بررسی اثربخشی گلوتاتیون در جلوگیری از تغییر رنگ دندان های شیری ناشی از نقره دی آمین فلوراید: یک مطالعه آزمایشگاهی

دکتر مریم حاجی احمدی[۱] ، دکتر محمدجواد طراحی[۲] ، دکتر سمیرا صدیق بطحا[۳*]

۱-دانشیار مرکز تحقیقات دندانی، گروه دندانپزشکی کودکان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲-استاد اپیدمیولوژی، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳-دستیار تخصصی دندانپزشکی کودکان، کمیته تحقیقات دانشجویی دندانپزشکی، ، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان ، ایران.

وصول مقاله:۱۴۰۴/۶/۲۷ اصلاح نهایی: ۱۴۰۴/۸/۲۸ پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۹/۱

Investigating the effectiveness of glutathione in preventing silver diamine fluoride-induced tooth discoloration in primary teeth: An in vitro study

Maryam Hajiahmadi[1], Mohammad Javad Tarrahi[2], Samira SadighBatha[3*]

1-Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Dental Research Center, Faculty of Dentistry, Isfahan University of Medical - Sciences, Isfahan, Iran

2- Professor of Epidemiology, Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Health, Isfahan University of Medical Science, Isfahan, Iran.

3- Dental Students' Research Committee, Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Received: Sep 2025 ; Accepted:Nov 2025

Abstract

Background and aim: Silver diamine fluoride (SDF) is an efficient cariostatic agent with the main disadvantage of tooth staining. This study aimed to evaluate the efficacy of glutathione (GSH) in reducinng SDF-induced tooth discoloration in primary teeth.

Materials and methods: This in-vitro study was performed on 18 extracted primary canines with dentinal caries. Samples were randomly allocated into two treatment groups: SDF 38% (n=9) and SDF 38% mixed with GSH 20% (n=9). Color measurements were performed at four time points: baseline and days 1, 14, and 30 post-treatment using a spectrophotometer and the CIE L*a*b* system, and color changes (ΔE) were reported. Shapiro–Wilk and Independent T tests were used for statistical analysis.

Results: The mean color change (ΔE) values were significantly higher in group1 (SDF) than in group2 (SDF + GSH) at all time points ($p < 0.001$).

Conclusion: The use of glutathione can effectively reduce SDF-induced tooth discoloration in primary teeth and may be used as an adjunctive agent to improve the esthetic outcomes of SDF treatment.

Keywords: Glutathione, Potassium iodide, Cariostatic Agents, Silver Compounds, Dental Caries, Tooth Discoloration, Pediatric Dentistry

***Corresponding Author: samirasadighbatha@gmail.com**

J Res Dent Sci. 2025; 22(4): 284-291

خلاصه:

سابقه وهدف: نقره دی‌آمین فلوراید یک عامل مؤثر برای توقف پیشرفت پوسیدگی دندانی است که محدودیت اصلی آن تغییر رنگ دندان می باشد. این مطالعه با هدف ارزیابی اثربخشی گلوتاتیون در کاهش تغییر رنگ دندانی ناشی از نقره دی‌آمین فلوراید در دندان‌های شیری انجام شده است.

مواد و روش ها: این مطالعه آزمایشگاهی بر روی ۱۸ دندان کانین شیری کشیده شده با پوسیدگی عاجی انجام شد. نمونه ها به طور تصادفی به دو گروه تقسیم شدند: نقره دی‌آمین فلوراید ۳۸٪ (n=9) و نقره دی‌آمین فلوراید ۳۸٪ مخلوط شده با گلوتاتیون ۲۰٪(n=9). رنگ سنجی در چهار نقطه زمانی قبل از مداخله و روز های ۱، ۱۴ و ۳۰ بعد مداخله با استفاده از اسپکتروفتومتر و سیستم CIE L*a*b* انجام گرفته و میزان تغییرات (ΔE)گزارش شد. برای تجزیه و تحلیل آماری از آزمون‌های Shapiro-Wilk و Independent T test استفاده شد.

یافته ها: در هر سه نقطه زمانی مورد بررسی، میانگین تغییر رنگ (ΔE) در گروه دریافت‌کننده نقره دی‌آمین فلوراید به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه دریافت‌کننده ترکیب نقره دی‌آمین فلوراید و گلوتاتیون بود($p <$ ۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: استفاده از گلوتاتیون می‌تواند تغییر رنگ ناشی از نقره دی‌آمین فلوراید در دندان‌های شیری را به‌طور مؤثری کاهش داده و به‌عنوان راهکاری مکمل جهت بهبود پیامدهای زیبایی درمان با نقره دی‌آمین فلوراید مورد استفاده قرار گیرد.

