BRIEF REPORT

Comparative Evaluation of Three Commonly Prescribed Pediatric Syrups on Enamel Microhardness, Surface Roughness, and Stainability of Primary Teeth: An In Vitro Study

Niloufar Entezari Moghaddam[1],
Ali Saleh[2],
Mohammad Rezazadeh[2],
Mohammad Aghaali[3],
Aida Mehdipour[4,5]

[1] Assistant Professor, Department of Pediatric, Dental Faculty, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran
[2] General Dentist, Student Research Committee, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran
[3] Associate Professor, Department of Community Medicine, School of Medicine, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran
[4] Cellular and Molecular Research Center, Qom University of Medical sciences, Qom, Iran
[5] Associate Professor, Department of Pediatric, Dental Faculty, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran

(Received September 7, 2025; Accepted February 22, 2026)

Abstract

Background and purpose: Dental caries is the most common oral disease, resulting from acid-induced demineralization of dental enamel by bacterial activity. Certain medications may exacerbate this process. Acidic pediatric syrups may potentially compromise the surface integrity of primary tooth enamel. This in vitro study aimed to evaluate the effects of three commonly prescribed pediatric syrups (multivitamin, iron, and cefixime antibiotic) on the microhardness, surface roughness, and color changes of primary tooth enamel.

Materials and methods: Forty-eight extracted primary teeth with intact crowns were randomly allocated into four groups: control, multivitamin, iron, and antibiotic. Each specimen was immersed in its respective syrup for 2 minutes daily over a period of 28 days. Enamel microhardness was measured using a Vickers microhardness tester, surface roughness was assessed by atomic force microscopy (AFM), and color changes were evaluated using a spectrophotometer.

Results: After 28 days, the greatest microhardness reduction occurred in the cefixime group (Δ = -53.99; P = 0.018), followed by the multivitamin group (Δ = -48.30). Interestingly, the iron group showed a slight increase in microhardness (Δ = +26.61). Surface roughness increased significantly in all intervention groups, with the highest increase observed in the antibiotic group (average roughness value increase = +79.49). Color change (ΔE) was also greatest in the antibiotic group (3.75 ± 1.38; P = 0.025), which differed significantly from the control group (P = 0.003).

Conclusion: Frequent consumption of pediatric syrups, particularly antibiotics and multivitamins, may compromise the structural integrity of primary tooth enamel. Liposomal iron syrup demonstrated the least detrimental effect, whereas cefixime exhibited the greatest adverse impact on the crown structure of primary teeth. Therefore, maintaining proper oral hygiene during pharmacological syrup therapy in children is essential.

Keywords: tooth, deciduous, enamel microhardness, surface properties, tooth discoloration, pediatric oral solutions

J Mazandaran Univ Med Sci 2026; 36 (255): 46-52 (Persian).

Corresponding Author: Aida Mehdipour– Dental Faculty, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.
(E-mail: mehdipoor_aida@yahoo.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

گزارش کوتاه

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و ششم شماره ۲۵۵ فروردین سال ۱۴۰۵ (۵۲-۴۶)

بررسی مقایسه ای سه نوع شربت رایج تجویزی بر ریز سختی، زبری سطحی و رنگ پذیری مینای دندان شیری: یک مطالعه آزمایشگاهی

نیلوفر انتظاری مقدم[۱]
علی صالح[۲]
محمد رضازاده[۲]
محمد آقاعلی[۳]
آیدا مهدی پور[۴،۵]

چکیده

سابقه و هدف: پوسیدگی دندانی شایع‌ترین بیماری دهانی ناشی از دمینرالیزاسیون اسیدی مینای دندان توسط باکتری ها می باشد و برخی داروها می توانند باعث تشدید این فرایند شوند. شربت‌های اسیدی کودکان به طور بالقوه می‌توانند یکپارچگی سطح مینای دندان های شیری را تحت تأثیر قرار دهند. این مطالعه آزمایشگاهی با هدف بررسی اثر سه نوع شربت رایج کودکان (مولتی‌ویتامین، آهن و آنتی‌بیوتیک سفکسیم) بر ریزسختی، زبری سطح و تغییر رنگ مینای دندان شیری، انجام پذیرفت.

