

بررسی خارج دهانی کاهش سختی سطحی مینای دندان‌های شیری و دایمی به دنبال استفاده از دو نوع نوشابه اسیدی رایج در کشور

علی نودری*، صنم میربیگی**، سارا دهقان خلیلی***

* استادیار گروه دندانپزشکی کودکان، دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز
 ** استادیار گروه رادیولوژی فک، دهان و صورت، دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمان
 *** دستیار تخصصی گروه دندانپزشکی کودکان، دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز

چکیده

بیان مساله: سایش شیمیایی یا اروژن (Erosion)، به تخریب پیشرونده‌ی بافت سخت دندانی در اثر روند شیمیایی و بدون دخالت باکتری گفته می‌شود. سایش شیمیایی، بیشترین علت سایش‌های دندانی شناخته شده و از نظر بالینی پیوندی مستقیم میان بروز اروژن و مواد غذایی اسیدی به ویژه نوشابه‌های اسیدی یافت شده است.

هدف: هدف از این پژوهش، بررسی کاهش سختی سطحی مینای دندان‌های شیری و دایمی به دنبال استفاده از دو گونه نوشابه اسیدی رایج در کشور بود.

مواد و روش: در این بررسی مداخله‌ای، ۲۰ دندان شیری و ۲۰ دندان دایمی از نظر نداشتن هرگونه سایش یا پوسیدگی به دقت بررسی شده و جهت صاف شدن سطحشان با کاغذ سمباده‌ی ظریف و آب پرداخت گردیدند. قطعات دندانی به ابعاد ۳×۴ میلی‌متر از دندان‌ها جدا شده و تا زمان استفاده در رطوبت ۱۰۰ درصد قرار گرفتند. سختی سطحی نمونه‌ها پیش و پس از ۵ و ۱۰ دقیقه قرار گرفتن در محلول تازه‌ای دو گونه نوشابه پپسی و میرندا مورد اندازه‌گیری توسط دستگاه سختی سنج ویکرز (Micro vickers hardness tester) قرار گرفت. از روش‌های آماری مان ویتنی (Mann-whitney test) و نشانه دار ویلکاکسون (Wilcoxon signed rank test) برای واکاوی آماری استفاده گردید.

یافته‌ها: بررسی نمونه‌ها تفاوت آماری معنادار در تغییرات سختی سطحی آنها در زمان‌های ۵ و ۱۰ دقیقه قرار گرفتن در هر دو گونه نوشابه پپسی و میرندا نشان داد ($p = 0/05$). میزان تغییرات سطحی با افزایش زمان تماس نمونه‌ها با نوشابه‌ها (از ۵ دقیقه به ۱۰ دقیقه) تغییر کرد، در حالی که تفاوت آشکاری میان دو دندان از نظر میزان کاهش سختی و همچنین دو گونه نوشابه از نظر اثر بر روی نمونه‌ها وجود نداشت ($p > 0/05$).

نتیجه‌گیری: با توجه به بررسی انجام شده هر دو گونه نوشابه (پپسی و میرندا) قادر به ایجاد اروژن مینای دندان‌های شیری و دایمی می‌باشند در حالی که تفاوتی میان میزان اروژن با استفاده از نوشابه وجود نداشت، با افزایش زمان تماس نمونه با نوشابه اروژن افزایش یافت. دندان‌های شیری نسبت به اروژن ناشی از نوشابه‌های اسیدی مورد بررسی، مستعدتر از دندان‌های دایمی شناخته نشدند.

واژگان کلیدی: دندان دایمی، دندان شیری، سختی سطحی، نوشابه‌های اسیدی

درآمد

سایش شیمیایی (Erosion) دندانی یک پدیده‌ی تجمع‌ی و چندعاملی است، که در طول زندگی رخ داده و تا حد زیادی برگشت‌ناپذیر است^(۱). سایش شیمیایی تخریب پیشرونده‌ی بافت سخت دندانی زیر اثر روند شیمیایی و بی‌دخالته باکتری تعریف شده است^(۲). به تازگی بررسی‌های بی‌شماری در مورد علل پدید آورنده و همچنین شیوع این آسیب انجام گرفته است^(۳). آروژن بیشترین علت سایش‌های دندانی شناخته شده است^(۳).

آروژن می‌تواند توسط بسیاری از عوامل بیرونی و یا درونی پدید آید^(۱). در مورد عوامل درونی التهاب مزمن سیستم گوارشی و یا ناهجاری‌های اشتهاپی که باعث استفراغ‌های پی‌پی می‌شوند، مطرح می‌گردد و از عوامل عمده‌ی بیرونی، مواد غذایی اسیدی است^(۱). از نظر بالینی پیوندی مستقیم میان بروز آروژن و مواد غذایی اسیدی به ویژه نوشابه‌های اسیدی یافته شده است^(۴).