کلید واژه ها: پوسیدگی دندانی، دندان شیری، نقره فلوراید، اسپکتروفوتومتر، دندانپزشکی کودکان، تغییر رنگ دندان

مقدمه:

پوسیدگی دندانی یکی از شایع‌ترین بیماری های مزمن دوران کودکی است که در نتیجه اختلال در تعادل بین فرآیندهای دمینرالیزاسیون و رمینرالیزاسیون ساختار دندان ایجاد می‌شود.[۱] عوامل متعددی از جمله استعداد ذاتی دندان به پوسیدگی، بهداشت دهانی نامناسب و عادات تغذیه‌ای ناسالم، احتمال بروز این بیماری را افزایش می‌دهند.[۲]

در صورت عدم مداخله در زمان مناسب، فرایند دمینرالیزاسیون می تواند به بافت پالپ گسترش یافته و عوارضی مانند درد دندانی ، کاهش اشتها، مشکلات جویدن، اختلال در خواب، پریودنتیت پری‌اپیکال، آبسه و پارولیس به خصوص در ناحیه انشعاب ریشه ایجاد کند.[۳] به این ترتیب، پوسیدگی‌های درمان‌نشده تاثیر منفی قابل توجهی بر کیفیت زندگی کودکان و مراقبان آن‌ها دارند.[۴] درمان مرسوم دندانپزشکی شامل حذف عاج پوسیده و انجام ترمیم‌های دندانی می باشد که با توجه به هزینه بالا، نیاز به متخصص آموزش دیده و همکاری محدود کودکان خردسال، اغلب با چالش‌هایی همراه است.[۵]

در حوزه دندانپزشکی غیرتهاجمی، حفظ ساختار دندان از اهمیت بالایی برخوردار است.[۶] استفاده ازعوامل فلوراید موضعی که مستقیماً بر روی ضایعات پوسیده اعمال می‌شوند، می‌توانند سرعت پیشرفت دمینرالیزاسیون را کاهش داده و ضایعات فعال را به حالت غیرفعال تبدیل نمایند.[۷]

نقره دی‌آمین فلوراید (SDF) محلولی شفاف و حاوی یون‌های نقره، فلوراید و آمونیاک است که قادر به توقف پیشرفت ضایعات پوسیدگی می‌باشد.[۸] یون‌های نقره با مهار متابولیسم باکتری‌ها و تخریب بیوفیلم، و همچنین رسوب نمک‌های نقره و انسداد توبول‌های عاجی، اثرات محافظتی دارند. هم چنین واکنش SDFبا یون‌های کلسیم و فسفات منجر به تشکیل کریستال‌های فلوروهیدروکسی‌آپاتیت با حلالیت پایین تر می شود که مقاومت ساختار دندان را در برابر پوسیدگی افزایش می‌دهند. به علاوه، یون‌های نقره با مهار متالوپروتئینازهای ماتریکس عاجی، از تخریب کلاژن جلوگیری کرده و به تقویت فرآیند معدنی‌شدن مجدد کمک می‌کنند.[۹، ۱۰] مطالعات نشان داده‌اند که SDF نسبت به وارنیش فلوراید در توقف پوسیدگی‌های فعال عملکرد بهتری دارد.[۱۱] همچنین، این ماده در کاهش حساسیت دندانی و مدیریت ضایعات هیپومینرالیزاسیون مولر-اینسایزور نیز موثر است.[۱۲] علی رغم مزایای کلینیکی SDF ، تغییر رنگ تیره ایجاد شده به دنبال استفاده از SDF یکی از محدودیت‌های اصلی آن است که کاربرد بالینی و زیبایی‌شناختی آن را تحت تاثیر قرار می‌دهد.[۱۳]

پتاسیم یدید (KI) به عنوان یک ماده مکمل با هدف غلبه بر این محدودیت پیشنهاد شده است. یون های یدید با یون‌های نقره آزاد واکنش داده و با تشکیل رسوب سفید رنگ یدید نقره میزان تغییر رنگ دندان را کاهش دهد.[۱۴، ۱۵] با این حال، کارایی طولانی‌مدت KI در جلوگیری از تغییر رنگ ناشی از SDFهنوز به طور کامل مشخص نشده است. [۱۶، ۱۷]

