تحقیقی

مجله دندانپزشکی جامعه اسلامی دندانپزشکان/ دوره ۲۳، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۰، ۲۱۱-۲۱۶

بررسی آزمایشگاهی تأثیر نوشابه‌های اسیدی گازدار بر میکروسختی مینای دندان شیری

دکتر رزا حقگو[۱]- دکتر فرید عباسی[۲]

۱- دانشیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد

۲- استادیار گروه آموزشی تشخیص و بیماریهای دهان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد

چکیده

زمینه و هدف: *مصرف نوشیدنیهای گازدار اسیدی مهمترین عامل اتیولوژیک اروژن محسوب می‌گردد. هدف از این مطالعه تعیین میزان تغییرات میکروسختی مینای دندانهای کانین شیری سالم در مواجهه با آب، نوشابه و دلستر می‌باشد.*

روش بررسی: *این مطالعه به روش آزمایشگاهی - تجربی بر روی سی دندان کانین شیری سالم و فاقد هرگونه پوسیدگی ، سایش، ترک و هیپوکلسیفیکاسیون انجام گردید. دندانها به طور تصادفی به سه گروه تقسیم شده و میکروسختی دندانها اندازه‌گیری شد. هر گروه از دندانها به مدت پنج دقیقه در چهل سی سی از یکی از نوشیدنیها، بلافاصله پس از باز شدن درب بطری در آنها قرار گرفت. سطح مورد بررسی مربعی به ابعاد ۲ × ۲ میلی‌متر از مینای لبیال دندانها بود. در پایان میکروسختی دندانها مورد سنجش قرار گرفت. تغییرات میکروسختی با استفاده از آزمون Repeated measure ANOVA مورد قضاوت قرار گرفت و سطح معنی‌دار ۰/۰۵ به عنوان نتایج معنی‌دار تلقی شد.*

یافته‌ها: *مقایسه میکروسختی اولیّه و ثانویه نمونه‌ها در گروه «D» پس از مواجهه با (آب) کاهش معناداری را نشان نمی‌داد (P=۰/۷). در گروه «E» (دلستر) کاهش در میکروسختی مینا از لحاظ آماری معنی‌دار بود (P=۰/۰۰۱). در گروه «F» (نوشابه) نیز کاهش معناداری در میکروسختی پس از غوطه‌وری مشاهده شد (P=۰/۰۰۱).*

تغییرات بین گروهها نیز معنی‌دار بود. به وسیله آزمون ANOVA مشخص شد کاهش میکروسختی بین گروهها معنی‌دار می‌باشد. LSD بین آب با دلستر P=۰/۰۰۱ ، بین آب با نوشابه P=۰/۰۰۱ و بین نوشابه با دلستر P=۰/۰۱ بود. در گروه نوشابه نسبت به دلستر کاهش بیشتر در میکروسختی نمونه‌ها مشاهده گردید.

نتیجه‌گیری: *نوشابه و دلستر باعث کاهش معناداری در میکروسختی مینای دندان شیری می‌شوند. کاهش میکروسختی مینا پس از مواجهه با دلستر کمتر از نوشابه بود.*

کلید واژه‌ها: *اروژن – میکروسختی – مینا.*

وصول مقاله: ۱۳۸۸/۶/۸ اصلاح نهایی: ۱۳۹۰/۲/۲۸ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۳/۲۵

نویسنده مسئول: دکتر رزا حقگو، گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد e.mail: haghgoodent@yahoo.com

مقدمه

سایش دندانی عبارت است از «از دست رفتن نسج دندانی بدون دخالت باکتری‌ها». (۱)، اتیولوژی این مشکل چند متغیّره است و کاملاً مشخص نشده است. منشاء اسیدها و مواد شیمیایی که موجب سایش دندانی می‌شوند ممکن است داخلی یا خارجی باشد. منابع خارجی اسیدهای سایش دهنده شامل غذاها، نوشیدنیها، داروهای اسیدی و اسیدهای محیطی هستند. سایش دندانی ممکن است تظاهر ثانویّه یک بیماری سیستمیک باشد. منابع داخلی همان اسیدهای معده هستند که در طی استفراغهای راجعه، رگورژیتاسیون و... در تماس با دندانها قرار می‌گیرند. مصرف مقادیر زیاد الکل و نیز مصرف غذاهای تند علاوه بر عوامل فوق الذکر جزء عوامل مؤثر موجود در بزرگسالان است. (۲-۳)، متعاقب اروژن مینا امکان درگیری عاج فراهم شده و عاج در مقایسه با مینا با سرعت بیشتری اروژن یافته و از دست می‌رود و حتی در مواردی امکان درگیری پالپ نیز وجود دارد. در دهه‌های اخیر متعاقب کاهش شیوع و شدت پوسیدگیهای

