بررسی آزمایشگاهی اثر نوشابه و ماءالشعیر بر میکروهاردنس مینای دندان‌های دایمی

رزا حقگو [*]، فاطمه فروزش تبار[**]

[*] دانشیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شاهد
[**] دندانپزشک

چکیده

بیان مساله: مصرف بالای نوشیدنی‌های گازدار و غذاهای اسیدی شایع‌ترین عامل ایجاد ساییدگی (اروژن) دندانی است.

هدف: هدف از این پژوهش، بررسی اثر پر مصرف‌ترین نوشیدنی‌های گازدار موجود در بازار ایران بر میکروهاردنس مینای دندان دایمی بود.

مواد و روش: این پژوهش تجربی- آزمایشگاهی بر روی ۳۰ دندان آسیای بزرگ پنهان کاملاً سالم، که به روش جراحی بیرون آورده شده و به گونه‌ی تصادفی به سه گروه بخش شده بودند، انجام گردید. سطحی ۵×۵ میلی‌متری از مینای دیستال دندان‌ها به مدت ۵ دقیقه در ۴۰ میلی‌لیتر از نوشیدنی‌های تازه قرار گرفت و میکروهاردنس دندان‌ها با وارد کردن نیرویی به میزان ۵۰ گرم به وسیله‌ی دستگاه سنجش میکروهاردنس اندازه‌گیری شد. برای واکاوی آماری داده‌های درون هر گروه از آزمون تی زوج (Paired T test) و میان گروه‌ها از آزمون آنوا (ANOVA) استفاده گردید.

یافته‌ها: میکروهاردنس مینای دندان‌ها پس از شناوری در نوشابه‌ی زمزم کولا ۱۳/۷۶ درصد و به دنبال کاربرد دلستر لیمویی بهنوش ۵/۷ درصد کاهش یافت. آب شهری کاهش معناداری در میانگین میکروهاردنس نمونه‌ها ایجاد نکرد (p =۰/۵). میان میزان کاهش میکروهاردنس ناشی از نوشیدنی‌های بالا اختلاف آماری معنادار وجود داشت (p =۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: بر پایه‌ی نتایج این بررسی، در شرایط آزمایشگاهی میکروهاردنس مینای دندان‌ها به دنبال استفاده از نوشابه‌ی زمزم و دلستر کاهش می‌یابد، که این کاهش در نوشابه‌ی زمزم بیشتر از دلستر است.

واژگان کلیدی: اروژن، مینا، میکروهاردنس

تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۵/۱۵ ، تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۲/۸ *Shiraz Univ Dent J 2010; 11(2): 154-160* **مقاله‌ی پژوهشی اصیل**

نویسنده‌ی مسوول مکاتبات: فاطمه فروزش. تهران، خیابان ایتالیای غربی، بین خیابان وصال شیرازی و قدس، شماره‌ی ۷۱، طبقه پنجم، بخش کودکان، کدپستی : ۱۴۱۷۷-۵۵۳۵۱
تلفن: ۸۸۹۵۹۲۱۰ -۰۲۱ دورنگار: ۸۸۹۶۷۶۱۸-۰۲۱ پست الکترونیک: f.foruzesh@gmail.com

درآمد

اروژن عبارت است از تخریب بازگشت ناپذیر ساختارهای دندانی به واسطه‌ی یک روندی شیمیایی همچون حل شدن یا چیلیشن، بی آن که با فعالیت باکتری‌ها بر روی دندان همراه باشد [۱]. در دهه‌های گذشته به دنبال کاهش شیوع و شدت پوسیدگی‌های دندانی در کودکان به ویژه در کشورهای پیشرفته [۲] افزایش چشمگیری در دیگر ناهنجاری‌ها همچون اروژن دندانی دیده شده و بررسی‌های چشمگیری بر روی سایش دندان به ویژه اروژن آغاز گردیده است [۳].

معمولاً علت اصلی اروژن قرار گرفتن در برابر اسید است. عوامل سبب شناختی اروژن دندانی در کودکان و نوجوانان شامل نوشیدنی‌های اسیدی همچون آب میوه‌های دارای اسید سیتریک، نوشیدنی‌های بی الکل و یا دارای کربنات، استفراغ و رفلاکس معدی مروی و شنای پی در پی در استخرهایی که آب آن‌ها دارای مقادیر زیاد و غیر استاندارد کلر است می‌باشد. اسید موجود در محیط کار، برگرداندن عمدی غذا (همچون بولمیا)، مصرف مقادیر زیاد الکل و نیز مصرف غذاهای تند افزون بر عوامل یاد شده، جزو عوامل سبب شناختی اروژن دندانی در بزرگسالان به شمار می‌رود [۱ و ۴].