مواد و روش ها: در این مطالعه آزمایشگاهی، ۴۸ دندان شیری کشیده شده با تاج سالم به‌صورت تصادفی به چهار گروه کنترل، مولتی ویتامین، آهن و آنتی‌بیوتیک تقسیم شدند. هر نمونه به‌مدت ۲ دقیقه در روز و به‌مدت ۲۸ روز در شربت اختصاصی خود غوطه‌ور شدند. ریزسختی با دستگاه Vickers، زبری با میکروسکوپ نیروی اتمی و تغییر رنگ با اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: پس از ۲۸ روز بیش‌ترین کاهش ریزسختی در گروه آنتی‌بیوتیک (Δ=۵۳/۹۹) (P=۰/۰۱۸) و پس از آن در گروه مولتی‌ویتامین (Δ=۴۸/۳۰) مشاهده شد. در گروه آهن، افزایش خفیف ریزسختی مشاهده شد (Δ=۲۶/۶۱). زبری سطح در هر سه گروه مداخله افزایش یافت و بیش‌ترین میزان در گروه آنتی‌بیوتیک بود (مقدار زبری میانگین=۷۹/۴۹). بیش‌ترین تغییر رنگ نیز در گروه آنتی‌بیوتیک گزارش شد (ΔE=۳/۷۵ ± ۱/۳۸) (P=۰/۰۲۵) که اختلاف آن (ΔE) با گروه کنترل معنادار بود (P=۰/۰۰۳).

استنتاج: مصرف مکرر شربت‌های کودکان، به‌ویژه آنتی‌بیوتیک‌ها و مولتی‌ویتامین‌ها، می‌تواند یکپارچگی مینای دندان شیری را تضعیف کند. شربت آهن لیپوزومال کم‌ترین و سفکسیم بیش‌ترین اثر مخرب را روی تاج دندان شیری نشان دادند. بنابراین رعایت بهداشت دهان و آگاهی از این خطرات در طول دوره درمان با شربت‌های دارویی در کودکان ضروری است.

واژه های کلیدی: دندان شیری، ریز سختی مینا، ویژگی های سطحی، تغییر رنگ دندان، شربت های خوراکی کودکان

مولف مسئول: آیدا مهدی پور- قم: دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران **Email:** mehdipoor_aida@yahoo.com

۱. استادیار، بخش کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران
۲. دندانپزشک عمومی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران
۳. دانشیار، گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران
۴. مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران
۵. دانشیار، بخش کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران

تاریخ دریافت : ۱۴۰۴/۶/۱۶ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۴۰۴/۶/۲۲ تاریخ تصویب : ۱۴۰۴/۱۲/۳

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

مقدمه

پوسیدگی دندانی شایع‌ترین بیماری دهانی است که عمدتاً در اثر دمینرالیزاسیون اسیدی مینای دندان توسط باکتری ها ایجاد می‌شود و برخی داروها می‌توانند این فرآیند را تشدید کنند(۱). کاهش ریزسختی مینای دندان ناشی از دمینرالیزاسیون، با تخریب ساختار دندان ، با افزایش رنگ پذیری در مینای دندان،کاهش مواد معدنی، مقاومت مکانیکی کم‌تری در برابر سایش و افزایش زبری سطحی (surface roughness) مینای سطحی همراه است(۲، ۳). افزایش زبری سطحی با افزایش چسبندگی پلاک میکروبی خطر ایجاد ضایعات پوسیدگی را بیش‌تر می‌کند. افزایش رنگ‌پذیری منجر به مشکل ظاهر دندان‌ها و اثرات روانی درمنفی کودکان می‌شود(۴، ۵). همچنین مینای دندان شیری به دلیل ضخامت و معدنی شدن پایین تر در برابر سایش، پوسیدگی و عوامل اسیدی آسیب‌پذیرتر می باشد(۶). مصرف روزانه بسیاری از داروهای مایع کودکان می تواند موجب تغییر رنگ، سایش و پوسیدگی مینای دندان شود(۷).