قابلیت ایجاد آروژن توسط نوشابه‌های اسیدی در بررسی‌های آزمایشگاهی و بالینی بسیاری گزارش شده است. گرچه در بسیاری از بررسی‌ها زمان طولانی به کار گرفته شده ولی در برخی پژوهش‌ها نیز زمان تا حد امکان به زمان مصرف واقعی کاهش داده شده است^(۴ و ۵). پژوهش‌های متفاوتی برای بررسی استعداد مینای دندان‌های شیری و دایمی نسبت به آروژن انجام گردیده است. یافته‌ها به گونه‌ی ناهمخوان با هم بیان‌کننده‌ی استعداد یکسان دو گونه دندان بوده و هم در برخی بررسی‌ها استعداد بالاتر دندان‌های شیری گزارش شده است^(۶). دیمینرالیزاسیون (Demineralization) آغازین، در مراحل نخست آسیب آروژن با کاهش سختی سطحی مینا همراه است^(۷). در این مرحله اندازه‌گیری سختی سطحی مینا برای کشف آسیب آغازین موفق شناخته شده است^(۲).

به هر رو، با توجه به این که تخریب و دیمینرالیزاسیون سطح مینای دندان‌های شیری و دایمی توسط عوامل اسیدی همچون مصرف نوشابه‌های گازدار می‌تواند زمینه ساز بروز پوسیدگی‌های مینایی در کودکان باشد، اهمیت بررسی و پیشگیری از وقوع این پدیده می‌تواند بهتر آشکار گردد.

امروزه، به علت مصرف گسترده‌ی نوشابه‌های اسیدی گازدار میان افراد جامعه حتی از دوران کودکی، شاید بررسی اثر این مواد بر روی بافت سخت دندان‌ها کم‌اهمیت نباشد و جامعه به آمادگی‌هایی در مورد میزان و شیوه‌ی مصرف این نوشابه‌ها نیازمند

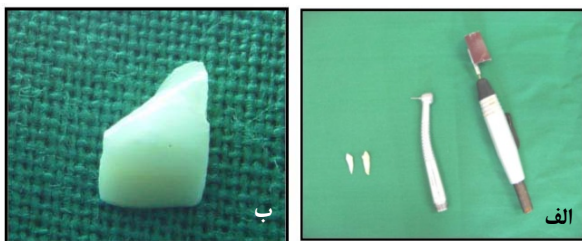
باشد. متخصصین دندانپزشکی با همکاری متخصصین تغذیه در تعریف و تبیین برنامه‌ی غذایی مناسب نقشی مهم را بازی می‌کنند. بهترین گروه سنی دریافت‌کننده‌ی برنامه غذایی، کودکان هستند زیرا این گروه سنی با توجه به ظرفیت آموزش‌پذیری اجرای برنامه‌ی غذایی را به گونه‌ی عادات درست تغذیه‌ای تا سنین بزرگسالی ادامه خواهند داد.

هدف از پژوهش آزمایشگاهی کنونی، بررسی اثر آروژن دو گونه نوشابه (میرندا و پپسی) بود. این اثر در زمان‌های ۵ و ۱۰ دقیقه قرار گرفتن در محلول هر یک از نوشابه‌ها سنجیده می‌شود. در ضمن، همزمان مقایسه‌ای میان حساسیت مینای دندان‌های شیری و دایمی نیز از نظر ابتلا به آروژن انجام می‌گیرد.

مواد و روش

در این بررسی مداخله‌ای که طی مدت شش ماه در دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز و شرکت صا ایران انجام شد. ۴۰ دندان شامل ۲۰ دندان شیری (کانین) و ۲۰ دندان دایمی (پره‌مولر) که به دلایل درمان‌های ارتودنسی بیرون آورده و از نظر نبود هرگونه سایش یا پوسیدگی به دقت بررسی و تا زمان انجام بررسی در نرمال سالین نگهداری شدند.

دندان‌ها توسط فرز فیشور به شکل قطعات مکعبی دارای یک سطح مینایی و ۵ سطح عاجی در آورده شدند و سطح مینایی آنها توسط کاغذ سمباده‌ی ظریف جهت آسانی در امر اندازه‌گیری پرداخت گردید (نگاره‌ی ۱ الف)^(۳). قطعات دندانی به ابعاد ۴×۳ میلی‌متر از دندان‌ها جدا و تا زمان استفاده در رطوبت ۱۰۰ درصد- ظرف دارای نرمال سالین- و دمای اتاق نگهداری شد^(۳) (نگاره‌ی ۱ ب).



نگاره‌ی ۱ الف تاج دندان توسط کاغذ سمباده‌ی پرداخت و ریشه‌ی آن توسط توربین و فرز فیشور قطع می‌گردد. ب قطعه دندانی آماده شده با دو دیواره موازی یک سطح صاف مینایی

دو گونه نوشابه‌ی مورد آزمایش در این بررسی، پپسی و

از آزمون نشانه دار ویلکاکسون استفاده گردید. ضریب احتمال (Probability value) کوچکتر یا مساوی ۵ درصد از نظر آماری معنادار تعریف شد.



