ سلامت دهان و لبخندی درخشان کمک کند.

نتیجه‌گیری

این مرور سیستماتیک و متاآنالیز نشان داد که استفاده از کلرهگزیدین (CHX) در بیماران ارتودنسی منجر به staining قابل‌توجه دندان می‌شود، که این افزایش staining تا ٦۰ روز استفاده مشاهده می‌شود و پس از آن اثر staining ثابت می ماند. یافته‌ها بر نیاز به مدیریت دقیق استفاده از CHX برای به حداقل رساندن این عارضه جانبی، به‌ویژه در طرح درمان های طولانی‌مدت، تأکید می‌کنند.

در مقابل، دهانشویه‌های جایگزین مانند آنهایی که حاوی آلوئه ورا، کلرید ستیل پیریدینیم یا miswak هستند اثرات staining کمتری از خود نشان داده‌اند و گزینه‌های مناسبی را برای بیمارانی که نگران هستند ارائه می‌دهند. علاوه بر این، عواملی مانند مدت زمان استفاده و ترکیب CHX با سایر عوامل، مانند دهانشویه های اکسید کننده، می توانند در کاهش staining نقش داشته باشند. تحقیقات بیشتری برای کشف این جایگزین ها و ایجاد دستورالعمل های جامع برای استفاده از دهانشویه در مراقبت های ارتودنسی مورد نیاز است.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با شماره IR.MUMS.DENTISTRY.REC.1403.02 در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام گردیده است. بدینوسیله از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند، سپاسگزاری می نماییم. این پژوهش از پایان نامه با شماره ٤۰۲۱۲۱۹ استخراج شده است.

تضاد منافع

هیچ تضاد منافعی وجود ندارد.

منابع

1. Arman M, Khalilak Z, Rajabi M, Esnaashari E, Saati K. In vitro spectrophotometry of tooth discoloration induced by tooth-colored mineral trioxide aggregate and calcium-enriched mixture cement. Iran Endod J 2015;10(4):226.

2. Dalrymple A, Badrock TC, Terry A, Barber M, Hall PJ, Thorne D, et al. Assessment of enamel discoloration in vitro following exposure to cigarette smoke and emissions from novel vapor and tobacco heating products. Am J Dent 2018;31(5):227-33.

3. Pandian A, Ranganathan S, Padmanabhan S. Enamel color changes following orthodontic treatment. Indian J Dent Res 2017;28(3):330-6.

4. Vital SO, Haignere-Rubinstein C, Lasfargues JJ, Chaussain C. Caries risk and orthodontic treatment. Int Orthod 2010;8(1):28-45.

5. Zotti F, Dalessandri D, Salgarello S, Piancino M, Bonetti S, Visconti L, et al. Usefulness of an app in improving oral hygiene compliance in adolescent orthodontic patients. Angle Orthod 2016;86(1):101-7.

6. Lazar L, Vlasa A, Beresescu L, Bud A, Lazar AP, Matei L, et al. White Spot Lesions (WSLs)—post-orthodontic occurrence, management and treatment alternatives: a narrative review. J Clin Med 2023;12(5):1908.

7. Ruiz Núñez MdR, da Luz Raulino M, Goulart Castro R, Schaefer Ferreira de Mello AL. Dental plaque control strategies for the elderly population: A scoping review. Int J Dent Hyg 2022;20(1):167-81.

8. Vyas T, Bhatt G, Gaur A, Sharma C, Sharma A, Nagi R. Chemical plaque control-A brief review. J Family Med Prim Care 2021;10(4):1562-8.

9. Rahmani M, Radvar M, Parisay I. Effects of combined use of hydrogen peroxide and chlorhexidine mouthrinses on gingivitis, plaque and tooth staining. J Mashhad Dent Sch 2005;29(3, 4):199-208.

10. Brecx M, Macdonald L, Legary K, Cheang M, Forgay M. Long-term effects of Meridol® and chlorhexidine mouthrinses on plaque, gingivitis, staining, and bacterial vitality. J Dent Res 1993;72(8):1194-7.

11. Cunha Coelho ASE, Palmeirão Carrilho TM, Roque Botelho MFR, Pereira Paula AB, Fernandes da Silva MJR, Palmeirão Carrilho EVVFB. Chlorhexidine mouthwash as an anticaries agent: A systematic review. Quintessence Int 2017;48(7).

12. da Costa LFNP, Amaral CdSF, da Silva Barbirato D, Leão ATT, Fogacci MF. Chlorhexidine mouthwash as an adjunct to mechanical therapy in chronic periodontitis: A meta-analysis. J Am Dent Assoc 2017;148(5):308-18.

13. James P, Worthington HV, Parnell C, Harding M, Lamont T, Cheung A, et al. Chlorhexidine mouthrinse as an adjunctive treatment for gingival health. Cochrane Database Syst Rev 2017;3(3):CD008676.

14. Van der Weijden FA, Van der Sluijs E, Ciancio SG, Slot DE. Can chemical mouthwash agents achieve plaque/gingivitis control? Dent Clin North Am 2015;59(4):799-829.

15. Benson PE, Parkin N, Dyer F, Millett DT, Furness S, Germain P. Fluorides for the prevention of early tooth decay (demineralised white lesions) during fixed brace treatment. Cochrane Database Syst Rev 2013:(12):CD003809.

16. Darout IA, Christy AA, Skaug N, Egeberg PK. Identification and quantification of some potentially antimicrobial anionic components in miswak extract. Indian J Pharmacol 2000;32(1):11-4.