به دنبال اروژن مینا امکان درگیری عاج فراهم می‌شود. عاج در مقایسه با مینا با سرعت بیشتری از دست می‌رود. حتی در مواردی امکان درگیری پالپ نیز وجود دارد [۱]. یکی از دلایل مهم ایجاد اروژن افزایش ناگهانی مصرف نوشابه‌های بی الکل، نوشابه‌های رژیمی و آب‌میوه‌هاست. این عامل نسبت به دیگر عوامل سبب شناختی مهم‌تر به نظر می‌آید، زیرا دیگر عوامل در گروه‌های ویژه‌ای از جمعیت دیده می‌شود ولی مصرف این مواد به عنوان نوشیدنی‌های در دسترس و پر جاذبه برای همه‌ی گروه‌های سنی افزایش یافته است. بررسی‌های گذشته بر روی برنامه‌ی غذایی نشان داده که مصرف آب در کودکان کاهش و مصرف این نوشیدنی‌ها افزایش یافته است [۵].

با توجه به روند افزایش مصرف نوشابه‌های غیر الکلی دارای کربنات و بررسی شن‌کین (Shenkin)، که آشکار کرد میزان چسبندگی نوشابه‌های گازدار به مینا بیشتر از میزان چسبندگی بزاق و حتی دیگر نوشیدنی‌های غیر شیرین همچون آب پرتقال به مینا بوده [۶] و نیز با توجه به آسیب‌های اروژن، بررسی اثر نوشیدنی‌ها بر سختی مینای دندان دارای اهمیت است. از آنجا که در پژوهش‌های پیشین هیچ بررسی در مورد ماءالشعیر انجام نگرفته، بررسی اثر ماءالشعیر و مقایسه‌ی آن با نوشابه‌های معمول ضروری به نظر می‌آید.

هدف از این پژوهش، بررسی اثر پر مصرف‌ترین نوشیدنی‌های گازدار موجود در بازار ایران بر روی میکروهاردنس مینای دندان دایمی بود.

مواد و روش

در آغاز، یک پژوهش آزمایشی انجام شد. در این پژوهش برای بررسی قابل استفاده بودن روش سختی سنجی ویکرز برای سنجش میکروهاردنس مینای دندان، یک دندان مولر سوم پنهان دایمی که کاملاً سالم بود، پس از پالیش با سمباده‌ی ۵۰۰۰، در سه نقطه از سطح دیستال مورد سختی سنجی قرار گرفت و این روش، قابل استفاده ارزیابی شد. از آنجا که در مقاله‌های پیشین نیروهای ۲۰ و ۵۰ گرم برای سنجش میکروهاردنس انتخاب شده بودند [۷ و ۸]، نیروهایی میان ۲۰ تا ۵۰ گرم به نمونه وارد و نیروی ۵۰ گرم به عنوان نیروی مناسب برای این بررسی انتخاب گردید. سپس، بررسی آزمایشی دیگری به شرح زیر طراحی شد:

شمار نه دندان مولر سوم پنهان دایمی کاملاً سالم پس از پاک شدن درون آکریل خود پخت شفاف مانت شدند. سپس، سطح آن‌ها توسط دستگاه برش کارخانه‌ی صنعتی وفایی که دارای یک تیغه‌ی الماسی و جریان پیاپی آب است، در جهت باکولینگوآل دو بار برش خورد به شیوه‌ای که پس از انجام این برش هر دندان به سه بخش تقسیم شده بود. سطوح در تماس هر یک از برش‌های ایجاد شده‌ی همانند سازی شده، با سمباده‌ی ۵۰۰۰ پالیش شد و میکروهاردنس نخستین نمونه‌ها مورد سنجش قرار گرفت. برش‌های فراهم شده از هر یک از دندان‌ها به گونه‌ی تصادفی و به مدت ۵ دقیقه درون ۴۰ میلی‌لیتر از هر یک از سه محلول مورد آزمایش شناور گردید. محلول‌ها در طی این مدت به آرامی آمیخته شد. پس از سپری شدن این زمان، سطح نمونه‌ها با آب شسته و میکروهاردنس نمونه‌ها دوباره اندازه‌گیری گردید. پس از انجام این آزمایش و بررسی نتایج به دست آمده چنین برداشت شد، که فشار و گرمای ناشی از برش خود یک عامل مداخله‌گر در میزان میکروهاردنس مینای دندان است و باعث مخدوش شدن نتایج می‌گردد. بنابراین در پژوهشی اصلی تغییراتی ایجاد شد.