نگاره‌ی ۲ دستگاه سختی سنج ویکرز

یافته‌ها

روی هم رفته، ۱۲۰ اندازه‌گیری در گروه‌های آزمایشی انجام شد. بررسی داده‌ها با روش‌های آماری نشان داد، که در همه‌ی گروه‌ها افزایش زمان تماس با نمونه به کاهش سختی سطحی نمونه‌ها انجامیده است، که این کاهش سختی از نظر آماری معنادار بود ($p \leq 0/05$) (نمودار ۱ و جدول ۲ و ۳). در حالی که دندان‌های شیری در ۵ دقیقه‌ی نخست آزمایش کاهش سختی بیشتری نسبت به دندان‌های دایمی نشان دادند ولی در پایان تفاوت میان دو گونه دندان از نظر آماری معنادار نبود ($p > 0/05$). در مورد اثر دو گونه نوشابه بر روی نمونه‌ها نیز تفاوت آماری معنادار دیده نشد ($p > 0/05$).

بحث

در این پژوهش تلاش بر آن بود تا مقایسه‌ای میان اثر دو گونه نوشابه و نیز حساسیت دو گونه دندان شیری و دایمی نسبت به این نوشابه‌ها در شرایط استاندارد و هماهنگ با شرایط آزمایشگاهی بررسی‌های دیگر انجام گیرد. این بررسی نشان داد، که هر دو گونه نوشابه پیسی و میرندا دارای توانایی تخریب بافت سخت دندان‌ها طی روند آروژن هستند در حالی که تفاوتی آشکار میان اثر دو گونه نوشابه وجود نداشت با افزایش زمان تماس این اثر نیز افزایش می‌یافت. اگر مواد تشکیل‌دهنده‌ی همانند هر دو گونه نوشابه کنار گذاشته شود، نوشابه‌ی میرندا عمده‌تاً دارای اسید سیتریک است، که

میرندا ساخت کارخانه‌ی نیسان شرق بوده که PH و مواد تشکیل‌دهنده‌ی آنها در جدول ۱ آورده شده است. در این بررسی در هر بار تماس نمونه با نوشابه از محلول تازه‌ی آن استفاده شد. این به آن علت بود، که اثر میزان اشباع‌شدگی نوشابه‌ها از یون‌های هیدروکسی آپاتیت کاهش یابد^(۶). از سویی، برای کاهش تغییرات حلالیت ناشی از تفاوت دما، دمای نوشابه‌ها ثابت و هم‌دما با محیط - تقریباً ۲۷ درجه‌ی سانتی‌گراد - در نظر گرفته شد^(۷).

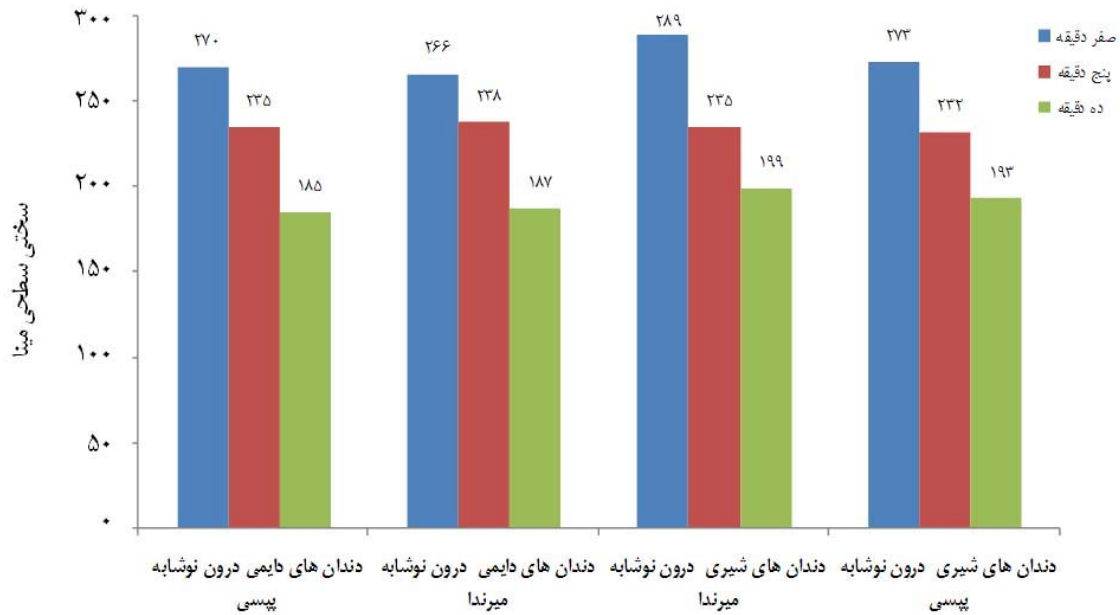
جدول ۱ مواد تشکیل‌دهنده و PH دو گونه نوشابه پیسی و میرندا

نوشابه	PH	مواد تشکیل‌دهنده
پیسی	۱/۴۶ تا ۱/۴۸	شکر، آب گازدار، اسانس طبیعی، امولسیفایر، کارامل، اسید فسفریک، کافئین
میرندا	۱/۴۸ تا ۱/۵	شکر، آب گازدار، اسانس طبیعی، امولسیفایر، رنگ زرد سانست، بنزوات سدیم، سترات سدیم، اسیدسیتریک، اسیداسکوربیک