دندانی در کودکان خصوصاً در کشورهای توسعه یافته (۴) افزایش قابل ملاحظه‌ای در سایر اختلالات مانند اروژن دندانی دیده شده است و مطالعات قابل ملاحظه‌ای بر روی سایش دندان و به خصوص اروژن آغاز گردیده است. (۵)، یکی از دلایل مهم ایجاد سایش دندانی افزایش ناگهانی مصرف نوشابه‌های بدون الکل، نوشابه‌های رژیمی و آب میوه‌هاست. این عامل نسبت به سایر عوامل اتیولوژیک مهمتر به نظر می‌آید، زیرا سایر عوامل در گروههای خاصی از جمعیّت دیده می‌شود ولی طی روند شهرنشینی مصرف این مواد به عنوان نوشیدنیهای در دسترس و پر جاذبه برای تمام گروههای سنی، افزایش یافته است. مطالعات اخیر روی رژیم غذایی نشان داده که مصرف آب در کودکان کاهش و مصرف این نوشیدنیها افزایش یافته است. (۶)، با توجّه به روند افزایش مصرف نوشابه‌های غیرالکلی حاوی کربنات و نیز با توجّه به مطالعه Shenkin (۲۰۰۳) که مشخص کرد میزان چسبندگی نوشابه‌های غیر الکلی به مینا بیش از میزان چسبندگی بزاق و حتی سایر نوشیدنیهای غیر شیرین مثل آب پرتقال به میناست (۶) و با توجّه به عوارض سایش دندانی بررسی تأثیر نوشابه و دلستر بر میزان سختی مینای دندان، حایز اهمیت است. از آنجا که در مطالعات قبلی هیچ بررسی در مورد دلستر به عمل نیامده است بنابراین انجام آن ضروری به نظر می‌آید. (۷-۱۰) هدف از این مطالعه بررسی آزمایشگاهی اثر نوشابه و دلستر بر میکروسختی مینای کانین شیری می‌باشد.

