تحقیقی

مجله دندانپزشکی جامعه اسلامی دندانپزشکان/ دوره ۲۵، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۲، ۱۵۵-۱۶۳

بررسی تأثیر سه نوع آب میوه صنعتی بر PH پلاک دندانی

دکتر پیوند معینی[۱] - دکتر نسیم شفیع زاده[۱] - دکتر شیدا بیابانی[۲] - دکتر فرهاد رئوفی[۳] - دکتر محمدجواد خرازی فرد[۴]

۱- استادیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تهران

۲- دندانپزشک.

۳- استادیار گروه آموزشی شیمی دانشکده علوم دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۴- عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده

زمینه و هدف: *توان پوسیدگی زایی آب‌میوه‌های مورد استفاده توسط کودکان به عنوان میان وعده‌های مغذی از اهمیت بسزایی برخوردار است. هدف از این مطالعه بررسی اثر مصرف سه نوع آب‌میوه صنعتی ایرانی بر pH پلاک دندانی می‌باشد.*

روش بررسی: *در این کارآزمایی بالینی تصادفی ده دانشجوی دندانپزشکی بر مبنای معیارهای ورودی چون میزان استرپتوکک‌های موتان و لاکتوباسیل‌ها، میزان جریان بزاق، عدم وجود پوسیدگیهای فعال در دهان، عدم وجود بیماری سیستمیک خاص و غیره. شرکت کردند. pH پلاک دندانی در ناحیه مشخص در هر چهار کوادرانت دهانی قبل و در دقایق دو الی شصت پس از مصرف نوشیدنی پرتقال کودک، نکتار پرتقال پالپ‌دار و نکتار آناناس و محلول ساکارز ۱۰٪ توسط میکروالکترود شیشه‌ای Ω Metrohm و pH متر دیجیتال تعیین و سپس منحنی pH برای هر ماده با توجه به زمان رسم گردید. یافته‌ها توسط آنالیز آماری Repeated measure ANOVA (p <۰/۰۵) مورد بررسی قرار گرفت.*

یافته‌ها: *حداکثر افت pH در مورد هر سه آب میوه مورد مطالعه در دقیقه دو رخ داده است. pH پلاک پس از مصرف نکتار پرتقال پالپ دار از همه طولانیتر (۲/۲۴±۱۰/۷۵) و پس از مصرف نکتار آناناس از همه کوتاهتر (۱/۱۴±۳/۴۶) زیر pH بحرانی باقیمانده است. در دقایق پایانی مطالعه pH پلاک به دنبال مصرف همه مواد به جز نکتار پرتقال پالپ‌دار (۰/۱۵±۶/۱۴) به حد PH پایه برگشت کرده است.*

نتیجه‌گیری: *به دنبال مصرف نکتار پرتقال پالپ‌دار میانگین pH پلاک از بقیه نوشیدنیها کمتر و زمان افت pH پلاک بیشتر بود.*

کلید واژه‌ها: *پلاک دندانی- آب میوه- غلظت یون هیدروژن - میکروالکترودها*

وصول مقاله: ۱۳۹۰/۱۲/۱۸ اصلاح نهایی: ۱۳۹۱/۷/۲۸ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۸/۷

نویسنده مسئول: دکتر پیوند معینی، گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تهران