پیش از انجام آزمایش، سختی سطحی مینای هریک از نمونه‌ها بر پایه‌ی مقیاس ویکرز (Vicker's) توسط دستگاه سختی سنج (نگاره‌ی ۲)، که با فشار ۱۰۰ گرم و زمان ۱۰ ثانیه تنظیم شده بود، اندازه‌گیری گردید. برای اطمینان از عدد سختی به دست آمده، در هر نوبت ۵ عدد اندازه‌گیری و میانگین آنها به عنوان عدد سختی گزارش شد. نمونه‌ها به مدت ۵ دقیقه در محلول تازه‌ی از هریک از نوشابه‌ها قرار گرفته و پس از ۵ دقیقه بیرون آورده، شسته شده و مورد اندازه‌گیری دوباره توسط اپراتور قرار گرفتند. هر گروه ده تایی از دندان‌های شیری و دایمی برای بار دوم به مدت ۵ دقیقه‌ی دیگر در محلول تازه‌ی از نوشابه‌ها قرار داده شده و دوباره اندازه‌گیری در مورد آنها تکرار گردید. بنابراین، اندازه‌گیری در سه زمان صفر، ۵ و ۱۰ دقیقه پس از قرار گرفتن در نوشابه‌ها انجام شد^(۶). چهار گروه زیر بررسی به قرار زیر بود:

- گروه ۱: دندان‌های دایمی که درون نوشابه‌های پیسی قرار گرفتند.

- گروه ۲: دندان‌های دایمی که درون نوشابه میرندا قرار گرفتند.
 - گروه ۳: دندان‌های شیری که درون نوشابه میرندا قرار گرفتند.
 - گروه ۴: دندان‌های شیری که درون نوشابه پیسی قرار گرفتند.
 برای بررسی تفاوت سختی سطحی نمونه‌های شیری و دایمی و همچنین، مقایسه‌ی اثر دو گونه نوشابه از روش مان ویتنی استفاده شد. برای بررسی اثر زمان بر روی کاهش سختی ایجاد شده در نمونه‌ها توسط هر یک از نوشابه‌ها نیز



نمودار ۱ مقایسه‌ی میانگین سختی سطحی مینای دندان‌های شیری و دایمی (مقیاس Micro vickers) پس از قرار گیری در نوشابه‌های پپسی و میرندا (در زمان‌های صفر، ۵ و ۱۰ دقیقه)

اسیدی در بررسی‌های بی شماری ارزیابی گردیده و از ارتباط دو عامل مدت زمان و PH نوشابه با میزان کاهش سختی سطحی به دست آمده است^(۱۵-۸). طی تفسیر نتایج آماری چنین برداشت می‌شود، که هر دو گونه نوشابه میرندا و پپسی قادر به ایجاد کاهش سطحی مینا و یا به عبارت دیگر ایجاد ارتوژن در دندان‌های شیری و دایمی زیر شرایط آزمایش بودند و اثر زمان تماس با نوشابه‌ها نیز در این بررسی بسیار آشکار بود. به گونه‌ای که مقایسه‌ی سختی سطحی مینای نمونه‌ها در هر گروه در زمان صفر، ۵ و ۱۰ دقیقه اختلاف معنادار را از نظر آماری نشان داد. شاید

سیترات به عنوان جذب کننده‌ی قوی یون کلسیم عمل می‌کند. در مورد نوشابه‌ی پپسی نیز ماده مشابه می‌تواند اسید فسفریک باشد^(۸). با توجه به PH تقریباً یکسان دو گونه نوشابه، اثر تقریباً یکسان آن دو بر روی نمونه‌ها قابل انتظار است.

از سویی با وجود تفاوت‌های موجود در مینای دندان‌های شیری و دایمی تفاوتی آشکار در میزان دیمینرالیزاسیون میان این دو گونه مینا دیده نشد، که این نتیجه در بسیاری از بررسی‌ها همچون بررسی جانسون (Johansson)^(۳) نیز گزارش شده است. کاهش سختی سطحی مینای دندان در نتیجه‌ی نوشابه‌های

جدول ۲ سختی سطحی مینای دندان‌های شیری در زمان‌های صفر، ۵ و ۱۰ دقیقه قرار گرفتن در دو گونه نوشابه پپسی و میرندا

نوشابه ۲ (پپسی)				نوشابه ۱ (میرندا)			
زمان (دقیقه)		T= صفر	T= ۵	زمان (دقیقه)		T= صفر	T= ۵
T= ۱۰	T= ۵			T= ۱۰	T= ۵		
۲۱۷/۵	۲۳۵/۲	۲۷۰/۲	n'۱	۱۹۰	۱۹۸/۷	۲۲۵/۹	n۱
۱۸۱/۸	۲۲۶/۸	۲۶۶/۱	n'۲	۱۷۱/۸	۲۱۳/۱	۲۵۸/۵	n۲
۲۱۱/۱	۲۴۹	۲۸۱/۸	n'۳	۱۲۲/۴	۲۰۱/۳	۲۵۷/۲	n۳
۲۱۴/۳	۲۴۸/۷	۲۸۵/۸	n'۴	۲۴۷/۹	۲۵۸/۲	۳۷۲/۱	n۴
۲۰۳/۳	۲۳۱/۹	۲۸۵/۲	n'۵	۲۹۹/۱	۲۴۶/۳	۲۷۰/۱	n۵
۱۴۰/۴	۲۰۶/۷	۲۵۷/۲	n'۶	۲۱۵/۳	۲۳۹/۹	۲۶۵/۱	n۶
۱۶۶/۸	۲۱۳/۱	۲۵۸/۵	n'۷	۲۲۶/۱	۲۴۳/۴	۲۸۱/۸	n۷
۲۱۵/۱	۲۲۹/۶	۲۷۲/۹	n'۸	۱۱۸/۵	۲۳۸/۲	۲۵۸/۲	n۸
۲۱۲/۲	۲۶۸/۳	۲۶۸/۳	n'۹	۲۴۳/۴	۲۶۹/۱	۳۲۴/۳	n۹
۲۲۸/۴	۲۹۳/۶	۲۹۳/۶	n'۱۰	۲۲۸/۳	۲۴۰/۸	۳۵۳/۶	n۱۰