درسال‌های اخیر، توجه به استفاده از مواد آنتی‌اکسیدانی مانند گلوتاتیون به عنوان راهکاری نوین جهت غلبه بر این مشکل افزایش یافته است. گلوتاتیون به عنوان یک ماده آنتی‌اکسیدان طبیعی قوی، نقش مهمی در خنثی‌سازی گونه‌های فعال اکسیژن و فلزات سنگین دارد. گروه‌های تیول آن قادرند یون‌های فلزی مانند نقره را احاطه کرده و از رسوب آن ها به صورت ترکیبات تیره رنگ جلوگیری کنند.[۱۸، ۱۹] همچنین نشان داده شده است که گلوتاتیون می‌تواند سمیت سلولی ناشی از SDF بر سلول‌های پالپ دندان را کاهش دهد.[۲۰] با این حال، شواهد موجود درباره اثر گلوتاتیون در کاهش تغییر رنگ دندان محدود است و نیاز به مطالعات بیشتری احساس می‌شود. بنابراین، مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر کاربرد گلوتاتیون در کاهش تغییر رنگ دندان‌های کانین شیری متعاقب درمان با SDF انجام شده است.

مواد و روش ها:

این پژوهش به‌صورت آزمایشگاهی (in vitro) و بر روی دندان‌های کانین شیری دارای پوسیدگی عاجی و فاقد ترمیم پیشین انجام شد. نمونه‌ها طی ۶ ماه گذشته از بیماران مراجعه‌کننده به بخش دندان‌پزشکی کودکان دانشگاه علوم پزشکی اصفهان استخراج و گردآوری شده بودند. طرح پژوهش با کد اخلاق IR.MUI.DHMT.REC.1403.186 به تأیید کمیته اخلاق دانشگاه رسید.

براساس مطالعه‌ای پیشین و با بهره‌گیری از نرم‌افزار G*Powerنسخه ۳.۱.۹.۷)، حجم نمونه با سطح معناداری ۰/۰۵ و توان آزمون ۸۰٪ محاسبه شد.(۲۱) در نتیجه، تعداد ۹ نمونه برای هر گروه تعیین شد و در مجموع ۱۸ دندان وارد مطالعه شدند.

معیارهای ورود

•دندان‌های کانین شیری کشیده شده با ضایعات پوسیدگی مینا وعاج

•دندان‌های فاقد ناهنجاری‌های تکاملی

معیارهای خروج

•دندان‌های ترک خورده یا شکسته

•دندان‌های دارای ترمیم قبلی

•دندان‌هایی دارای پوسیدگی مزمن متوقف شده یا ضایعات تیره رنگ

•دندان‌های تحت درمان ریشه

آماده‌سازی نمونه ها

تمام نمونه‌ها تا زمان بررسی در آب مقطر نگهداری شدند و جهت ضدعفونی به‌مدت ۷ روز در محلول هیپوکلریت سدیم ۰.۵٪ قرار گرفتند. سپس، دندان‌ها تا ۱ میلی‌متر پایین‌تر از ناحیه اتصال مینا به سمان (CEJ) در رزین آکریلیک مانت شده و در وضعیت عمودی نسبت به محور طولی تثبیت شدند. بافت پوسیده به‌صورت نسبی و با ابزار دستی حذف گردید. نمونه‌ها با استفاده از جدول اعداد تصادفی به دو گروه (هرکدام ۹ نمونه) تقسیم شدند:

گروه ۱: دریافت‌کننده SDF ۳۸٪

گروه ۲: دریافت‌کننده SDF ۳۸٪ به همراه گلوتاتیون.

پروتکل مداخله

در گروه اول، نقره دی‌آمین فلوراید ۳۸٪(Fagamin) ، شرکت Tedequim، آرژانتین) به مدت ۱ دقیقه با میکرو براش روی سطح پوسیده قرار گرفت، سپس ۲ دقیقه بدون تماس باقی ماند و در نهایت با آب به‌مدت ۳۰ ثانیه شست‌وشو داده شد.

در گروه دوم، نقره دی‌آمین فلوراید ۳۸٪(Fagamin) ، شرکت Tedequim، آرژانتین) با گلوتاتیون ۲۰٪ Merck) ، آلمان) به نسبت وزنی مخلوط شد تا محلولی شفاف و فاقد رسوب حاصل شود. روش کاربرد مشابه گروه اول بود.