با توجه به محدود بودن مطالعات داخلی و خارجی درمورد اثرات شربت آهن لیپوزومال، هدف این پژوهش بررسی اثر شربت های مولتی ویتامین، آنتی‌بیوتیک و آهن بر زبری سطحی، تغییر رنگ و ریزسختی سطحی در مینای دندان شیری بود.

مواد و روش ها

مطالعه آزمایشگاهی حاضر، با کد اخلاق IR.MUQ.REC.1403.222 در سال ۱۴۰۳ در شهر قم انجام شد. طبق مطالعه Yilmaz و همکاران حجم نمونه مطالعه حاضر شامل ۴۸ دندان شیری بود(۸). معیار ورود شامل دندان های انسیزور یا خلفی شیری کشیده شده با تاج سالم و معیارهای خروج شامل پوسیدگی، شکستگی تاجی، نواقص مینایی، تغییر رنگ های واضح تاجی، وجود ترمیم های قبلی و آنومالی های تکاملی یا اکتسابی دندانی بود(۸).

آماده‌سازی نمونه‌ها

دندان‌های شیری پس از حذف بقایای بافت نرم و لیگامان پریودنتال با اسکیلر (Scaler, Hu-Friedy, USA)، با برس پروفیلاکسی نرم و خمیر بدون فلوراید (Prophy Paste, Kerr, Italy) تمیز شده و پس از شستشو با آب مقطر استریل، به مدت یک دقیقه در دستگاه اولتراسونیک (Bandelin Sonorex, Germany) قرار گرفتند. سپس با میکروسکوپ استریو (Olympus SZ51, Japan) با بزرگنمایی ×۲۰ از نظر ترک‌های مینایی بررسی شدند. تاج دندان‌های بدون ترک از ناحیه CEJ با هندپیس کم‌سرعت و دیسک الماسی دو تیغه (Mani, Japan) جدا و در نرمال سالین در دمای ۴°C تا زمان آزمایش نگهداری شدند(۸، ۹).

سپس نمونه‌ها به‌طور تصادفی به چهار گروه ۱۲تایی تقسیم شدند pH شربت‌ها با pH متر دیجیتال (Metrohm, Switzerland) اندازه‌گیری شد. در هر گروه، ۱۰ نمونه برای آزمون ریزسختی و ۲ نمونه برای ارزیابی زبری سطح اختصاص یافتند. در گروه ۱ (کنترل)، از بزاق مصنوعی بر اساس فرمول (۲۰۰۰)Featherstone با pH = ۷ استفاده شد(۱۰). برای گروه ۲ از شربت مولتی‌ویتامین (Kim, Hakim Pharmaceutical Co, Iran)، گروه ۳ از شربت آهن لیپوزومی (Liposofer Forte, Bonyan SalamatKasra CoIran) و گروه ۴ از سوسپانسیون سفکسیم (Cefixime, Dana Pharmaceutical Co,Iran)، استفاده شد.

نمونه‌ها به مدت ۲۸ روز تحت چرخه مداخله قرار گرفتند. در گروه کنترل، نمونه‌ها در بزاق مصنوعی(با تعویض روزانه) قرار گرفت. در گروه‌های دارویی، نمونه‌ها روزانه به مدت ۲ دقیقه در ۱۰ میلی‌لیتر شربت یا سوسپانسیون مربوطه غوطه‌ور و سپس به مدت ۲۴ ساعت در بزاق مصنوعی نگهداری شدند(۱۱، ۱۲).

پس از اتمام دوره مداخله، تاج دندان‌ها در رزین آکریلیک (Acropars, Marlic Co, Iran) قرار گرفتند به‌طوری که سطح باکال رو به بالا باشد و پس از ست شدن آکریل ثابت شدند(۲).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

اندازه گیری ریزسختی، زبری سطحی و تغییر رنگ

ریزسختی با دستگاه (Model ZHVμ, Micro Vickers Hardness (Zwick/Roell, Germany Tester اندازه‌گیری شد. نیروی ۵۰ گرم به مدت ۱۰ ثانیه روی سطح مینای باکال اعمال و سه فرورفتگی ایجاد شد. قطر فرورفتگی‌ها با بزرگنمایی ۴۰ و با دقت ۱۰ میکرومتر اندازه‌گیری و میانگین آن‌ها ثبت گردید. شاخص VHN محاسبه و تغییرات قبل و بعد مداخله مقایسه شدند(۲).