جدول ۳ سختی سطحی مینای دندان‌های دایمی (مقیاس Micro vickers) در زمان‌های صفر، ۵ و ۱۰ دقیقه قرار گرفتن در دو گونه نوشابه پبسی و میرندا

نوشابه ۲ (پبسی)				نوشابه ۱ (میرندا)			
زمان (دقیقه)		دندان	زمان (دقیقه)	زمان (دقیقه)		دندان	
T=۱۰	T=۵			T=صفر	T=۱۰		T=۵
۲۱۴/۴	۲۳۶/۷	۲۶۱/۸	N'۱	۲۰۲/۴	۲۱۰/۹	۲۷۱/۲	N۱
۲۱۰/۳	۲۴۵/۶	۲۸۰/۲	N'۲	۲۱۳/۴	۲۵۰/۲	۳۷۲	N۲
۱۹۱/۸	۲۴۰/۴	۲۷۷/۳	N'۳	۱۷۶/۲	۲۵۲/۵	۲۸۵/۲	N۳
۱۴۰/۱	۲۳۵/۱	۲۵۴/۳	N'۴	۲۲۶	۲۵۴/۳	۲۷۵/۴	N۴
۲۰۱/۵	۲۳۵/۱	۲۶۷/۸	N'۵	۱۱۲/۵	۲۱۴/۴	۳۴۸/۴	N۵
۱۹۸/۴	۲۳۷/۵	۲۷۱/۷	N'۶	۱۵۲/۲	۲۴۰/۶	۲۵۵/۴	N۶
۲۱۴/۶	۲۴۰/۶	۲۹۰/۶	N'۷	۲۵۴/۴	۲۶۷/۹	۲۸۰/۷	N۷
۲۱۸/۹	۲۴۳/۲	۲۷۸/۱	N'۸	۳۳۷/۴	۳۴۹/۱	۳۶۸/۱	N۸
۱۱۲/۳	۲۳۱/۷	۲۴۶/۷	N'۹	۱۱۴/۵	۲۱۶	۳۴۴/۳	N۹
۱۵۶	۲۱۸/۳	۲۵۷/۳	N'۱۰	۲۲۲/۳	۲۳۲/۶	۲۵۵/۳	N۱۰

کمترین درجه‌ی اشباع شدگی را داشت نسبت داده شد. از سویی، به علت روش ساکن بررسی و اشباع شدن محلول پیرامون نمونه‌ها و کاهش یافتن سرعت حلالیت، چنین پیش بینی شد، که پس از ۵ دقیقه منحنی تغییرات کاهش سختی سطحی مینای نمونه‌ها به حالت افقی خواهد رسید. در نتیجه‌ی این پژوهش دندان‌های شیری نسبت به دندان‌های دایمی در ارتباط با بروز اروژن مستعدتر شناخته نشدند^(۶). در ادامه‌ی بررسی گرچه دندان‌های شیری در ۵ دقیقه‌ی نخست کاهش سختی بیشتری نسبت به انواع دایمی نشان دادند، ولی به گونه‌ی معنادار مستعدتر از دندان‌های دایمی در بروز اروژن حاصل از نوشابه‌های یاد شده نبودند. شاید دلیل این‌که دندان‌های شیری در ۵ دقیقه‌ی نخست کمی بیشتر از دندان‌های دایمی دچار دمیترالیزاسیون شدند را بتوان به محتوای کمتر مواد معدنی در مینای سطحی این گونه دندان نسبت داد.

هونت (Hunter) و همکاران، در پژوهشی میزان از دست رفتن مواد معدنی دندان‌های شیری و دایمی را به دنبال مصرف آب پرتقال به مدت ۱۵ روز به گونه‌ی درون دهانی (In vivo) بررسی کردند و در عین حال اثر مصرف دو بار در روز را با چهار بار در روز مقایسه نمودند. نتیجه این بود، که با گذشت زمان اروژن افزایش یافت و در مورد مینا نسبت به عاج بیشتر الگوی خطی داشت. به گونه‌ی کلی در کسانی که چهار بار در روز آب پرتقال مصرف کرده بودند، سایش مینای شیری بیشتر از دایمی بود. بر عکس سایش عاج در دندان‌های دایمی بالاتر بود، گرچه تفاوت از نظر آماری معنادار نبود. تکرار مصرف همراه با افزایش سایش بود، و این تفاوت نیز معنادار گزارش نشد. نتایج هونت و همکاران، با آنچه در مورد بررسی کنونی رخ داده است همخوانی دارد.