e.mail:pmoeiny@yahoo.com

مقدمه

امروزه تحولات چشمگیری در الگوهای تغذیه‌ای نوع بشر رخ داده به طوری که تأکید بیشتری به مصرف غذاها و نوشیدنیهای سالم می‌شود. در حال حاضر آب میوه‌های صنعتی به طور وسیعی به عنوان «نوشیدنیهای سالم» تبلیغ می‌شوند و مصرف آنها در سراسر جهان روز به روز در حال افزایش است. با وجود این ادعا در مورد ایمن بودن این نوشیدنیها از نقطه نظر سلامتی دندانها مورد شک است. (۱-۳)، یک رژیم غذایی مملو از کربوهیدرات‌های تخمیر شونده به عنوان عامل بسیار قوی خارجی برای پوسیدگی در جمعیتهایی با بهداشت دهانی ضعیف محسوب می‌شود. (۴)، کربوهیدراتی که به طور رایج در آب میوه‌های صنعتی استفاده می‌شود شربت ساکارز و فروکتوز است. (۵)، ارزیابی نسبی پوسیدگی‌زایی غذاها و نوشیدنیها به طرق مختلفی مورد مطالعه قرا گرفته است. منجمله توپوگرافی سطح مینایی، بررسی ریز سختی مینا، اندازه‌گیری PH پلاک دندانی و بزاق. (۳)

آزمایشهای ارزیابی اسیدیته پلاک دندانی به منظور تخمین توان پوسیدگی‌زایی غذاها و نوشیدنیها از زمانی که تغییرات PH پلاک به دنبال مصرف مواد غذایی توسط Stephan در ۱۹۴۰ معرفی گردید، رایج شد. اگر نظریه اسیدزایی به عنوان

Archive of SID

www.SID.ir

یکی از عوامل دخیل در بروز پوسیدگیهای دندانی پذیرفته شود، اندازه‌گیری PH پلاک دندانی قبل، در حین و بعد از صرف غذا را می‌توان به‌عنوان راهنمایی برای تعیین توان پوسیدگی‌زایی مواد غذایی در نظر گرفت. (۲)، یکی از معتبرترین روشهای اندازه‌گیری PH پلاک دندانی روش Microtouch است که می‌توان توسط آن توان اسیدزایی غذاهای مختلف را تخمین زد. (۵)، مطالعات متعددی در زمینه ارزیابی تغییرات PH پلاک به دنبال مصرف انواع میان وعده‌ها منجمله آب‌میوه‌ها صورت گرفته است. (۱-۲ و۶-۸)، با توجه به افزایش روزافزون مصرف آب میوه‌های صنعتی در ایران، به‌طوری که طی سالهای اخیر مصرف سرانه این آب میوه‌ها در ایران حدود سه برابر شده است. (۹)، می‌توان گفت که آب میوه‌های صنعتی یکی از میان وعده‌های رایج در ایران است. اما تاکنون مطالعه‌ای در مورد اثرات دندانی محصولات ساخت داخل در کشور انجام نگرفته است. آموزش جامعه در جهت انتخاب موادغذایی و نوشیدنیهایی که پوسیدگی زایی کمتری دارند استراتژی با ارزشی در جهت پیشگیری از پوسیدگیهای دندانی است. بدین منظور این مطالعه با هدف بررسی تأثیر سه نوع آب میوه صنعتی رایج در ایران بر روی PH پلاک دندانی با روش Microtouch Microelecterode انجام گرفت.

روش بررسی

در این کارآزمایی بالینی تصادفی یک‌سو کور متقاطع، ده دانشجوی دندانپزشکی پس از شرح کامل مراحل کار و اخذ رضایت‌نامه از آنها، در مطالعه شرکت داده شدند. افراد داوطلب جهت ورود به مطالعه می‌بایستی این شرایط را داشته باشند: سلامت کامل از نظر سیستمیک، عدم مصرف آنتی‌بیوتیک از دو هفته قبل از شروع آزمایش، نداشتن رژیم غذایی خاص، عدم ابتلا به خشکی دهان تشخیص داده شده، عدم استفاده از پلاک ارتودنسی یا پروتز، استفاده نکردن از سیگار، باردار نباشند و عاری از بیماری پریودنتال تشخیص داده شوند ، به علاوه پوسیدگی دندانی فعال نداشته، در ناحیه مورد بررسی (بین سطح دیستال پرمولر دوم و سطح مزیال مولر اول) فاقد پرکردگی دندانی باشند. همچنین هیچ‌گونه ترمیم دائم یا موقت حاوی گلاس آینومر نداشته باشند. علاوه بر آن کل بزاق تحریکی ترشحی آنها مساوی یا بیشتر از یک میلی‌لیتر در دقیقه باشد که نشانگر ترشح طبیعی بزاق می‌باشد. علاوه بر آن تعداد استرپتوکک‌های موتان و لاکتوباسیل بزاق آنها که توسط کیت-CRT Bacteria- Ivoclar Vivadent تعیین گردید بیشتر یا مساوی $۱۰^{۵}$ CFU/ml باشد.