زبری سطح مینای دندان با میکروسکوپ اتمی (ThermoMicroscopes Autoprobe CP, USA) در ابتدا و انتهای مطالعه ارزیابی شد. پنج تصویر ۲۰×۲۰μm تهیه و از هر تصویر یک ناحیه ۵×۵ μm انتخاب شد. با نرم افزار JPKSPM شاخص‌های مقدار زبری میانگین یا (ARV) Average Roughness Value و ریشه میانگین مربعات زبری یا (Root Mean Square (RMS محاسبه شدند(۲).

جهت بررسی تغییر رنگ، رنگ ناحیه یک سوم میانی سطح باکال مینای دندان ها در دستگاه (X-Rite Model spectrophotometer (Ci6X, X-Rite Inc, USA ارزیابی شد. رنگ اولیه نمونه ها ثبت و پس از انجام مداخلات بار دیگر رنگ نمونه ها ثبت و با رنگ اولیه آن ها مقایسه شد تا در نهایت ΔE آن ها به‌دست آید(۱۰).

در آخر داده‌های به‌دست آمده توسط آزمون‌های Kruskal-Wallis و Bonferroni با استفاده از نسخه ۲۶ نرم‌افزار SPSS (IBM, New York, USA) تحلیل شدند. سطح معنی‌داری کم‌تر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها و بحث

در این مطالعه آزمایشگاهی pH شربت های آنتی‌بیوتیک سفکسیم ۳/۰۲۸، مولتی ویتامین ۵/۱۰۴ و آهن ۲/۶۷۳ به دست آمد. طبق نتایج آزمون Kruskal-Wallis، به‌طور کلی قبل از انجام مداخله بین ریز سختی مینا در گروه های مختلف اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۹۰۱)، ولی پس از انجام مداخله گروه آهن بالاترین ریز سختی مینا را نشان داد (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۱: میانگین ریز سختی مینا در گروه های مختلف پیش و پس از انجام مداخله و تغییرات آن

		تعداد	میانگین± انحرف معیار	سطح معنی داری
ریز سختی مینا - قبل	آنتی بیوتیک	۱۰	۵۰/۳۸۷۳۶ ±۳۷۷/۰۵۴۰	۰/۹۰۱
	آهن	۱۰	۷۶/۸۹۷۹۵ ±۳۶۱/۸۵۶۰	
	کنترل	۱۰	۴۵/۷۰۵۹۸ ±۳۶۵/۵۶۰	
	مولتی ویتامین	۱۰	۵۸/۷۱۸۰۳ ±۳۸۳/۷۳۱۰	
	مجموع	۴۰	۵۷/۵۲۲۳۰ ±۳۷۱/۹۲۴۲	
ریز سختی مینا - بعد	آنتی بیوتیک	۱۰	۵۰/۶۲۹۱۱ ±۳۲۳/۰۶۵۰	۰/۰۱۸
	آهن	۱۰	۵۴/۱۱۶۷۶ ±۳۸۸/۴۷۲۰	
	کنترل	۱۰	۴۵/۸۸۶۸۷ ±۳۷۹/۵۲۲۲۲	
	مولتی ویتامین	۱۰	۳۸/۹۷۶۵۷ ±۳۳۵/۴۳۰۰	
	مجموع	۴۰	۵۳/۹۳۶۳۸ ±۳۵۶/۰۳۵۱	
تفاوت ریز سختی مینا			---	۰/۰۱۸

مقایسه دو به دو ریز سختی مینا پس از مداخله با اصلاح Bonferroni در جدول شماره ۲، نشان داده شده است. مقایسه دو به دو تغییرات ریز سختی مینا بعد از مداخله با اصلاح Bonferroni نشان داد که از نظر تغییرات ریز سختی مینا بین تمام گروه های مورد مطالعه در مقایسه دوبه دو تفاوت آماری معنی‌داری وجود دارد (P< ۰/۰۵).