دلیل این امر متدولوژی بررسی باشد. به این معنا که دندان‌ها پس از ۵ دقیقه، در دومین بار تماس با نوشابه دوباره در محلول تازه‌ای از نوشابه قرار داده شدند. به این ترتیب اثر اشباع شدگی محلول از یون‌های هیدروکسی آپاتیت از میان می‌رود. این نتیجه با نتایج آزمایش‌های جانسون^(۳) نیز همخوانی دارد. جانسون و همکاران^(۳)، پژوهشی در زمینه‌ی اثر تخریبی اسید سیتریک ۲ درصد با PH ۲/۱ که ماده‌ی غالب بیشتر نوشابه‌های غیر الکلی است انجام دادند و نتایج همانند بررسی کنونی را به دست آوردند. در سیستم‌های پژوهشی ساکن که نوشابه طی مدت آزمایش تعویض و یا تکان داده نمی‌شود، سرانجام منحنی تغییرات سختی سطحی مینا به حالت افقی رسیده و سختی سطحی نمونه‌ها پس از مدت زمان خاص - بسته به درجه‌ی اشباع شدگی نوشابه - به مقدار ثابتی می‌رسد.

در پژوهشی که توسط لپرت (Lippert) و همکاران^(۶) انجام گرفت به بررسی اثر چهار گونه نوشابه کوکا کولا، لیموناد، آب و یک گونه نوشابه به نام رینبا بر روی دندان‌های شیری و دایمی پرداختند. در این پژوهش، سطح دندان‌ها در مدت زمان آزمایش ۵ دقیقه در برابر نوشابه‌ها قرار گرفت. افزون بر PH، غلظت کلسیم، فسفر، اسید سیتریک و درجه‌ی اشباع شدگی محلول‌ها نسبت به هیدروکسی آپاتیت نیز ارزیابی گردید. نتایج نشان داد، که گونه‌ی استفاده از نوشابه نقش بسزایی در سرعت حلالیت مینا دارد. در روش استفاده ساکن که نوشابه هیچ جریانی ندارد، حلالیت مینای سطحی باعث اشباع شدگی محلول پیرامون دندان می‌گردد و این امر سرعت حلالیت را کاهش می‌دهد^(۶). در این آزمایش بیشترین مقدار حلالیت به نوشابه‌ی لیموناد که

در دندان‌های یاد شده روند تخریب و کاهش سختی را دو چندان کرد^(۲۲).

لودی (Lodi) و همکاران نیز، در پژوهشی به بررسی اثر سه گونه فراورده‌ی تخمیری شیر بر روی مینای دندان گاو و میزان غلظت فلوراید، کلسیم و فسفر در بیوفیلم آن پرداختند. آنها نتیجه گرفتند، که این مواد با کاهش PH بیوفیلم باعث دیمینرالیزاسیون مینا می‌شوند و در همه‌ی موارد کاهش سختی مینا دیده شد^(۲۳).

در بررسی کنونی، به علت ماهیت پژوهش عامل بزاق دخالت داده نشد. اروژن مینایی، یک پدیده‌ی چند عاملی است و یکی از عوامل اثر گذار بزاق است. بزاق دارای ویژگی‌های زیستی همچون کیلیرینس، بافرنگ و رمینرالیزاسیون است^(۲۴). جاروین (Jarvien) و همکاران، در پژوهشی به این نتیجه رسیدند، که جریان بزاق کاهش یافته یکی از عوامل خطر ساز در بروز اروژن است^(۲۴). اوسالیوان (O'Sullivan) و همکاران، اروژن دندان را در کودکان ۳ تا ۱۶ ساله بررسی کردند و تفاوت چشمگیری در PH و توان بافری بزاق در میان افراد با میزان بالای اروژن و افراد بی اروژن یافتند^(۲۵). در پژوهشی که توسط پیانگ پراچ (Piangprach) و همکاران، بر روی اثر بزاق در اروژن در سنین گوناگون انجام گرفت به نظر آمد که ویژگی‌های بزاقی در افراد با اروژن دندان و بی اروژن دندان دارای اختلاف معنادار است^(۲۷).

از سویی، امروزه در مراکز مهار کیفیت کالا با آزمایش‌ها بر روی نوشابه‌های صنعتی، تلاش می‌گردد تا آن جا که می‌شود با حفظ مزه‌ی مطلوب نوشابه اثرات مخرب آن به کمترین اندازه برسد. به نظر می‌آید افزودن املاح کلسیم و فسفر به نوشابه‌ها سبب جلوگیری از بروز عارضه‌ی سایش شیمیایی می‌شود، گر چه استفاده از این املاح در نوشابه‌ها باعث کاهش کیفیت مزه‌ی آنها می‌گردد^(۱۸). امروزه بهترین گونه‌ی این املاح کلسیم سیترات ملات (Calcium Citrate Malate (CCM) است، که اثر چندانی در مزه‌ی نوشابه نداشته و توسط برخی کارخانه‌های نوشابه سازی در سال‌های اخیر مورد استفاده قرار گرفته است^(۱۳، ۱۸، ۲۰، ۲۱).