تمام نمونه‌ها در ظروف شیشه‌ای درب‌دار حاوی بزاق مصنوعی قرار گرفته و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه شدند.

ارزیابی تغییر رنگ

اندازه‌گیری رنگ دندان‌ها در چهار مرحله انجام شد: پیش از مداخله، و در روزهای ۱، ۱۴ و ۳۰ پس از آن. برای این منظور، از دستگاه اسپکتروفتومتر(Shadepilot ، Degudent؛ Hanau-Wolfgang، آلمان) با بازه طول موج ۴۰۰–۷۰۰ نانومتر استفاده شد. دستگاه پیش از هر بار استفاده بر اساس دستورالعمل کالیبره گردید. ارزش‌های رنگ با مدل CIE *Labثبت شد، که در آن *L روشنایی (۰=تیره، ۱۰۰=روشن)، *aطیف سبز (_ a) تا قرمز (+ a) و *b طیف آبی (_ b) تا زرد (+ b) را توصیف می‌کند. هر اندازه‌گیری سه بار برای هر نمونه تکرار و از مقدار میانگین استفاده شد. تغییر رنگ کلی (ΔE) با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید:

$$\Delta E = [(\Delta L)2 + (\Delta a)2 + (\Delta b)2]1/2$$

تحلیل آماری

برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون Shapiro–Wilk استفاده شد. مقایسه‌ی بین دو گروه در زمان‌های مختلف با آزمون t مستقل انجام گرفت. سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ از نظر آماری معنی‌دار در نظر گرفته شد. همه تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ (شرکت IBM، آرمونک، نیویورک، ایالات متحده آمریکا) انجام شد.

یافته‌ها:

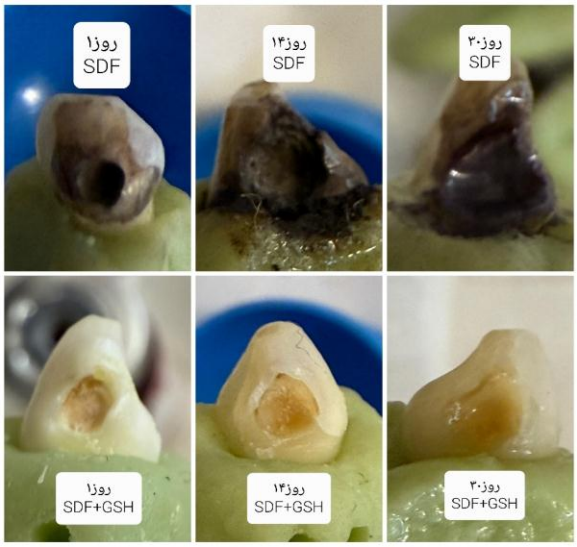
در این پژوهش، میزان تغییر رنگ دندان‌ها با استفاده از شاخص ΔE در سه بازه‌ی زمانی (روزهای ۱، ۱۴ و ۳۰ پس از درمان) در دو گروه مورد بررسی قرار گرفت.

میانگین و انحراف معیار مقادیر ΔE در هر گروه طی فواصل زمانی مذکور در جدول ۱ آمده است. در تمام زمان‌های اندازه‌گیری، گروه دریافت‌کننده‌ی نقره دی‌آمین فلوراید به‌تنهایی (گروه ۱) مقادیر ΔE بالاتری نسبت به گروه نقره دی‌آمین فلوراید همراه با گلوتاتیون (گروه ۲) نشان داد. این تفاوت در هر سه بازه‌ی زمانی از نظر آماری معنی‌دار بود (p<۰/۰۰۱). لازم به ذکر است که افزایش مقدار ΔE نشان‌دهنده‌ی تغییر رنگ بیشتر و در نتیجه، تیره‌تر شدن رنگ دندان است.

تصاویر نماینده از نمونه‌های درمان‌شده در هر گروه، در روزهای ۱، ۱۴ و ۳۰ در شکل ۱ نمایش داده شده‌اند.