جدول شماره ۲: مقایسه دو به دو ریزسختی پس از مداخله، تغییرات ریزسختی و رنگ پذیری شربت ها با اصلاح Bonferroni

شربت ها	سطح معنی داری		
	ریزسختی پس از مداخله	تفاوت ریزسختی	رنگ پذیری
آنتی بیوتیک-مولتی ویتامین	۰/۷۴۶	۰/۶۸۰	۰/۲۴۶
آنتی بیوتیک-کنترل	۰/۰۳۲	۰/۰۲۸	۰/۰۹۵
آنتی بیوتیک-آهن	۰/۰۱۰	۰/۰۰۹	۰/۰۰۳
مولتی ویتامین-کنترل	۰/۰۶۷	۰/۰۷۳	۰/۶۰۳
مولتی ویتامین-آهن	۰/۰۲۳	۰/۰۲۸	۰/۰۵۸
کنترل-آهن	۰/۷۰۷	۰/۷۳۰	۰/۲۷۰

جدول شماره ۳ نتایج میزان تغییر رنگ (ΔE) پس از مداخله را بر اساس آزمون Kruskal-Wallis و جدول شماره ۲ مقایسه دو به دو رنگ پذیری مینا با اصلاح Bonferroni را در بین گروه های مورد مطالعه نشان می‌دهد.

جدول شماره ۳: رنگ پذیری مینا پس از مداخله بر حسب ΔE

	تعداد	میانگین	انحراف معیار	سطح معنی داری
آنتی بیوتیک	۱۰	۳/۷۴۸۰	۱/۳۸۱۲۴	۰/۰۲۵
آهن	۱۰	۲/۸۱۵۰	۱/۰۲۷۵۶	
کنترل	۱۰	۲/۰۰۷۸	۰/۷۹۹۲۰	
مولتی ویتامین	۱۰	۲/۷۲۹۰	۱/۱۶۶۶۳	
مجموع	۴۰	۲/۸۴۵۹	۱/۲۴۲۲۲	

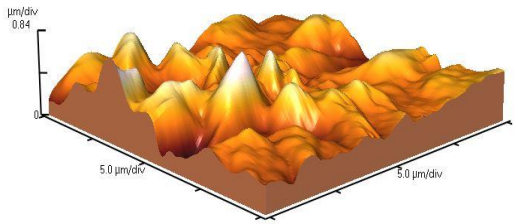
زبری سطحی مینای دندان در دو شاخص AVR و RMS مورد ارزیابی قرار گرفت. زبری سطحی پس از

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

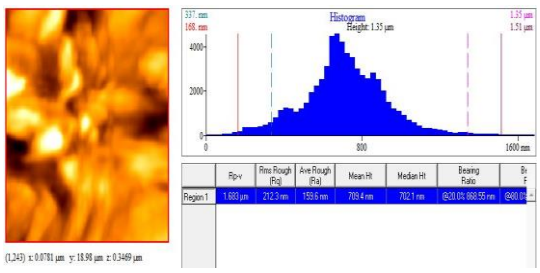
مواجهه با شربت‌ها در همه گروه‌های مداخله افزایش نشان داد (جدول شماره ۴، تصاویر شماره ۱، و ۲). بیش‌ترین تغییرات AVR در گروه آنتی‌بیوتیک و کم‌ترین تغییرات در گروه آهن مشاهده شد. در خصوص RMS گروه آنتی‌بیوتیک بیش‌ترین تغییر و گروه کنترل کم‌ترین تغییر را نشان دادند.

جدول شماره ٤: زبری سطحی مینا بر اساس دو شاخص ARV و RMS پیش و پس از مداخله در گروه های مورد مطالعه