به طور کلی بهترین روش پیشگیری، از میان بردن عوامل ایجاد کننده‌ی آسیب و تصحیح عادات غذایی است و از آنجا که عادات غذایی در کودکی شکل می‌گیرد، بهترین زمان برای تغییر و تصحیح برنامه‌ی غذایی، دوران خردسالی است^(۱۱، ۱۲، ۱۹). به نظر پژوهشگران برای جلوگیری از بروز عارضه‌ی اروژن در نتیجه‌ی

بررسی کنونی، با وجود کاهش سختی سطحی دندان پس از دقایق ۵ و ۱۰ و با وجود کاهش سطحی بیشتر در مورد دندان‌های شیری، این تفاوت‌ها از نظر آماری معنادار نبودند^(۷).

مقایسه‌ی میان دو گونه نوشابه مورد آزمایش، تفاوت آماری معنادار در توان ایجاد اروژن در روش پژوهش کنونی نشان نداد. با توجه به دمای ثابت محیط آزمایش اثر تغییرات دما بر روی سرعت حلالیت نیز کنار گذاشته می‌شود^(۷) ولی نتیجه‌گیری در این مورد که علت ایجاد اروژن توسط نوشابه‌ها به محتوای اسید کربنیک آنها مربوط است یا دیگر مواد تشکیل دهنده‌ی و یا هر دو، نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد. با پذیرش این نکته که هر دو گونه نوشابه محصول یک کارخانه بوده و احتمالاً محتوای اسید کربنیک آنها یکسان بوده و همچنین با توجه به اندازه‌گیری PH که هر دو تقریباً PH یکسانی را نشان می‌دادند (حدود ۱/۵) شاید بتوان توجیهی برای اثر تقریباً یکسان دو گونه نوشابه بر روی نمونه‌ها بیان کرد. از سویی، بررسی‌های گذشته نشان داده است، که اسید کربنیک به تنهایی نمی‌تواند عامل ایجاد اروژن نوشابه‌های گازدار به شمار آید^(۱۶).

در مورد نوشابه میرندا اسید سیتریک جزئی از مواد تشکیل دهنده‌ی آن بوده، که به عنوان یک عامل ایجاد سایش در بررسی‌ها شناخته شده است^(۷، ۸، ۹، ۱۱، ۱۴، ۱۶، ۱۷). در مورد نوشابه پپسی با توجه به محتویات آن شاید مواد مورد نظر اسید فسفریک یا اسانس کولای موجود در آن باشد^(۳، ۸، ۱۱).

با بهره‌گیری از نتایج این پژوهش و بررسی‌های همانند دیگر و توجه به این واقعیت که با وجود حساسیت و حلالیت بافت سخت دندان در PH کمتر از PH بحرانی (۵/۵) پدیده‌ی دیمینرالیزاسیون به مقدار یون‌های فلوراید و کلسیم موجود در محیط نیز وابسته است، تا حدودی می‌توان اثر Eosive حاصل از PH پایین نوشابه‌های اسیدی گازدار را با افزودن املاح کلسیم و فسفر و یا فلوراید جبران نمود^(۱۳، ۱۸). در مورد استفاده از انواع فلوراید در تقویت دندان‌های سایش یافته نیز بررسی‌های بی شماری انجام گرفته است^(۲۰، ۲۱). مگل‌هیس (Maglhaes) و همکاران، در پژوهشی که به گونه‌ی درون دهانی انجام شد، اثر تیتانیوم فلوراید ۴ درصد را بر روی دندان‌هایی که دچار سایش شده بودند بررسی کردند. به علت PH حدود ۱/۲ این ماده، پس از استفاده، ۲۴ ساعت زمان به دندان‌ها داده شد که مرحله دیمینرالیزاسیون انجام گیرد. استفاده از تیتانیوم فلوراید ۴ درصد

یافت. دندان‌های شیری نسبت به سایش حاصل از نوشابه‌های اسیدی مورد بررسی، مستعدتر از دندان‌های دایمی شناخته نشدند.

مصرف نوشابه‌های اسیدی، نگه نداشتن نوشابه در دهان پیش از بلع و استفاده از نی در هنگام نوشیدن این مایعات می‌تواند موثر باشد^(۱۷).

قابل توجه

این مقاله از پایان‌نامه‌ی دوره‌ی دکترای عمومی، که به راهنمایی دکتر علی نوذری و نگارش دکتر صنم میربیگی به شماره‌ی ۹۵۰ در کتابخانه‌ی دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز ثبت شده، استخراج گردیده است.