روش بررسی

در این مطالعه تجربی ابتدا یک مطالعه آزمایشی بر روی سه دندان کانین شیری انجام شد. پس از گزینش دندانهای سالم فاقد هرگونه پوسیدگی و ترک، آلودگیهای سطحی آنها را زدوده و در آکریل خود پخت مانت گردید. سه برش مزیالی، دیستالی و مدیالی از دندانها تهیه شد تا جمعاً نُه نمونه در دسترس باشد. مزیت برش در این مرحله، حذف تفاوتهای فردی به عنوان یک عامل مداخله گر بود. سپس سطح برش خورده نمونه‌ها مشابه سازی گردید. پس از آماده سازی نمونه‌ها، سنجش میکروسختی اولیه به وسیله دستگاه سختی سنج ویکرز (Shimadzu® corporation, Type M, No 5037g) ، انجام شد و پس از آن نمونه‌ها به طور تصادفی در سه گروه به صورتی قرار گرفتند که هر گروه حاوی یک قسمت از هر سه دندان بود. پس از سنجش pH نوشیدنیها، نمونه‌های گروه اول هر یک در چهل سی سی نوشابه زمزم به مدت پنج دقیقه غوطه‌ور شدند. به همین ترتیب گروه دوم در دلستر و گروه سوم در آب شهری قرار گرفتند. در طی این مدت زمان محلول مداوماً هم زده می‌شد. آزمایشها در دمای نُه درجه انجام شد. میکروسختی نمونه‌ها پس از این مرحله توسط تکنیسین مربوطه که از طرح مطالعه آگاه نبود به وسیله دستگاه سنجش میکروسختی ویکرز اندازه‌گیری شد و سپس نتایج از لحاظ آماری آنالیز گردید. پس از بررسی نتایج مشخص شد که از طرفی، گرما و نیروی وارده به دندانها حین برش و از طرف دیگر تضرس‌های عمیق حاصل از تیغه دستگاه بر مینا باعث ایجاد ترک در نمونه‌ها شده و ویژگیهای مینا را تحت تأثیر قرار داده و نتایج مطالعه را مخدوش می‌نماید. لذا در آزمون نهایی از نمونه‌**های** سالم و بدون بُرش استفاده شد. مطالعه اصلی نیز به روش آزمایشگاهی بر روی دندانهای کانین شیری انجام شد. در گروه مورد، نوشابه ساخت کارخانه زمزم و دلستر ساخت کارخانه بهنوش انتخاب گردید و در گروه شاهد، آب شهری منطقه ۶ تهران مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌ها شامل سی عدد دندان کانین شیری بود که در بررسی بالینی سالم، فاقد پوسیدگی و ترک بودند. برای بررسی وجود اختلالات میکروسکوپی و هر گونه ترکهای ریز از استریومیکروسکوپ (Carton Optimal .Type SCW-E Industries, Ltd ساخت تایلند) با بزرگنمایی چهل برابر استفاده گردید. سنجش پوسیدگی بر طبق معیار WHO بود. دندانها طی مدت زمان جمع آوری در ظروف شیشه‌ای محتوی آب لوله کشی و در دمای اتاق نگهداری شدند و در این مدت برای جلوگیری از ایجاد تغییرات سطحی و آلودگی تقریباً هفته‌ای یک بار آب داخل شیشه‌ها تعویض می‌شد. سپس برای رفع هرگونه آلودگی سطحی از هندپیس آنگل با

سرعت پایین با محدوده چرخشی مشخصی بین ۵۰۰- ۱۵۰۰ دور در دقیقه استفاده گردید که با دور پایین و بُرس مخصوص به همراه خمیر حاوی پامیس فاقد فلوراید Associated dental product Ltd .kemdent works UK (که تأثیری بر میکروهاردنس مینا ندارد) جهت انجام برساژ به کار رفت .سطح مورد انتظار برای سنجش میکروسختی مربعی به ابعاد (۲ × ۲) میلی‌متر بود که به وسیله نواری به همین ابعاد روی سطح لبیال دندانها به طور یکسان مشخص شد و بعد دندانها در داخل آکریل خودپخت شفاف مانت شد، به صورتی که سطح دارای نوار، خارج از آکریل و بقیه سطوح دندان با آکریل پوشانده شد. حین انجام فرآیند سخت شدن آکریل، برای خنثی سازی گرمای سخت شدن، نمونه‌ها در آب سرد نگهداری شدند، پس از آن نوار برداشته شد. در مرحله بعد با استفاده از سمباده سیلیکون کارباید ۵۰۰۰ (Matador wasser fest) ساخت آلمان، سطحی صاف و قابل سختی سنجی روی تمام نمونه‌ها مهیا گردید. پس از آن با استفاده از دستگاه سنجش میکروسختی ویکرز سختی نمونه‌ها اندازه‌گیری شد.

نمونه‌های مانت شده زیر دستگاه قرار گرفتند و بهترین نقطه جهت اعمال نیرو مشخص شد. با توجه به این که در مطالعات قبلی نیرویی در محدوده ۲۰ - ۵۰ گرم اعمال شده بود، (۸-۹)، با بررسی توسط مشاور فنی و آزمون و خطا مشخص شد اعمال نیروی پنجاه گرم مناسب می‌باشد. این نیرو در سه نقطه و به صورت L شکل وارد شد. عدد میکروسختی محاسبه و یادداشت گردید. بررسی آماری نشان داد در همه گروهها تفاوت آماری معنی‌داری بین اعداد به دست آمده از یک سطح وجود نداشته و ذکر یک عدد به جای میانگین بلامانع است. (جدول۲)