پژوهش اصلی به روش تجربی- آزمایشگاهی بر روی

شماری از دندان مولر بزرگ سوم دایمی پنهان سالم که به روش جراحی بیرون آورده شده بودند، انجام شد. دندان‌ها در معاینه‌ی بالینی بی هر گونه پوسیدگی، هیپوکلسیفیکاسیون، سایش و ترک بودند (سنجش پوسیدگی بر پایه‌ی معیار سازمان بهداشت جهانی (WHO) انجام گرفت) و طی مدت زمان گردآوری در ظروف شیشه‌ای نویی که به این منظور فراهم شده بود تا بی هر گونه ماده‌ی ساینده و مداخله‌گر باشد، نگه‌داری شدند. ظروف از آب لوله‌کشی پر گردید و در دمای اتاق قرار گرفت. در این مدت برای جلوگیری از ایجاد تغییرات سطحی و آلودگی هفته‌ای دو بار آب درون شیشه‌ها عوض می‌شد.

سطح دندان‌ها با روش مکانیکی از جرم و دبری پاک گردید (با استفاده از خمیر پروفیلاکسی دارای پامیس و بی فلوراید و آنگل وایر موتور W&H ساخت اتریش با دور پایین) و توسط استریومیکروسکوپ (Carton Optimal Industries Ltd مدل SCW-E ساخت تایلند) با بزرگنمایی ۴۰ برابر از نظر وجود هر گونه ناهنجاری‌های مینایی، آسیب‌های پوسیدگی میکروسکوپیک و ترک بررسی شد و از میان آن‌ها ۳۰ دندان برای بررسی انتخاب گردید.

برچسبی مربعی شکل به ابعاد ۵×۵ میلی‌متر روی سطح دیستال دندان‌ها چسبانده و همه‌ی سطوح برجا مانده‌ی دندان‌ها با آکریل خود پخت شفاف (آکروپارس ساخت ایران) پوشانده شد، تا سطح در تماس همه‌ی دندان‌ها با چشم پوشی از شکل، اندازه یا گروه یکسان باشد. نمونه‌ها برای جلوگیری از ایجاد تغییرات، در اثر گرمای ناشی از روند سخت شدن آکریل درون آب سرد قرار گرفت. سطح نمونه‌ها در آب، با سمباده‌ی ۵۰۰۰ پالیش شد تا سطح صاف ایجاد شده قابل سختی‌سنجی باشد. سپس، میکروهاردنس دندان‌ها با دستگاه سنجش میکروهاردنس ویکرز (Shimadzu® مدل M–g5037 ساخت ژاپن) سنجیده و بهترین نقطه جهت ورود نیرو آشکار شد. پس از آن نیرویی به میزان ۵۰ گرم در سه نقطه به شکل L روی هر نمونه وارد و میزان میکروهاردنس هر اثر ارزیابی و یادداشت گردید.

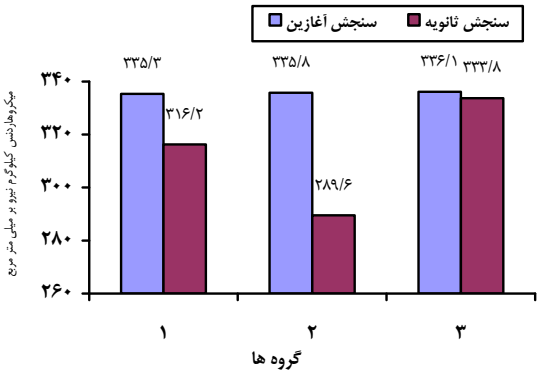
دندان‌ها به گونه‌ی تصادفی با کدبندی ۱، ۲ و ۳ به سه گروه ده تایی بخش شدند. در گروه ۱، دلستر لیمویی بهنوش و در گروه ۲، نوشابه‌ی زمزم کولا به عنوان محلول مورد و در گروه ۳، آب لوله‌کشی منطقه‌ی ۶ شهر تهران به عنوان محلول شاهد بررسی گردیدند. این نوشیدنی‌ها (نوشابه‌ی زمزم‌کولا و دلستر لیمویی بهنوش) از سوی وزارت صنایع و معادن از میان نوشیدنی‌های داخلی و خارجی به عنوان پر مصرف‌ترین نوشابه و پر مصرف‌ترین ماءالشعیر در ایران معرفی و انتخاب شدند. نوشابه و دلسترهای مورد استفاده سری ساخت یکسان داشتند و پیش از آزمایش، pH آن‌ها با دستگاه اندازه‌گیری pH (Metrohm® Ltd مدل CH-9101 Herisau ساخت سوئیس) اندازه‌گیری شد. pH نوشابه‌ی زمزم کولا ۳/۲۶، pH دلستر لیمویی بهنوش ۴/۰۲ و pH آب لوله کشی منطقه‌ی ۶ شهر تهران ۶/۶۷ بود.