نتیجه‌گیری

هر دو گونه نوشابه- پپسی و میرندا- توان ایجاد سایش بر روی مینای دندان‌های شیری و دایمی در شرایط آزمایش کنونی را دارند. در حالی‌که تفاوتی میان اثر سایش دو گونه نوشابه وجود نداشت، اما این اثر با افزایش زمان تماس نمونه با نوشابه افزایش

References

1. Lussi A, Hellwig E. Erosive potential of oral care products. *Caries Res* 2001; 35: 52-56.
2. Nunn JH. Prevalence of dental erosion and the implications for oral health. *Eur J Oral Sci* 1996; 104: 156-161.
3. Johansson AK, Sorvari R, Birkhed D, Meurman JH. Dental erosion in deciduous teeth--an in vivo and in vitro study. *J Dent* 2001; 29: 333-340.
4. West NX, Hughes JA, Addy M. The effect of pH on the erosion of dentine and enamel by dietary acids in vitro. *J Oral Rehabil* 2001; 28: 860-864.
5. Meurman JH, ten Cate JM. Pathogenesis and modifying factors of dental erosion. *Eur J Oral Sci* 1996; 104: 199-206.
6. Lippert F, Parker DM, Jandt KD. Susceptibility of deciduous and permanent enamel to dietary acid-induced erosion studied with atomic force microscopy nanoindentation. *Eur J Oral Sci* 2004; 112: 61-66.
7. Hunter ML, West NX, Hughes JA, Newcombe RG, Addy M. Erosion of deciduous and permanent dental hard tissue in the oral environment. *J Dent* 2000; 28: 257-263.
8. Gandara BK, Truelove EL. Diagnosis and management of dental erosion. *J Contemp Dent Pract* 1999; 1: 16-23.
9. Barbour ME, Parker DM, Allen GC, Jandt KD. Human enamel dissolution in citric acid as a function of pH in the range 2.30 < or = pH < or = 6.30--a nanoindentation study. *Eur J Oral Sci* 2003; 111: 258-262.
10. Chikte UM, Grobler SR, Kotze TJ. In vitro human dental enamel erosion by three different wine samples. *SADJ* 2003; 58: 360-362.
11. Conboy CA, Cox GJ. Effects of food acids on human teeth in vitro. *J Dent Res* 1971; 50: 520.
12. Davis WB, Winter PJ. Dietary erosion of adult dentine and enamel. Protection with a fluoride toothpaste. *Br Dent J* 1977; 143: 116-119.
13. Larsen MJ, Nyvad B. Enamel erosion by some soft drinks and orange juices relative to their pH, buffering effect and contents of calcium phosphate. *Caries Res* 1999; 33: 81-87.
14. Meurman JH, Härkönen M, Näveri H, Koskinen J, Torkko H, Rytömaa I, et al. Experimental sports drinks with minimal dental erosion effect. *Scand J Dent Res* 1990; 98: 120-108.

15. Rytömaa I, Meurman JH, Koskinen J, Laakso T, Gharazi L, Turunen R. In vitro erosion of bovine enamel caused by acidic drinks and other foodstuffs. *Scand J Dent Res* 1988; 96: 324-333.
16. Zafarmand A, Mir M. Nutrition diet and Oral & Dental health. 1st ed., Tehran: Teimurzadeh; 2004: 38-42.
17. Johansson AK, Lingström P, Imfeld T, Birkhed D. Influence of drinking method on tooth-surface pH in relation to dental erosion. *Eur J Oral Sci* 2004; 112: 484-489.
18. Johansson AK. On dental erosion and associated factors. *Swed Dent J Suppl* 2002; 156: 1-77.
19. Hay DI, Pinsent BRW, Schram CJ, Wagg BJ: The protective effect of calcium and phosphate ions against acid erosion of dental enamel and dentin. *Br Dent J* 1962; 112: 283-87.
20. Harnack L, Stang J, Story M. Soft drink consumption among US children and adolescents: nutritional consequences. *J Am Diet Assoc* 1999; 99: 436-441.
21. Ganss C, Schlueter N, Hardt M, Schattenberg P, Klimek J. Effect of fluoride compounds on enamel erosion in vitro: a comparison of amine, sodium and stannous fluoride. *Caries Res* 2008; 42: 2-7.
22. Lagerweij MD, Buchalla W, Kohnke S, Becker K, Lennon AM, Attin T. Prevention of erosion and abrasion by a high fluoride concentration gel applied at high frequencies. *Caries Res* 2006; 40: 148-153.
23. Magalhães AC, Rios D, Honório HM, Jorge AM Jr, Delbem AC, Buzalaf MA. Effect of 4% titanium tetrafluoride solution on dental erosion by a soft drink: an in situ/ex vivo study. *Arch Oral Biol* 2008; 53: 399-404.
24. Lodi CS, Manarelli MM, Sasaki KT, Fraiz FC, Delbem AC, Martinhon CC. Evaluation of fermented milk containing probiotic on dental enamel and biofilm: in situ study. *Arch Oral Biol* 2010; 55: 29-33.
25. Järvinen VK, Rytömaa II, Heinonen OP. Risk factors in dental erosion. *J Dent Res* 1991; 70: 942-947.
26. O'Sullivan EA, Curzon ME. Salivary factors affecting dental erosion in children. *Caries Res* 2000; 34: 82-87.
27. Piangprach T, Hengtrakool C, Kukiattrakoon B, Kedjarune-Leggat U. The effect of salivary factors on dental erosion in various age groups and tooth surfaces. *J Am Dent Assoc* 2009; 140: 1137-1143.