بعد از سنجش سختی اولیه، نمونه‌های مورد مطالعه به طور تصادفی به سه گروه مجزا تقسیم شدند. در این مرحله pH آب، نوشابه و دلستر به وسیله pH متر (Ohm LTD- CH9101- Herisau Switzerland) سنجیده شد و به مدت پنج دقیقه گروه اول، در داخل نوشابه، گروه دوم در دلستر لیمویی و گروه سوم در آب لوله کشی قرار گرفت. (۱۱-۱۳)، هر نمونه در چهل سی سی محلول مورد نظر طی مدت زمان معلوم قرار گرفت که توسط تکنیسین دقیقاً محاسبه می‌گردید. محلولها در طی پنج دقیقه (۱۴) به طور مداوم هم زده می‌شدند. سپس نمونه‌ها در هوای آزاد خشک شدند و در پایان مجدداً میکروسختی دندانها توسط تکنیسین مربوطه به روش فوق‌الذکر اندازه‌گیری شد و نتایج به دست آمده از نظر آماری آنالیز گردید. تغییرات میکروسختی دندانها داخل هر گروه با آزمون Repeated measure ANOVA با در نظر گرفتن زمان اندازه‌گیری به عنوان عامل تکرار شده و نوع مایع به عنوان between subject factor مورد بررسی قرارگرفت با توجه به معنادار شدن اثر بر همکنش دو متغیر از آزمونPaired t test جهت مقایسه قبل و بعد و ازآزمون Post hoc از نوع LSD برای مقایسه بین گروهی استفاده شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS 16 انجام گردید.

جدول ۱: میزان pH مایعات مورد بررسی سنجیده شده توسط pH متر

مایعات مورد بررسی	pH
نوشابه زمزم کولا	۳/۲۶
دلستر لیمویی بهنوش	۴/۰۲
آب لوله‌کشی منطقه ۶ شهر تهران	۶/۶۷

یافته‌ها

در این مطالعه اثر نوشابه زمزم کولا، دلستر لیمویی بهنوش و آب شهری منطقه ۶ تهران بر روی میکروسختی مینای سی دندان کانین شیری بررسی شده است. میانگین میکروسختی دندانها به طور اولیه و بعد از غوطه وری در محلولهای مورد آزمایش اندازه‌گیری گردید.

میکروسختی اولیه دندانهای شیری در ده نمونه دارای میانگین ۵۲ ±۳۵۲/۷۷ کیلوگرم نیرو/مترمربع بود و این میکروسختی بعد از غوطه‌وری در آب شهری به طور متوسط ۴۹/۸۷ ± ۳۵۱/۸۷ کیلوگرم نیرو/مترمربع برآورد شد. (۹۹/۸٪ سختی اولیه نمونه‌ها در این گروه). این کاهش از لحاظ آماری معنادار نبود. (P=۰/۷)، در گروه نوشابه

میکروسختی مینای ده نمونه به طور میانگین از ۲۵/۵ ±۳۷۱/۹۷ کیلوگرم نیرو/متر مربع به ۲۸/۵۹ ± ۳۰۴/۶ کیلوگرم نیرو/متر مربع رسید (۸۱/۹٪ سختی اولیه نمونه‌ها در این گروه). این نتایج کاهش معناداری را نشان می‌داد (P=۰/۰۰۱). در گروه بعدی (دلستر) میانگین میکروسختی اولیه دندانها ۳۳/۱ ±۳۵۹/۲ کیلوگرم نیرو/متر مربع بود که پس از مواجهه با دلستر به ۲۱/۶۵± ۳۱۱/۴ کیلوگرم نیرو/مترمربع تقلیل یافت که به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته بود P=۰/۰۰۱ ، البته تأثیر دلستر بر میکروسختی مینا کمتر از نوشابه بود. (۸۶/۷٪ سختی اولیه نمونه‌ها در این گروه) (جدول ۲)

جدول ۲: مقایسه میکروسختی نمونه‌ها پیش و پس از غوطه‌وری در سه گروه آب، نوشابه و دلستر در شرایط آزمایشگاهی پس از آنالیز داده‌های خام