هر یک از دندان‌ها به مدت پنج دقیقه در ۴۰ سی‌سی از هر یک از نوشیدنی‌ها، که بی‌درنگ پس از باز شدن درب بطری در ظرف مدرج ریخته شده بود، شناور گردید. برای همانند سازی با شرایط مصرف‌کنندگان، پیش از انجام آزمایش نوشیدنی‌ها درون یخچال قرار گرفتند و دمای آن‌ها در زمان آزمایش ۹ درجه‌ی سانتی‌گراد بود. نوشیدنی‌ها در طی این مدت به آرامی آمیخته می‌شدند. سطح نمونه‌ها پس از شناوری در هر یک از محلول‌ها شسته شد و میکروهاردنس هر یک از نمونه‌ها در سه نقطه توسط فردی که از بخش‌بندی دندان‌ها آگاه نبود اندازه‌گیری گردید. نتایج به دست آمده از نظر آماری واکاوی شد. تغییرات میکروهاردنس دندان‌ها درون هر گروه (۳۰ نقطه مورد سنجش) با آزمون تی زوج و میان گروه‌ها با آزمون آنوای یک سویه در نرم‌افزار SPSS v.14 داوری گردید. به دلیل تضرس ایجاد شده توسط فرو رونده‌ی دستگاه، در جای اثر، سنجش میکروهاردنس ثانویه‌ی همان نقطه‌ی اثر شدنی نیست و میکروهاردنس هر نقطه‌ی اثر نیز با دیگر نقاط متفاوت است. برای از میان بردن این مشکل در آغاز، سطح نمونه در سه نقطه سختی‌سنجی شد. سپس، سختی ثانویه در سه نقطه‌ی قابل سختی‌سنجی با نزدیک‌ترین فاصله (۲۰ میکرون) به نقاط اثر نخستین انجام گرفت و میکروهاردنس این سه نقطه پیش و پس از شناوری با هم مقایسه گردید. همچنین، میزان میکروهاردنس نخستین ۳۰ نقطه‌ی اثر موجود در هر گروه با استفاده از آزمون آماری Wilcoxon signed ranks واکاوی شد. نتایج این آزمون نشان داد، که تفاوت آماری معناداری میان میزان میکروهاردنس این نقاط وجود ندارد. در پایان، این آزمون برای میکروهاردنس ۳۰ نقطه‌ی اثر ثانویه نیز انجام شد و نتایج این آزمون نیز، از لحاظ آماری معنادار نبود (جدول ۱).

جدول ۱ *نتایج آزمون Wilcoxon signed ranks*

نمایه‌ی آماری	شمار		P.value درون هر گروه
آغازین گروه‌ها	نخستین	ثانویه	نخستین	ثانویه
۱ (دلستر)	۳۰	۳۰	۰/۶	۰/۴
۲ (نوشابه)	۳۰	۳۰	۰/۱	۰/۳
۳ (آب)	۳۰	۳۰	۰/۹	۰/۷

نتایج آزمون Wilcoxon signed ranks میان ۳۰ نقطه‌ی اثر موجود در هر گروه پیش و پس از شناوری



نمودار ۱ *مقایسه‌ی میکروهاردنس مینای دندان‌های آسیای بزرگ سوم دایمی نهفته (شمار نقاط اثر هر گروه ۳۰) پیش و پس از شناوری در دلستر لیمویی بهنوش، نوشابه‌ی زمزم کولا و آب شهری منطقه‌ی ۶ تهران در شرایط آزمایشگاهی*

یافته‌ها

در این پژوهش، اثر دو نوشیدنی گازدار (نوشابه‌ی زمزم کولا و دلستر لیمویی بهنوش) به عنوان محلول مورد و آب شهری منطقه‌ی ۶ تهران به عنوان محلول شاهد، بر روی میکروهاردنس مینای ۳۰ دندان آسیای بزرگ سوم دایمی پنهان بررسی گردید. میانگین میکروهاردنس مینای دندان‌ها پیش و پس از شناوری در محلول‌ها اندازه‌گیری شد. یافته‌ها نشان دادکه میکروهاردنس دندان‌های آسیای بزرگ سوم دائمی به دنبال به کارگیری دلستر و نوشابه به میزان معناداری کاهش یافته است (به ترتیب $p=$ ۰/۰۰۷ و $p=$ ۰/۰۰۱). ولی با به کارگیری آب شهری منطقه‌ی ۶ شهر تهران هیچ تفاوت معناداری در میزان میکروهاردنس پیدا نشد ($p=$ ۰/۵) (جدول ۲). نتایج آزمون آنوای انجام شده در میان گروه‌ها نشان داد، که میان میزان میکروهاردنس دندان‌ها پس از قرارگیری در نوشابه‌ی زمزم کولا، دلستر لیمویی بهنوش و آب شهری منطقه‌ی ۶ تهران تفاوت معنادار آماری وجود دارد (LSD $p=$ ۰/۰۰۱ نوشابه و دلستر ۰/۰۰۱، نوشابه و آب ۰/۰۰۱ و دلستر و آب ۰/۰۳ بود).