		تعداد	میانگین± انحراف معیار
میانگین زبری سطحی مینا بر اساس **ARV** - قبل	آنتی بیوتیک	۲	۱۲/۴۰۲۶۵±۴۵/۱۹۰۰
	آهن	۲	۳/۹۸۱۰۱ ±۲۰/۰۰۵۰
	کنترل	۲	۷۸/۳٤۰۳٦ ±۸۷/۱۰۵۰
	مولتی ویتامین	۲	٤/٦۱۰۳٤ ±۳۷/۱۸۰۰
	مجموع	۸	٤۰/۰۰۱۳۳ ±۴۷/۳۷۰۰
میانگین زبری سطحی مینا بر اساس **ARV** - بعد	آنتی بیوتیک	۲	٦٦/۳٥٤۹۰ ±۱۲۴/۶۸۰۰
	آهن	۲	۳۲/۷۰۳٦۹ ±۳۷/۷۶۵۰
	کنترل	۲	٤٥/٦٦٤۹٦ ±۱۰۰/۸۱۰۰
	مولتی ویتامین	۲	۲۵/۸۰۹٤۰ ±۸۶/۰۵۰۰
	مجموع	۸	٤۸/۲٤٦٤٥ ±۸۷/۳۲۶۳
زبری سطحی مینا بر اساس **RMS** - قبل	آنتی بیوتیک	۲	۱۲/۹۱۱۷۷ ±۵۵/۷۳۰۰
	آهن	۲	٦/٤۲۷٦۰ ±۲۶/۳۳۵۰
	کنترل	۲	۹۲/۱۵۰۱٦ ±۱۰۴/۴۴۰
	مولتی ویتامین	۲	۹/۳۹۷٤٥ ±۴۷/۷۹۵۰
	مجموع	۸	٤٦/۷۸٦۱۸ ±۵۸/۵۷۵۰
زبری سطحی مینا بر اساس **RMS** - بعد	آنتی بیوتیک	۲	٦۹/۵۰۸٦۰ ±۱۶۹/۴۵۰۰
	آهن	۲	۳۹/۸۱۷۱۸ ±۴۷/۰۱۵۰
	کنترل	۲	۷۷/۳۲۲۱۳ ±۱۴۰/۱۲۵۰
	مولتی ویتامین	۲	۳۳/۵۱٦۸٦ ±۱۰۵/۷۰۰۰
	مجموع	۸	٦۵/٦۰۲۰۰ ±۱۱۵/۵۷۲۵



تصویر شماره ۱: تصویر ۳ بعدی میکروسکوپ الکترونی اتمی جهت بررسی زبری سطحی



تصویر شماره ۲: تصویر ۲ بعدی میکروسکوپ الکترونی جهت بررسی زبری سطحی و نرم افزار سنجش ارتفاع قله ها و دره های تصویر

نتایج این مطالعه نشان داد بیش‌ترین کاهش ریزسختی، افزایش زبری سطحی و رنگ‌پذیری مربوط به شربت‌های آنتی‌بیوتیک و سپس مولتی‌ویتامین بود ولی شربت آهن برخلاف انتظار موجب افزایش اندک ریزسختی و کم‌ترین تغییر رنگ شد. اسیدیته قابل قابل تیتر بالا در شربت های دارویی سبب حل شدن مواد معدنی و ایجاد تخریب ساختاری سطح مینا و در نهایت افزایش زبری سطحی و رنگ پذیری دندان می‌شود(۱۳، ۱۴).

نتایج مطالعه حاضر با یافته‌های مطالعه Yilmaz و همکاران بصورت کلی هم راستا بود؛ ولی تفاوت مشاهده شده در اثر شربت آهن بر ریز سختی مینا بین دو مطالعه احتمالاً به تفاوت نوع شربت آهن مربوط است(۸). همچنین نتایج مطالعه Thilak و همکاران در خصوص کاهش ریزسختی مینا ناشی از مولتی‌ویتامین با وجود اختلاف جزئی شدت اثر بایافته‌های مطالعه حاضر هم راستا بود(۱۵). علاوه بر این بر اساس نتایج یک پژوهش، دو نوع شربت آهن فریک و فروس باعث تغییر رنگ مینای دندان‌های شیری شدند(۱۶).

از نظر پارامتر **ΔE** مقادیر بالاتر از ۱ از نظر بالینی قابل تشخیص و تغییرات تا حد **۳,۷** به‌طور کلی در محدوده قابل قبول قرار دارند(۲). در مطالعه حاضر مقدار آن ۲/۸ به دست آمد که نشان دهنده بروز تغییر رنگ غیر قابل توجه از نظر بالینی است. از علل تفاوت در یافته‌ها می توان به تفاوت ترکیب شیمیایی آهن و بازه زمانی انجام مداخله در دو مطالعه اشاره کرد. در بعضی مطالعات مشابه نیز نشان داده شد که شربت آهن تغییر یافته نسبت به شربت آهن فریک اثرات تخریبی کم‌تری بر مینای دندان های شیری دارد(۷، ۱۷).