جدول۱- میزان تغییر رنگ (ΔE) در روزهای ۱، ۱۴ و ۳۰ برای هر گروه، و نتایج آزمون t مستقل برای مقایسه بین گروهی

مقادیر میانگین ± انحراف معیار برای مقادیر تغییر رنگ (ΔE)			
زمان	گروه ۱ (نقره دی آمین فلوراید تنها)	گروه ۲ (نقره دی آمین فلوراید + گلوتاتیون)	p-value
روز ۱	۳.۵۲±۳۲.۴۴	۲.۹۲±۶.۴۳	۰.۰۰۱
روز ۱۴	۵.۱۱±۴۰.۰۲	۲.۶۴±۱۰.۰۲	۰.۰۰۱
روز ۳۰	۴.۹۲±۴۰.۳۸	۳.۱۴±۷.۲۳	۰.۰۰۱



شکل۱- نمونه‌های نماینده از هر گروه آزمایشی در روزهای ۱، ۱۴ و ۳۰ پس از مداخله. از بالا به پایین: گروه ۱ (نقره دی آمین فلوراید تنها) و گروه ۲ (نقره دی آمین فلوراید + گلوتاتیون). از چپ به راست در روزهای ۱، ۱۴ و ۳۰.

بحث

نقره دی‌آمین فلوراید (SDF) به‌عنوان یک عامل ضدپوسیدگی مؤثر، مقرون‌به‌صرفه و غیرتهاجمی، به‌ویژه در کودکان خردسال، به‌طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته است.[۲۲، ۲۳] این ترکیب با داشتن غلظت بالای یون‌های فلوراید (ppm۴۴۸۸۰) و نقره (۲۵.۵٪)، با هیدروکسی‌آپاتیت موجود در ساختار دندان

واکنش داده و موجب تشکیل رسوبات کلسیم فلوراید و فسفات نقره می‌شود. این رسوبات علاوه بر خاصیت ضدباکتریایی، با انسداد فیزیکی توبول‌های عاجی به کاهش حساسیت دندانی کمک می‌کنند. همچنین، کلسیم فلوراید می‌تواند به‌عنوان مخزن یون فلوراید عمل کرده و در تقویت تشکیل فلوروهیدروکسی‌آپاتیت مؤثر باشد. با این حال، تغییر رنگ تیره ای که پس از کاربرد آن ایجاد می شود، همچنان یکی از موانع مهم در پذیرش این روش درمانی توسط بیماران و والدین آن ها محسوب می گردد.[۲۴] کریستال‌های نامحلول و زردرنگ فسفات نقره در اثر تماس با نور یا عوامل اکسیدکننده، تیره می‌شوند؛ هم چنین رسوب یون‌های نقره‌ی آزاد به شکل ترکیبات تیره‌رنگ، یکی دیگر از عوامل مهم در تغییر رنگ دندان‌ها محسوب می‌شود. [۱۸, ۲۵-۲۷]

برای کاهش این مشکل از منظر زیبایی، استفاده از عوامل کمکی نظیر گلوتاتیون پیشنهاد شده است. گلوتاتیون یک بیومولکول غنی از گروه‌های تیول است که با احاطه یون‌های نقره، از تجمع آن‌ها جلوگیری کرده و با افزایش حلالیت‌شان در محیط آبی، به حذف یون‌های باقی‌مانده کمک می‌کند.[۱۹] این مکانیسم می‌تواند موجب کاهش تغییر رنگ دندانی گردد.

در مطالعه حاضر، استفاده از گلوتاتیون ۲۰٪ موجب کاهش معنی‌دار تغییر رنگ ناشی از SDF در تمامی بازه‌های زمانی مورد بررسی (روز های ۱ ، ۱۴ و ۳۰) شد. از دیدگاه بالینی، کاهش تغییر رنگ ناشی از SDF به‌ویژه در دندان‌های قدامی کودکان اهمیت ویژه‌ای دارد، چرا که نگرانی‌های زیبایی‌شناختی اغلب مانع پذیرش این روش توسط والدین می‌شود.