بحث

اروژن عبارت از تخریب بازگشت ناپذیر ساختارهای دندانی به واسطه‌ی یک عامل شیمیایی بی فعالیت باکتری‌ها است. اروژن نقشی مهم در تخریب بافت‌های معدنی دندان دارد. به تازگی شیوع اروژن دندانی افزایش یافته و علت اصلی آن مصرف مواد اسیدی است. در این بررسی اثر پرمصرف‌ترین نوشابه و دلستر موجود در بازار ایران بر روی میکروهاردنس مینای دندان آسیای بزرگ سوم دایمی پنهان بررسی گردید. نتایج نشان داد، که میزان میکروهاردنس کاهش یافته پس از شناوری، در هر دو گروه دلستر و نوشابه از لحاظ آماری معنادار است، ولی میزان کاهش آن در گروه دلستر در مقایسه با نوشابه بسیار کمتر بوده و LSD این دو گروه نیز از نظر آماری معنادار به شمار می‌رود. این پژوهش مانند دیگر پژوهش‌های پیشین کاهش میزان میکروهاردنس مینای دندان‌ها را پس از به کارگیری نوشابه‌ی گازدار نشان داد، اما از آنجا که پیش از این پژوهشی در مورد دلستر انجام نگرفته است، شواهدی که بر موافقت یا مخالفت با کاهش میکروهاردنس مینا ناشی از کاربرد دلستر دلالت کند، در دست نیست.

از آنجا که برای بررسی اروژن در شرایط آزمایشگاهی هیچ ملاک تثبیت شده‌ای وجود ندارد و بررسی‌های گوناگون روش‌های متفاوتی برای ارزیابی کمّی اروژن به کار برده‌اند، مقایسه‌ی دیگر بررسی‌ها با این بررسی دشوار می‌نماید.

جدول ۲ *نتایج آزمون ویلکاکسون*

نمایه‌ی آماری میکروهاردنس گروه‌ها	شمار		میانگین ± انحراف معیار		p. value
	نخستین	ثانویه	نخستین	ثانویه	
۱ (دلستر)	۳۰	۳۰	۳۳۵/۳±۳۳/۴۳	۳۳۵/۲۳±۳۸/۶۷	۰/۰۰۷
۲ (نوشابه)	۳۰	۳۰	۳۳۵/۷۷±۱۷/۸۴	۲۸۹/۶۳±۲۳/۴۶	۰/۰۰۱
۳ (آب)	۳۰	۳۰	۳۰۶/۰۷±۳۰/۲۷	۳۰۳/۸۳±۲۳/۹	۰/۵

یافته‌ها نشان دادکه میکروهاردنس دندان‌های آسیای بزرگ سوم دایمی به دنبال به کارگیری دلستر و نوشابه به میزان معناداری کاهش یافته است ولی با به کارگیری آب هیچ تفاوت معناداری در میزان میکروهاردنس پیدا نشد.

در بررسی وست و همکاران آشکار شد، که اسید سیتریک در pH بالاتر در مقایسه با اسید فسفریک با pH پایین‌تر توانایی اروزیو بیشتری دارد [۹]. ولی در بررسی کنونی دلستر با وجود این که دارای اسید سیتریک بوده و pH آن بالاتراست، در مقایسه با نوشابه که در ترکیبش اسید فسفریک وجود دارد و pH پایین‌تری نیز دارد، میکروهاردنس دندان را کمتر می‌کاهد. این اختلاف را می‌توان به این علت دانست، که اسید سیتریک و اسید فسفریک جزیی از ترکیب نوشیدنی‌های گازدار هستند و در ترکیب با دیگر مواد تشکیل دهنده‌ی این نوشیدنی‌ها ویژگی‌های گونه‌ی خالص خود را ندارند. افزون بر این اسید خالص بی گاز است، اما گاز موجود در این نوشیدنی‌ها خود یک عامل تعیین‌کننده در میزان اروژن است، که در بررسی وست به کار برده نشده است. نتایج پژوهش کنونی با بررسی لی پرت و همکاران همخوانی دارد. نتایج این بررسی نشان داد، که لیموناد و کولای دارای اسید فسفریک به ترتیب، اثرات نرم کنندگی بیشتری را بر روی مینا خواهند گذاشت و اثر آب میوه‌ی دارای اسید سیتریک از این دو کمتر است [۱۱].