17. Khalessi A, Pack A, Thomson W, Tompkins G. An in vivo study of the plaque control efficacy of Persica™: a commercially available herbal mouthwash containing extracts of Salvadora persica. Int Dent J 2004;54(5):279-83.

18. Kozak KM, Gibb R, Dunavent J, White DJ. Efficacy of a high bioavailable cetylpyridinium chloride mouthrinse over a 24-hour period: a plaque imaging study. Am J Dent 2005;18:18A-23A.

19. Mankodi S, Bauroth K, Witt JJ, Bsoul S, He T, Gibb R, et al. A 6-month clinical trial to study the effects of a cetylpyridinium chloride mouthrinse on gingivitis and plaque. Am J Dent 2005;18:9A-14A.

20. Silva M, dos Santos NB, Stewart B, DeVizio W, Proskin HM. A clinical investigation of the efficacy of a commercial mouthrinse containing 0.05% cetylpyridinium chloride to control established dental plaque and gingivitis. J Clin Dent 2009;20(2):55-61.

21. Anderson GB, Bowden J, Morrison EC, Caffesse RG. Clinical effects of chlorhexidine mouthwashes on patients undergoing orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997;111(6):606-12.

22. Andrucioli MCD, Amato PAF, Kuchler ÉC, Matsumoto MAN, Bergamo AZN, da Silva RAB, et al. Effect of chlorhexidine mouthwashes on periodontal parameters and extrinsic tooth staining in orthodontic patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2023;164(6):855-61.

23. Brightman LJ, Terezhalmy GT, Greenwell H, Jacobs M, Enlow DH. The effects of a 0.12% chlorhexidine gluconate mouthrinse on orthodontic patients aged 11 through 17 with established gingivitis. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1991;100(4):324-9.

24. Herrera D, Escudero N, Pérez L, Otheo M, Cañete-Sánchez E, Pérez T, et al. Clinical and microbiological effects of the use of a cetylpyridinium chloride dentifrice and mouth rinse in orthodontic patients: a 3-month randomized clinical trial. Eur J Orthod 2018;40(5):465-74.

25. Nisha D, Sebastian B, Kalappurakkal R, Kirubakaran R. Efficacy of aloe vera and probiotic mouthwashes vs fluoride mouthwash on Streptococcus mutans in plaque around brackets of orthodontic patients: a randomized clinical trial. Angle Orthod 2023;93(5):538-44.

26. Salehi P, Sh MD. Comparison of the antibacterial effects of persica mouthwash with chlorhexidine on streptococcus mutans in orthodontic patients. DARU J Pharm Sci 2006;14(4):178-82.

27. Soheilifar S, Khodadadi H, Naghdi N, Farhadian M. Does a diluted chlorhexidine-based orthodontic mouthwash cause less discoloration compared to chlorhexidine mouthwash in fixed orthodontic patients? A randomized controlled trial. Int Orthod 2021;19(3):406-14.

28. Carpenter G, Pramanik R, Proctor G. An in vitro model of chlorhexidine-induced tooth staining. J Periodontal Res 2005;40(3):225-30.

29. Arbildo-Vega H, Rendón-Alvarado A, Cruzado-Oliva FH, Infantes-Ruíz E, Agüero-Alva J, Vásquez-Rodrigo H. Clinical effectiveness of pre-treatment with chlorhexidine in adhesive dental restorations. Systematic review and meta-analysis. J Dent Res 2021;10(3):1-10.

30. Moreira AD, Ferreira JB, Mattos CT, Marquezan M, Araújo MTdS, SANT'ANNA EF. Chromatic analysis of orthodontic resin bonding agents exposed to different antiseptic mouthrinses. Dent Press J Orthod 2021;26:e211955.

31. Bascones A, Morante S, Mateos L, Mata M, Poblet J. Influence of additional active ingredients on the effectiveness of non-alcoholic chlorhexidine mouthwashes: a randomized controlled trial. J Periodontol 2005;76(9):1469-75.

32. Duss C, Lang NP, Cosyn J, Persson GR. A randomized, controlled clinical trial on the clinical, microbiological, and staining effects of a novel 0.05% chlorhexidine/herbal extract and a 0.1% chlorhexidine mouthrinse adjunct to periodontal surgery. J Clin Periodontol 2010;37(11):988-97.

33. Bollain J, Pulcini A, Sanz-Sánchez I, Figuero E, Alonso B, Sanz M, et al. Efficacy of a 0.03% chlorhexidine and 0.05% cetylpyridinium chloride mouth rinse in reducing inflammation around the teeth and implants: A randomized clinical trial. Clin Oral Investig 2021;25:1729-41.

34. Solís C, Santos A, Nart J, Violant D. 0.2% chlorhexidine mouthwash with an antidiscoloration system versus 0.2% chlorhexidine mouthwash: a prospective clinical comparative study. J Periodontol 2011;82(1):80-5.

35. Gründemann L, Timmerman M, Ijzerman Y, Van der Velden U, Van der Weijden G. Stain, plaque and gingivitis reduction by combining chlorhexidine and peroxyborate. J Clin Periodontol 2000;27(1):9-15.

36. Claydon N, Addy M, Jackson R, Smith S, Newcombe R. Studies on the effect of polyvinyl pyrrolidone on the activity of chlorhexidine mouthrinses: plaque and stain. J Clin Periodontol 2001;28(6):558-64.

37. Autio-Gold J. The role of chlorhexidine in caries prevention. Oper Dent 2008;33(6):710-6.