یافته‌های مطالعه کنونی با نتایج کارآزمایی بالینی Karuna و همکارانش مطابقت دارد، که اثربخشی فوری و بلندمدت (تا ۶ ماه) گلوتاتیون ۲۰٪ را در کاهش تغییر رنگ تیره دندان های شیری پس از کاربرد SDF گزارش کرده‌اند.[۱۷] در مطالعات آزمایشگاهی Kamble و Gupte نیز این اثر مثبت گلوتاتیون در کاهش میزان تغییررنگ تأیید شده است. در مطالعه Kamble و همکاران غلظت گلوتاتیون مورد استفاده ۸ میلی گرم برای هر قطره SDF بوده و در مطالعه Gupte و همکاران نیز از غلظت ۲۰٪ آن استفاده شده است.[۲۱, ۲۸] مطالعه Samaniو همکارانش نیز به کاهش قابل‌توجه تغییر رنگ ناشی از ۳۰٪SDF با استفاده از گلوتاتیون اشاره کرده است هر چند در مطالعه آن ها تغییرات رنگ فقط در یک دوره کوتاه ۲۴ ساعته مورد ارزیابی قرار گرفته است.[۲۹]

در مقابل، Cömert و همکارانش در مطالعه بر روی ضایعات پوسیدگی مصنوعی مینایی هیچ مزیت زیبایی ای از کاربرد گلوتاتیون ۵٪ در مقایسه با نقره دی آمین فلوراید به تنهایی مشاهده نکرده اند.[۳۰] این اختلاف ممکن است به دلیل تفاوت در غلظت ماده مورد استفاده باشد؛ به نظر می رسد اثربخشی گلوتاتیون در کاهش تغییر رنگSDF به غلظت آن وابسته بوده و نتایج زیبایی مطلوب تری را در غلظت های بالاتر به همراه دارد. همچنین، Sayed و همکارانش گزارش کرده اند که گرچه گلوتاتیون ۲۰٪ در کوتاه‌مدت موجب کاهش تغییر رنگ تیره ضایعات عاجی می‌شود، اما این اثر در بازه زمانی ۱۴ روزه باقی نمی‌ماند؛ در حالی که در مورد ضایعات مینایی، اثرات مطلوب‌تری مشاهده شده است.[۱۸] به نظر می‌رسد که عملکرد گلوتاتیون در جلوگیری از تغییررنگ ناشی از نقره دی آمین فلوراید در ضایعات مینایی مؤثرتر از ضایعات عاجی باشدکه می تواند به نفوذ عمیق تر ذرات نقره در توبول های عاجی نسبت داده شود.

در سال‌های اخیر استفاده از پتاسیم یدید (KI) نیز به‌عنوان یک عامل مکمل برای کاهش تغییر رنگ پیشنهاد شده است. با این حال، شواهد موجود نشان می دهند که کارایی KI در طولانی‌مدت پایدار نمی باشد. [۱۶, ۱۷] از سوی دیگر، گلوتاتیون علاوه بر اثرات زیبایی، مزایای بیولوژیک نظیر کاهش سمیت SDF بر سلول‌های پالپ نیز دارد. .[۲۰] بنابراین، گلوتاتیون می‌تواند به‌عنوان جایگزین یا مکمل بالقوه برای KI مطرح شود. در این مطالعه، از دندان‌های کانین شیری دارای پوسیدگی طبیعی عاجی استفاده شد که شرایط بالینی واقعی را نسبت به مدل‌های مصنوعی آزمایشگاهی بهتر بازسازی می‌کند. این امر اهمیت دارد چرا که SDF معمولاً در ضایعات حفره دار عاجی بیشتر از پوسیدگی های مینایی اولیه مورد استفاده قرار می

گیرد.[۳۱]

با این حال، مطالعه حاضر دارای چندین محدودیت است که باید در تفسیر نتایج مدنظر قرار گیرد. نخست، حجم نمونه نسبتاً کوچک می‌تواند قدرت تعمیم‌پذیری یافته‌ها را محدود کند. دوم، ماهیت آزمایشگاهی پژوهش شرایط واقعی حفره دهانی از جمله بزاق، میکروفلور و فشارهای مکانیکی را به‌طور کامل بازسازی نمی‌کند. سوم، تنها یک غلظت از گلوتاتیون مورد بررسی قرار گرفت و امکان مقایسه دوزهای مختلف فراهم نشد. افزون بر این، مدت پیگیری کوتاه (۳۰ روز) مانع از ارزیابی اثرات طولانی‌مدت گردید.

در نهایت، عوامل متعددی از جمله غلظت گلوتاتیون، عمق ضایعه، میزان قرارگیری در معرض تابش نور، و ویژگی‌های مرتبط با بیمار مانند عادات تغذیه‌ای می‌توانند بر نتایج زیبایی نهایی تأثیرگذار باشند. بنابراین، انجام مطالعات بالینی گسترده‌تر و طولانی‌مدت برای بهینه‌سازی پروتکل‌های استفاده از گلوتاتیون به‌عنوان مکمل SDF، با هدف دستیابی به تعادل میان اثربخشی درمانی و پذیرش زیبایی‌شناختی، ضروری به نظر می‌رسد.