فلاحی نژاد در پژوهش خود به مقایسه‌ی چهار گونه نوشابه‌ی گازدار با چهار گونه محلول اسیدی دارای pH و اسید همانند نوشابه‌های مورد بررسی پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد، که نوشابه‌ها (در هر چهار گونه) نسبت به محلول شاهد همانند، میزان کلسیم بیشتری برداشت کرده بودند [۱۲]. بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت، که نتایج پژوهش انجام شده بر روی اسیدهای خالص (بررسی وست) با نتایج به دست آمده از آزمایش نوشابه‌های گازدار همانند نیست.

در پژوهش کنونی هیچ ماده‌ی گندزدایی کننده‌ای بر سطح دندان‌ها اثر داده نشده است، زیرا مواد شیمیایی بر میکروهاردنس مینا اثرگذار هستند و می‌توان به عنوان عاملی مداخله‌گر از آن‌ها یاد کرد [۱۳]، اما در دیگر بررسی‌ها از این مواد استفاده شده است. افزون بر این، ما از اثر متقابل ترکیبات نوشابه و دلستر با مواد گندزدایی کننده بی اطلاع بوده، بنابراین کاربرد نداشتن آن‌ها منطقی به نظر می‌رسد.

در بررسی براون و همکاران، نواحی بی پوسیدگی دندان‌های پوسیده جدا شد و به عنوان نمونه ارزیابی گردید. در دیگر بررسی‌ها نیز، برش‌هایی از مینا یا عاج دندان فراهم و به عنوان نمونه بررسی شد [۱۴]. در این بررسی سعی شده تا همه‌ی عوامل مداخله‌گر کنار گذاشته شود بنابراین، از دندان‌های کاملاً سالم استفاده شده است، زیرا ساختار مینا در دندان‌های پوسیده راحت‌تر تحت اثر اروژن قرار می‌گیرد. همچنین، دندان‌های پنهان مورد بررسی قرار گرفت، تا به این طریق تفاوت‌های ناشی از عادات دهانی و برنامه‌ی غذایی افرادی که دندان‌های کشیده شده‌ی آنان مورد بررسی قرار گرفته است، ناهنجاری در بررسی ایجاد نکند و تنها اثر نوشابه و دلستر مورد بررسی قرار گیرد. اما در دیگر بررسی‌های به جز بررسی وست دندان‌های روییده بررسی شدند.

نتایج به دست آمده از بررسی کنونی نشان داد، گرما و فشار ناشی از برش انجام شده با شیوه‌های رایج که در دیگر بررسی‌ها نیز، از آن‌ها استفاده شده، از استحکام مینای دندان می‌کاهد و حساسیت مینا در برابر ایجاد اروژن را می‌افزاید. بنابراین، فشار ناشی از برش نیز عاملی مداخله‌گر به شمار می‌رود. در دیگر بررسی‌ها، برش‌هایی از مینا یا عاج دندان فراهم شد و به عنوان نمونه مورد بررسی قرار گرفت. استفاده از سمباده‌هایی با درجه‌ی زبری بالا نیز به دلیل برداشت میزان بیشتری از مینای هایپرمینرالیزه‌ی سطحی نامطلوب است [۱۵]. در این بررسی از نرم ترین سمباده یعنی سمباده‌ی ۵۰۰۰ استفاده شده تا این اثر نامطلوب به کمترین اندازه‌ی ممکن برسد. اما در دیگر بررسی‌ها از سمباده‌های بسیار زبرتری (از ۶۰۰ تا ۲۰۰۰) استفاده شده است. در پژوهشی کنونی، به جهت همانند سازی با شرایط مصرف‌کنندگان دمای نوشیدنی‌های مورد آزمایش در زمان بررسی ۹ درجه‌ی سانتی‌گراد (دمای یخچال) بوده است، تا بر دقت بررسی افزوده شود، که این شرایط در بررسی‌های دیگر به کار برده نشده است.

در برخی از پژوهش‌ها زمان بررسی از ۱ تا ۱۶ ساعت و در برخی ۱۵ دقیقه و در شماری ۵ دقیقه بوده است [۸]. در بررسی کنونی نیز، با توجه به میانگین مصرف روزانه‌ی نوشابه‌های غیر الکلی و مدت زمان نگهداری نوشابه در دهان به مدت ۲۰ ثانیه (پیش از پاک سازی به وسیله‌ی بزاق) زمان ۵ دقیقه برگزیده شد، زیرا ۵ دقیقه مدت زمان مصرف روزانه‌ی نوشابه‌های گازدار غیر الکلی است [۱۶].