در مطالعات آزمایشگاهی متعدد گزارش شده است که شربت‌های حاوی آهن آزاد می‌توانند منجر به کاهش ریزسختی مینای دندان شوند(۹، ۱۷). محلول‌های آهن خوراکی معمولاً اسیدی هستند و در تماس مستقیم با مینای دندان باعث حل شدن یون‌های معدنی از ماتریکس مینا و کاهش ریزسختی می گردند(۲).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

لیپوزوم‌ها وزیکول‌های میکروسکوپی متشکل از دولایه فسفولیپیدی در راستای استفاده از فناوری‌های کپسوله‌سازی به منظور آزادسازی کنترل شده محتویات دارو و جلوگیری از تماس مستقیم قطره آهن با سطح دندان هستند که موجب افزایش کارایی و اثربخشی سیستمیک دارو و کاهش احتمالی عوارض آن بر روی مینای دندان‌ها می‌شوند(۱۸). افزایش غیر منتظره ریزسختی در مواجهه همزمان شربت آهن لیپوزومال اسیدی و بزاق مصنوعی، احتمالاً ناشی از کپسوله‌سازی آهن، کاهش تماس مستقیم آن با سطح مینا و غلبه اثرات رمینرالیزاسیون بزاق مصنوعی بر اثرات دمینرالیزه کننده شربت آهن است(۱۹).

پژوهش‌های پیشین نشان دادند که شربت‌های آنتی‌بیوتیک، مولتی‌ویتامین و آهن فریک باعث افزایش زبری سطح و تغییر رنگ مینای دندان شیری می‌شوند(۲۰، ۲۱). تفاوت یافته ها در ارتباط با شربت آهن با تحقیق کنونی احتمالاً بدلیل فرم لیپوزومال شربت آهن و نوع ابزار سنجش میکروسکوپی به کار رفته در مطالعه حاضر می‌باشد.

از نقاط قوت مطالعه حاضر، تحلیل همزمان سه شاخص ریزسختی، زبری سطح و رنگ‌پذیری مینای دندان شیری با میکروسکوپ AFM درسه دسته دارویی رایج درکودکان می باشد. محدودیت‌ها شامل آزمایشگاهی بودن، بازه زمانی محدود، عدم استفاده از QLF و نسبت Ca/P، و محدودیت در بررسی AFM می‌باشد.

بر اساس نتایج این مطالعه شربت‌های کودکان به‌ویژه آنتی‌بیوتیک‌ها باعث کاهش ریزسختی و افزایش زبری و تغییر رنگ مینای دندان شیری شدند؛ سفکسیم بیش‌ترین اثر مخرب را داشت. شربت آهن لیپوزومال کم‌عارضه‌تر بوده و می‌تواند جایگزین مناسبی باشد، هر چند مطالعات کلینیکی بیش‌تری در این زمینه لازم است.

سپاسگزاری

از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی قم بابت تایید و تصویب این طرح/ پایان نامه تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

References

1. Atia N, El-nemr R, Abo-Elsoud A. Effect of lactoferrin on enamel characteristics of primary and permanent teeth: an in-vitro study. BMC Oral Health 2023; 23(1): 973. PMID: 38082265.
2. Mukundan D, R V. Comparative evaluation on the effects of three pediatric syrups on microhardness, roughness and staining of the primary teeth enamel: an in-vitro study. Cureus 023; 15(8): e43402. PMID: 37663991.
3. Satou R, Sugihara N. In vitro risk assessment of dental acid erosion caused by long-term exposure to oral liquid bandages. Dent J 2024; 12(3):70.
4. Vieira-Junior WF, Vieira I, Ambrosano GMB, Aguiar FHB, Lima DANL. Correlation between alteration of enamel roughness and tooth color. J Clin Exp Dent 2018;10(8):e815-e820. PMID: 30305882.
5. Bahadir HS, Haberal M, Çelik Ç. Effect of microabrasion on the staining susceptibility of enamel: an in vitro study. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects 2022; 16(2): 95-100. PMID: 36561380.
6. The impact of long-term use of pediatric liquid medications on primary tooth enamel: an in vitro study. J Clin Pediatr Dent 2025;49(5):119-126.
7. Amira MG, Karin MD, Dalia MT. The effect of CCP-ACP on the surface microhardness of primary tooth enamel eroded by antihistamine syrup (in vitro study). Alex Dent J 2016;41(1):86-91.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