نتیجه گیری :

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، استفاده از گلوتاتیون به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدان همراه با نقره دی آمین فلوراید منجر به کاهش تغییر رنگ دندان‌های شیری در مقایسه با استفاده از نقره دی آمین فلوراید به‌تنهایی می گردد. این اثر قابل توجه در تمام زمان‌های مورد بررسی نشان می‌دهد که گلوتاتیون می‌تواند به عنوان یک عامل مؤثر در بهبود پیامدهای زیبایی ناشی از درمان با نقره دی آمین فلوراید مطرح شود.

سپاسگزاری

نویسندگان از گروه پروتزهای دندانی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به خاطر در اختیار قرار دادن دستگاه Shadepilot, Degudent کمال تشکر و قدردانی را دارند.

تضاد منافع

موردی برای گزارش وجود ندارد.

References:

1-Manton DJ. Child dental caries–a global problem of inequality. EClinicalMedicine. 2018;1:3-4.

2-Patano A, Malcangi G, De Santis M, Morolla R, Settanni V, Piras F, et al. Conservative treatment of dental non-carious cervical lesions: a scoping review . Biomedicines. 2023;11(6):1530.

3-Alkarimi HA, Watt RG, Pikhart H, Jawadi AH, Sheiham A, Tsakos G. Impact of treating dental caries on schoolchildren's anthropometric, dental, satisfaction and appetite outcomes: a randomized controlled trial. BMC public health. 2012;12:1-8.

4-Alanzi A, Husain F, Husain H, Hanif A, Baskaradoss J. Does the severity of untreated dental caries of preschool children influence the oral health-related quality of life? BMC Oral Health. 2023;23(1):552.

5-Shah S, Bhaskar V, Venkatraghavan K, Choudhary P, Trivedi K. Silver diamine fluoride: a review and current applications. Journal of Advanced Oral Research. 2014;5(1):25-35.

6-Lin Y, McColl E, Duncan HF. Top tips for minimally invasive dentistry in primary care. Br Dent J. 2023٦.-٨٤:(٢)٢٣٥;

7-Marinelli G, Inchingolo A, Inchingolo A, Malcangi G, Limongelli L, Montenegro V, et al. White spot lesions in orthodontics: prevention and treatment. A descriptive review. Journal of biological regulators and homeostatic agents. 2021;35(2 Suppl. 1):227-40.

8-Burgess J, Vaghela P. Silver diamine fluoride: a successful anticarious solution with limits. Advances in dental research. 2018;29(1):131-4.

9-Mei ML, Lo EC, Chu C. Arresting dentine caries with silver diamine fluoride: what's behind it? Journal of dental research. 2018;97(7):751-8.

10-Thanatvarakorn O, Islam MS, Nakashima S, Sadr A, Nikaido T, Tagami J. Effects of zinc fluoride on inhibiting dentin demineralization and collagen degradation in vitro: A comparison of various topical fluoride agents. Dental Materials Journal. 2016;35(5):769-75.

11-Martignon S, Usuga-Vacca M, Cortes A, Jácome-Liévano S, Fortich-Mesa N, Ochoa EM, et al. Cavity-management effectiveness and feasibility of SDF solution and NaF varnish in children: One-year follow-up non-inferiority RCT. Caries Research. 2025.

12-Ballikaya E, Ünverdi GE, Cehreli ZC. Management of initial carious lesions of hypomineralized molars (MIH) with silver diamine fluoride or silver-modified atraumatic restorative treatment (SMART)-١ :year results of a prospective, randomized clinical trial. Clinical Oral Investigations. 2022:1-9.

13-Seifo N, Cassie H, Radford J, Innes N. "I guess it looks worse to me, it doesn't look like there's been a problem solved but obviously there is": a qualitative exploration of children's and their parents' views of silver diamine fluoride for the management of carious lesions in children. BMC oral health. 2021;21:1-10.

14-Gadallah LK, Safwat EM, Saleh RS, Azab SM, Azab MM. Effect of silver diamine fluoride/potassium iodide treatment on the prevention of dental erosion in primary teeth: an in vitro study. BDJ open. 2023;9(1):24.