در پژوهش فلاحی‌نژاد از شیوه‌ی واکاوی یون کلسیم به روش اسپکتروفتومتری استفاده شده است. گرچه در این بررسی بر مبنای فرمول به ارزیابی عمق مینای از دست رفته پرداختند، ولی پیش فرض آنان برای ارزیابی وزن توده‌ی مینا این بود، که میزان کلسیم موجود در مینا ۳۷/۴ درصد وزنی میناست، اما میزان کلسیم

موجود در ساختار مینای افراد گوناگون متفاوت است [۱۷].

در پژوهش براون و همکاران، تنها میزان حلالیت بلورهای هیدروکسی آپاتیت با روش اسپکتروفتومتری اندازه‌گیری شد. حلالیت پودر هیدروکسی آپاتیت به تنهایی نمایانگر میزان حلالیت مینای دندان نیست و واکنش پودر هیدروکسی آپاتیت به آسانی قابل تعمیم به دندان نیست. همچنین یک بخش از دندان‌هایی که به دو نیم تقسیم شده بود در محلول‌های آزمایش قرار گرفت و سپس با SEM تضرس سطح مینای نیمه‌ی مورد آزمایش با نیمه‌ی دیگر مقایسه شد، از آنجا که این پژوهش کمّی نبوده نتایج آن قابل استناد نیست [۱۴].

در پژوهش میشائیل کیچنز، اثر نوشیدنی‌های معمول بر میکروهاردنس مینا بررسی گردیده است [۱۶]. این بررسی، همچون پژوهش وست به روش پروفایلومتری انجام شد. در این روش سطح نمونه‌ها توسط یک پروب الماسی، اسکن شده و میزان زبری و پستی و بلندی‌های این سطح اندازه‌گیری می‌شود. نتایج این سنجش، کمیتی را در دسترس قرار می‌دهد، که پیش و پس از شناوری با هم مقایسه می‌شود و تغییرات ایجاد شده در آن نشانگر ایجاد خشونت سطحی در اثر از دست رفتن بافت دندان است. در صورتی که تماس بافت دندان با محلول‌های اسیدی در آغاز به کاهش میکروهاردنس بافت می‌انجامد و از دست رفتن بافت‌های سطحی که بخشی از روند اروژن دندانی است در ادامه رخ می‌دهد. با این توجیه سنجش میکروهاردنس ویکرز روش دقیق‌تری برای ارزیابی اروژن دندانی است [۱۸ و ۱۹]. افزون بر این، در این بررسی به جهت ایجاد بلوک‌های مینایی تاج دندان‌ها از ریشه جدا گردید و در ادامه برش‌های پهنا از مرکز تاج از سطح باکال به لینگوآل فراهم شد، که برش نیز عاملی مداخله‌گر است [۱۶].

از میان بررسی‌های انجام شده، در دو پژوهش از روش سنجش میکروهاردنس ویکرز استفاده شده بود. در پژوهش عجمی، بلوک‌های مینایی به ابعاد ۳×۵ میلی‌متر از سطوح پروگزیمال دندان‌ها فراهم شده بود، که افزون بر وجود فشار ناشی از برش به عنوان عامل مداخله‌گر، نمونه‌ها بی پشتیبانی عاجی بوده و با شرایط دهان همخوانی ندارند. نتیجه‌ی به دست آمده از این بررسی در مورد نوشابه‌ی زمزم نشان داد، که میکروهاردنس دندان‌های شیری پس از شناوری در آن به گونه‌ی چشمگیر کاهش یافته است ($p <$ ۰/۰۰۰). نتایج به دست آمده از بررسی کنونی نیز این تفاوت معنادار را نشان داد، اما میزان تغییر میکروهاردنس در بررسی کنونی کمتر بود ($p =$ ۰/۰۰۱). این تفاوت را می‌توان ناشی از تفاوت کالبد مینای دندان دایمی و شیری و عوامل مداخله‌گری که در بررسی کنونی کنار گذاشته شده است دانست [۷].

بررسی دیگر توسط دولین و همکاران انجام شد. pH نوشابه‌ی مورد استفاده در این روش کمتر از بررسی کنونی بود. دندان‌ها برش خوردند و مدت زمان بررسی ۱، ۲، ۳ و ۱۵ ساعت بود. این پژوهش نیز، کاهش میکروهاردنس دندان‌ها را پس از شناوری در نوشابه‌ی کوکاکولا نشان داد. میزان این کاهش از بررسی کنونی بیشتر بوده است، که آن را می‌توان ناشی از عوامل مداخله‌گری چون برش و زمان دراز مدت بررسی و حتی ترکیبات متفاوت و pH پایین‌تر نوشابه‌ی کوکاکولا نسبت به نوشابه و دلستر استفاده شده در بررسی کنونی دانست [۸].