مواد	میانگین و انحراف معیار		Paired t-test
	اولیه	ثانویه	
آب	۵۲ ± ۳۵۲/۷۷	۴۹/۸۷ ± ۳۵۱/۸۷	۰/۷
دلستر	۳۳/۱±۳۵۹/۲	۲۱/۶۵ ± ۳۱۱/۴	۰/۰۰۱
نوشابه	۲۵/۵±۳۷۱/۹۷	۲۸/۵۹ ± ۳۰۴/۶	۰/۰۰۱

نتایج بین گرو ها معنی دار بود .
LSD بین آب با دلستر P=۰/۰۰۱
LSD بین آب با نوشابه P=۰/۰۰۱
LSD بین نوشابه با دلستر P=۰/۰۱

بحث

اروژن دندانی نوعی حل شدن شیمیایی بافت دندانی بدون دخالت باکتری‌ها می‌باشد. یکی از مهمترین عوامل ایجاد اروژن دندانی مصرف نوشابه‌های گازدار و نوشیدنیهای حاوی کربنات ذکر شده است. (۱)، سابقاً در این زمینه مطالعاتی انجام شده است اما تا به حال دلستر مورد آزمایش قرار نگرفته است. در مطالعه حاضر که با هدف بررسی میزان تأثیر نوشابه‌های غیرالکلی گازدار زمزم و دلستر لیمویی بهنوش بر روی میکروسختی مینای سی دندان نیش شیری انجام گرفت. بر اساس نتایج این مطالعه کاهش در میکروسختی مینا پس از مواجهه با نوشابه مشهود بود، به علاوه نوشابه به طور معنی‌داری بیشتر از دلستر باعث کاهش میکروسختی مینا شد. از آنجا که هیچ ملاک جامع و مشخصی برای سنجش اروژن وجود ندارد مقایسه نتایج مطالعات با هم کمی مشکل به نظر می‌رسد. در مطالعه Lippert و همکاران در سال ۲۰۰۴ ضمن خارج ساختن پالپ، از برش مینا استفاده شد، در ضمن دندانها در محلول ضدعفونی کننده قرار گرفتند. (۱۰)، خارج ساختن پالپ دندان با روشهای معمول مستلزم وارد شدن ضربه به دندان می‌باشد که خود باعث ایجاد ترکهای هر چند در ابعاد میکرو به دندان می‌گردد و خصوصیات مکانیکی مینا را متأثر می‌سازد. این عامل نتایج را مخدوش می‌نماید. نگهداری دندانها در هیپوکلریت سدیم هم می‌تواند به عنوان یک عامل مؤثر در تغییر خواص مینا عمل نماید. در مطالعه حاضر دندانها بدون تحمل هرگونه فشار یا گرمای اضافی مانت گردیده و تمام مدت درآب شهری نگهداری شدند. (۱۴) در مطالعه Catriona و همکاران در سال ۲۰۰۷، حلالیت پودر هیدروکسی آپاتیت به تنهایی نمایانگر میزان حلالیت دندان نیست و واکنش پودر هیدروکسی آپاتیت به راحتی قابل تعمیم به دندان نمی‌باشد. در این مطالعه دندانها به وسیله تیغه الماسی به دو قسمت تقسیم شدند (۴)، تماس تیغه برای برش عاملی مداخله‌گر محسوب می‌گردد. در مطالعه Fallahinejad در سال ۲۰۰۶ دندانها در یک حمام سونیک با آب مقطر الکل و استون نگهداری شدند .چه بسا الکل و استون خود بر میکروسختی مینا مؤثر باشند. این مطالعه به روش آنالیز یون کلسیم انجام شد. با این پیش فرض که میزان کلسیم موجود در مینا ۳۷/۴٪ وزنی میناست. (۷)، اما این درصد در تمام افراد یکسان نبوده (۱۵) و شاید نتوان نتایج این مطالعه را تعمیم داد. در مطالعه West و همکاران در سال ۲۰۰۱ که چهار نوع محلول اسید با pH های متفاوت ساخته و بررسی شدند (۱۱)، از روش پروفایلومتری استفاده گردیده است. که در این روش سطح نمونه‌ها توسط یک پروب الماسی اسکن شده و میزان زبری و پستی و بلندیهای این سطح اندازه‌گیری می‌شود. هر چند نتایج این سنجش کمیتی را در اختیار قرار می‌دهد که قبل و بعد از

غوطه‌وری با هم مقایسه می‌شود اما این تفاوتها نشانگر میزان بافت از دست رفته است در صورتی که تماس بافت با محلولهای اسیدی ابتدا منجر به کاهش میکروسختی بافت می‌شود و از دست رفتن انساج سطحی که بخشی از فرآیند اروژن دندانی است در ادامه رخ می‌دهد. (۱۶- ۱۷)، با این توجیه پروفایلومتری روش دقیقی برای ارزیابی اروژن دندانی نیست.