8. Yılmaz N, Baygin O, Cakıroglu T, Tüzüner T, Deger O. In vitro evaluation of the effects of frequently prescribed pediatric drugs on the microhardness of permanent tooth enamel. Dent Med Probl 2019; 56(2): 131-136. PMID: 31274250.
9. Tavassoli M, Pasdar N, Alaghehmand H, Mottaghi F. Experimental study of iron and multivitamin drops on enamel microhardness of primary tooth. J Int Soc Prev Community Dent 2015; 5(6): 518-523. PMID: 26759808.
10. Featherstone JD. The science and practice of caries prevention**.** J Am Dent Assoc 2000; 31(7):887-899. PMID: 10916327.
11. Kim YS, Lim HJ, Jeong MA, Lim DS. Enamel erosion and discoloration potential of the liquid phase in dual-form multivitamins. J Dent Hyg Sci 2025; 25(2):140-149.
12. Padilla-Cáceres T, Arbildo-Vega H, Mamani-Cori V, Caballero-Apaza L, Casa-Coila M. In vitro evaluation of the effect of two pediatric syrups on the microhardness and surface roughness of restoration materials. J Clin Exp **Dent** 2024; 16(9): e1098-e1102. PMID: 39399847.
13. Mali G, Dodamani A, Karibasappa G, Kumar P, Jain V. Effect of conventional and sugar free pediatric syrup formulations on primary tooth enamel hardness: an in vitro study. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2015; 33(4):331-336. PMID: 26381637.
14. Scatena C, Galafassi D, Gomes-Silva JM, Borsatto MC, Serra MC. In vitro erosive effect of pediatric medicines on deciduous tooth enamel. Braz Dent J 2014;25(1):22-27. PMID: 24789287.
15. Thilak N, Hedge S, Bhat S. Erosive potential of three different commonly used pediatric syrups on deciduous teeth enamel: an in vitro study. Int J Contemp Pediatr 2020; 7(10):2041-2045.
16. Pani SC, Alenazi FM, Alotain AM, Alanazi HD, Alasmari AS. Extrinsic tooth staining potential of high dose and sustained release iron syrups on primary teeth. BMC Oral Health 2015; 15:90. PMID: 26238197.
17. Sahebnazar N, Tavassoli-Hojjati S, Aghaei S. Effect of sucrosomial® iron and iron drop diluted with natural fruit juice on microhardness of primary enamel. Front Dent 2022;19:9. PMID: 36873614.
18. Abbasi M, Mazhari F, Jaafari MR, Afshari E, Bagheri H, Parisay I. Color change of primary teeth following exposure to an experimentally synthesized liposomal nano-encapsulated ferrous sulfate drop versus the commercially available iron drops. Pediatr Dent J 2021; 31(3): 256-267.
19. Ionta FQ, Mendonça FL, de Oliveira GC, de Alencar CR, Honório HM, Magalhães AC, et al. In vitro assessment of artificial saliva formulations on initial enamel erosion remineralization. J Dent 2014; 42(2): 175-179. PMID: 24269764.
20. Mahmoud EA, Omar OM. Erosive and cariogenic potential of various pediatric liquid medicaments on primary tooth enamel: a SEM study. Dent Med Probl 2018;55(3):247-254. PMID: 30328301.
21. Srinivasan S. A comparative evaluation of the erosion level of commonly prescribed pediatric liquid medicines on primary teeth: an in-vitro surface profilometry and scanning electron microscopic study. Cureus 2025; 17(2): e81366. PMID: 40213759.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]