با توجه به محدودیت‌های موجود در این بررسی برای هماهنگی‌های لازم برای اندازه‌گیری میکروهاردنس نمونه‌ها ایجاد وقفه پس از هر ۲۰ ثانیه عملی نبود بنابراین، در بررسی کنونی زمان ۵ دقیقه، یک‌باره وارد شد. پیشنهاد می‌شود در صورت آماده بودن امکانات در بررسی دیگری زمان یک باره وارد نشده و پس از هر۲۰ ثانیه میکروهاردنس نمونه‌ها مورد بررسی قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

یافته‌ها نشان داد، که میکروهاردنس مینای دندان‌ها به دنبال کاربرد دلستر لیمویی بهنوش و نوشابه‌ی زمزم کولا به میزان معنادار کاهش یافته، ولی با به کارگیری آب هیچ تفاوت آماری معناداری در میانگین میکروهاردنس نمونه‌ها ایجاد نشده است. هر چند میزان این کاهش در مورد دلستر در مقایسه با نوشابه بسیار کمتر است.

******

References

1. Neville BW, Damm D, Allen CM, Bouquot JE. Oral and maxillofacial pathology. 2nd ed., New York: Sheefer John; 2002. p. 55-58.

2. Petersson GH, Bratthall D. The caries decline: a review of reviews. Eur J Oral Sci 1996; 104: 436-343.
3. Shaw L, Smith AJ. Dental erosion-the problem and some practical solutions.Br Dent J 1999;186:115-118
4. Peres KG, Armênio MF, Peres MA, Traebert J, De Lacerda JT. Dental erosion in 12-year-old schoolchildren: a cross-sectional study in Southern Brazil. Int J Paediatr Dent 2005; 15: 249-255.
5. Bello LL, Al-Hammad N. Pattern of fluid consumption in a sample of Saudi Arabian adolescents aged 12-13 years. Int J Paediatr Dent 2006; 16: 168-173.
6. Shenkin JD, Heller KE, Warren JJ, Marshall TA. Soft drink consumption and caries risk in children and adolescents. Gen Dent 2003; 51: 30-36.
7. Ajami B, Ebrahimi M, Karbasi S. Investigation of the erosive effect of carbonated drinks on deciduous enamel microhardness. J Islamic Dent Assoc Iran 2006; 18: 51-57.
8. Devlin H, Bassiouny MA, Boston D. Hardness of enamel exposed to Coca-Cola and artificial saliva. J Oral Rehabil 2006; 33: 26-30.
9. 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.
10. Sci-Tech Dictionary Nanophase material, McGraw-Hill Dictionary of Scientific and Technical Terms. Copyright © 2003, 1994, 1989, 1984, 1978, 1976, 1974 by McGraw-Hill Companies, Inc.
11. 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.
12. Fallahinejad Ghajari M, Nabavi Razavi S, Comparing the effect of Iranian soft drinks with the standard sample; Calcium ion analysis. Tehran Univ J 2007; 20: 27-32.
13. Amaechi BT, Higham SM, Edgar WM. Efficacy of sterilisation methods and their effect on enamel demineralisation. Caries Res 1998; 32: 441-446.
14. Brown CJ, Smith G, Shaw L, Parry J, Smith AJ. The erosive potential of flavoured sparkling water drinks. Int J Paediatr Dent 2007; 17: 86-91.
15. Ganss C, Klimek J, Schwarz N. A comparative profilometric in vitro study of the susceptibility of polished and natural human enamel and dentine surfaces to erosive demineralization. Arch Oral Biol 2000; 45: 897-902.
16. Kitchens M, Owens BM. Effect of carbonated beverages, coffee, sports and high energy drinks, and bottled water on the in vitro erosion characteristics of dental enamel. J Clin Pediatr Dent 2007; 31: 153-159.
17. Sato Y, Sato T, Niwa M, Aoki H. Precipitation of octacalcium phosphates on artificial enamel in artificial saliva. J Mater Sci Mater Med 2006; 17: 1173-1177.
18. Pahk HJ, Stout KJ, Blunt L, A Comparative Study on The Three-Dimensional Surface Topography for the Polished surface of Femoral Head, The International Journal of Advanced Manufacturing Technology Springer. 1th ed., London; 2000; 8: 564-570.
19. Walecki WJ, Szondy F, Hilali MM. Fast in-line surface topography metrology enabling stress calculation for solar cell manufacturing for throughput in excess of 2000 wafers per hour. Meas Scien Techno 2008; 19: 025302.1-025302.6.