15-Hamama H, Yiu C, Burrow M. Effect of silver diamine fluoride and potassium iodide on residual bacteria in dentinal tubules. Australian dental journal. 2015;60(1):80-7.

16-Hamdy D, Giraki M, Abd Elaziz A, Badran A, Allam G, Ruettermann S. Laboratory evaluation of the potential masking of color changes produced by silver diamine fluoride in primary molars. BMC Oral Health. 2٣٣٧.:(١)٢١;٠٢١

17-Karuna Y, Natarajan S, Rao A, Nayak AP, Thimmaiah C. Efficacy of glutathione biomolecule in reducing the tooth discoloration associated with silver diamine fluoride: A split-mouth in vivo study. Contemporary Clinical Dentistry. 2023;14٤٤.-٢٣٩:(٣)

18-Sayed M, Matsui N, Hiraishi N, Nikaido T, Burrow MF, Tagami J. Effect of glutathione bio-molecule on tooth discoloration associated with silver diammine fluoride. International journal of molecular sciences. 2018;19(5):1322.

19-Taglietti A ,Diaz Fernandez Y, Amato E, Cucca L, Dacarro G, Grisoli P, et al. Antibacterial activity of glutathione-coated silver nanoparticles against gram positive and gram negative bacteria. Langmuir 28, 8140–8148 (2012). Scientific Reports. 2021;11:20754.

20-Kim S, Nassar M, Tamura Y, Hiraishi N, Jamleh A, Nikaido T, et al. The effect of reduced glutathione on the toxicity of silver diamine fluoride in rat pulpal cells. Journal of Applied Oral Science. 2021;29:e20200859.

21-Kamble AN, Chimata VK, Katge FA, Nanavati KK, Shetty SK. Comparative evaluation of effect of potassium iodide and glutathione on tooth discoloration after application of 38% silver diamine fluoride in primary molars: An in vitro study. International Journal of Clinical Pediatric Dentistry٧٥٢.:(٦)١٤;٢٠٢١ .

22-Duangthip D, Jiang M, Chu CH, Lo EC. Non-surgical treatment of dentin caries in preschool children–systematic review. BMC oral health. 2015;15(1):44.

23-Nuvvula S, Mallineni SK. Silver diamine fluoride in pediatric dentistry. Journal of South Asian Association of Pediatric Dentistry. 2020;2(2):73-80.
24-Alshammari AF, Almuqrin AA, Aldakhil AM, Alshammari BH, Lopez JNJ. Parental perceptions and acceptance of silver diamine fluoride treatment in Kingdom of Saudi Arabia. International journal of health sciences. 2019;13(2):25.
25-Koizumi H, Hamama HH, Burrow MF. Effect of a silver diamine fluoride and potassium iodide-based desensitizing and cavity cleaning agent on bond strength to dentine. International Journal of Adhesion and Adhesives. 2016;68:54-61.
26-Suzuki T, Nishida M, Sobue S, Moriwaki Y. Effects of diammine silver fluoride on tooth enamel. The Journal of Osaka University Dental School. 1974;14:61-72.
27-Knight G, McIntyre J, Craig G, Mulyani, Zilm P, Gully N. Differences between normal and demineralized dentine pretreated with silver fluoride and potassium iodide after an in vitro challenge by Streptococcus mutans. Australian dental journal. 2007;52(1):16-21.
28-Gupte M, Saraf T, Jawdekar A, Khare S, Tiku A. A comparative analysis of staining propensity of SDF, SDF with potassium iodide and SDF with glutathione biomolecule on demineralized enamel: An in-vitro study. Int J Appl Dent Sci. 2021;7(3):297-301.
29-Samani M, Majzoub H, Zakavi F, Mojaddami A, Mojaddami Sr A. Efficacy of Potassium Iodide and Glutathione for Correlation of Dentin Discoloration Caused by Silver Diamine Fluoride. Cureus. 2024;16.(۹)
30-Cömert H, Olmez A. Effects of glutathione and potassium iodide on silver diamine fluoride application on remineralisation and colour change in dentine caries of primary teeth: an in vitro study. European Archives of Paediatric Dentistry. 2025;26(1):169-81.
31-Crystal YO, Marghalani AA, Ureles SD, Wright JT, Sulyanto R, Divaris K, et al. Use of silver diamine fluoride for dental caries management in children and adolescents, including those with special health care needs. Pediatric dentistry. 2017;39(5):135E-45E.