در مطالعه West بیان شد که اسید سیتریک اثر اروزیو بیشتری بر بافت مینا و عاج در مقایسه با اسید فسفریک دارد. این یافته بر خلاف نتایج مطالعه حاضر است. با توجه به اینکه در مطالعه West از ترکیبات اسیدی خالص استفاده شده است، این تفاوت توجیه‌پذیر است. اسیدها وقتی در ترکیب قرار می‌گیرند، حضور عوامل دیگر مثل یون‌های مختلف بر سرعت و میزان اروژن مؤثر می‌باشند. (۱۸)

مطالعه Devlin در ۲۰۰۶ به روش ویکرز انجام شده است. (۹)، کاهش سختی در این مطالعه بیش از مطالعه حاضر بوده است در این مطالعه از قسمت سالم دندانهایی که پوسیده بودند استفاده شده است. این عامل مداخله‌گر محسوب می‌گردد و می‌تواند نتایج را مخدوش نماید به علاوه نمونه‌ها برش خورده‌اند، اعمال گرما و فشار اضافی بافت مینا را ضعیف کرده و امکان ایجاد ترک در آن بالا می‌رود. این در حالی است که در این مطالعه سعی شده است این عوامل مداخله‌گر حذف گردد. همچنین در این مطالعه از دندانهای کاملاً سالم استفاده شد و برای آماده‌سازی نمونه‌ها از برش استفاده نگردید. در نهایت این بررسی در زمانهای (یک، دو، سه و۱۵) ساعت انجام شده است که این زمان بسیار بیشتر از زمان پنج دقیقه است که در این مطالعه اعمال شده است. در مطالعات دیگر نیز از محدوده زمانی ۱۵ دقیقه تا ۱۵ ساعت استفاده شده است. (۷- ۸)، این زمانها با شرایط مصرف کننده همخوانی ندارد و در مجموع این عوامل مداخله‌گر می‌توانند باعث تفاوت نتایج مطالعات شوند. محققان در برخی مطالعات دمای اتاق و در برخی دمای ۳۷ درجه را هنگام آزمایش لحاظ کرده‌اند. این مورد نیز با شرایط مصرف کننده همخوانی ندارد. برای رفع این مشکل نمونه‌ها را در دمای ۹ درجه (دمای نوشیدنی هنگام خروج از یخچال) در محلولها ی آزمایش غوطه‌ور گردید. در مطالعه دکتر Ajami در سال ۲۰۰۵ که به روش ویکرز بر روی دندانهای شیری انجام شده بود، کاهش سختی معنی‌دارتر از مطالعه حاضر بود. (۸)، در مطالعه مذکور دندانها برش خورده و نمونه‌ها شامل بلوک‌های مینایی بودند، علاوه بر آن مینای فاقد پشتیبان عاجی شکننده‌تر از حالت معمول می‌باشد. همان طور که ذکر شد این عامل مداخله‌گر محسوب می‌گردد. در این مطالعه برای آماده‌سازی نمونه‌ها از سنباده دو هزار استفاده شده است. در سایر مطالعات نیز محقّقان از سنباده‌های ۶۰۰ - ۲۰۰۰ برای پرداخت سطح نمونه‌ها بهره برده‌اند. پالیش با سنباده‌های خشن و حاوی ذرات ساینده درشت، لایه هیپرمینرالیزه سطحی مینا را از بین برده و تأثیر سوء بر نتایج مطالعات خواهند داشت. (۱۳)، برای احتراز از این مشکل از سنباده‌ای با ذرات ساینده بسیار ریزتر (پنج هزار) برای پالیش سطوح مینایی استفاده گردید. بر اساس نتایج این مطالعه پیشنهاد می‌شود که در جهت مشابه‌سازی با شرایط مصرف‌کننده همه زمان به یکباره اعمال نشده و درآن وقفه ایجاد گردد. در این مطالعه به علّت عدم دسترسی تکنیسین دستگاه، امکان بررسی در زمانهای بیست ثانیه‌ای و سنجش میکروسختی بین زمانها وجود نداشت که در صورت دسترسی به امکانات مورد نظر انجام مطالعه‌ای تحت این شرایط پیشنهاد می‌شود.

نتیجه‌گیری

نوشابه و دلستر باعث کاهش معناداری در میکروسختی مینای دندان شیری می‌شوند. کاهش میکروسختی مینا پس از مواجهه با دلستر کمتر از نوشابه بود.

REFERENCES

1. Neville BW, Damm D, Allen CM, Bouquot JE. Oral & maxillofacial pathology. 2nd ed. New York: Sheefer John; 2002, 55-58.
2. Bratthal D, Peterson HG. The caries decline: A review. Eur J Oral Sci. 1996 Aug;104(4):436-443.
3. Nunn J, Shaw A, Smith A. Tooth wear: Dental erosion. Br Dent J. 1996 May;180(9): 349-352.
4. Catriona J. Brown, Gay Smith. The erosive potential of flavoured sparking water drinks. Inter J Paed Dent. 2007 March;17(2):86-91.
5. Peres KG, Armenio MF. Dental erosion in 12-year-old schoolchildren: A cross-sectional study in southern brazil . Inter J Pedi Dent. 2005 July; 15(4):249-255.
6. Shenkin JD, Heller KE. Soft drink consumption and carries risk in children and adolescent. J Gen Dent. 2003 Jan-Feb; 51(1):30-35.
7. Fallahinejad Ghajari M, Nabavi Razavi S. [Comparing the effect of Iranian soft drinks with the standard sample; Calcium ion analysis]. Teh Univ J. 2007 Spring; 20 (1): 27-32.(Persian)
8. Ajami B, Ebrahimi M, Karbasi S. [Investigation of the erosive effect of carbonated drinks on deciduous enamel microhardness]. The J of Islamic Dent Assoc of IRAN. 2006 Summer;18(2):51-57.(Persian)
9. Devlin H, Bassiouny MA, Boston D. Hardness of enamel exposed to Coca-Cola artificial saliva. J Oral Rehab. 2006 Jan; 33(4): 26-30.
10. Lippert F, Parker DM, Jandi KD. Susceptibility of deciduous and permanent enamel to dietary acid-induced erosion studied with atomic force microscopy nanoindentation. Eur J Oral Sci. 2004 Feb; 112(1): 61-66.
11. Weat NX, Hughhes JA, Addy M. The effect of pH on the erosion of dentine and enamel by dietary acid inviter. J Oral Rehab. 2001 Sep; 28(9):860-864.
12. Parry J, Shaw L, Arnaud MJ. Investigation of mineral and soft drinks in relation to dental erosion. J Oral Rehab. 2001 Aug; 28(8): 766-772.
13. Ganss C, Klimek J, Schäffer U, Spall T. Effectiveness of two fluoridation measures on erosion progression in human enamel and dentine in vitro. Caries Res. 2001 Sep-Oct;35(5):325-30.
14. Amaechi BT, Higham SM, Edgar WM. Efficacy of sterilization methods and their effect on enamel demineralisation. Caries Res. 1998; 32(6):441-446.
15. Sato Y, Sato T, Niwa M, Aoki H. Precipitation of octa calcium phosphates on artificial enamel in artificial saliva. J Mater Sci Mater Med. 2006 Nov; 17(11):1173-1177.
16. Stout KJ, Blunt L. Three-dimensional surface topography. 2th ed. London: Elsevire; 2000, Chap 6:215.
17. Walecki, W J Szondy F, Hilali M M, Fast in-line surface topography metrology enabling stress calculation for solar cell manufacturing for throughput in excess of 2000 wafers per hour. Measurment Science and Technology 2008 Feb; 19(2):6.
18. Grobler SR, Jenkins GN, Kotze D. The effects of the composition and method of drinking of soft drinks on plaque pH. Br Dent J. 1985 Apr 20;158(8):293-6.