در همین ارتباط قدرت بافرینگ بزاق افراد مورد مطالعه توسط نوار تست بافری CRT buffer I voclar -Vivadent تعیین گردید و تنها افرادی در مطالعه شرکت داده شدند که قدرت بافری بزاق آنها در حدّ معمولی بود. پس از انتخاب نهایی افراد شرکت کننده، با ارائه خمیردندان یکسانی به کلیه افراد مربوطه از آنها خواسته شد به مدت سه هفته قبل از شروع مطالعه تا پایان مطالعه دندانهای خود را به روش معمول تنها با خمیر دندان مربوطه مسواک کنند و از هیچ‌یک از محصولات حاوی فلوراید دیگر در طول این مدت استفاده نکنند تا حتی الامکان یکسان سازی در محتوای فلوراید بزاق آنها ایجاد شود.

برای اینکه پلاک دندانی به قابلیت تولید اسید کافی برسد و در عین حال منافاتی با سلامت دندانی و پریودنتال نداشته باشد، از افراد داوطلب خواسته شد به مدت ۴۸ ساعت از انجام روشهای بهداشت دهان اعم از مسواک، نخ دندان و دهان شویه آنتی باکتریال خودداری کرده و در هر جلسه انجام آزمایش حداقل از دو ساعت قبل غیر از آب چیزی نخورند و نیاشامند. برای هر شرکت‌کننده در هر جلسه آزمایش پاکت آب میوه جدید باز شده (پس از تکان دادن) و ده سی سی داخل لیوان یک‌بار مصرف ریخته می‌شد.

در ابتدا شرکت کنندگان به دو گروه چهارتایی و یک گروه دوتایی به طور تصادفی ساده با روش قرعه کشی تقسیم شدند. آزمایش برای هر گروه کلاً در چهار جلسه طی چهار هفته متوالی انجام می‌شد. فاصله زمانی یک هفته به عنوان دوره Wash out در نظر گرفته شد. بدین طریق هر یک از گروهها در هر هفته به صورت متقاطع و تصادفی یکی از محصولات مورد بررسی را استفاده می‌کردند. مواد متشکله محصولات مورد بررسی بر مبنای اطلاعات درج شده بر روی پاکت آب میوه در جدول ۱ آورده شده است.

www.SID.ir

جدول ۱: مشخصات آب میوه‌ها

نام آب‌میوه‌ها / مواد متشکله*	نکتار طبیعی پرتقال با پالپ (۵۰٪ آب‌میوه)	نوشیدنی پرتقال کودک (۲۵٪ آب‌میوه)	نکتار طبیعی آناناس (۴۵٪ آب‌میوه)
سدیم (میلی‌گرم)	۲۱	۲۲/۸	۱۸
پتاسیم (میلی‌گرم)	۴۳۰	۳۶۰	۲۲۳
مجموع کربوهیدرات (گرم)	۳۰	۳۰	۲۹
قند (گرم)	۲۵	۲۴	۲۶
پروتئین (گرم)	۱/۰۷	۱/۵	۲/۳
کلسیم (درصد)	٪۲	٪۲	٪۲
آهن (درصد)	<٪۲	<٪۲	<٪۲
ویتامین ث (درصد)**	٪۹۴	٪۸۰	٪۶۰
ویتامین آ (درصد)	<٪۲	<٪۲	<٪۲
پی اچ ذاتی***	۳/۲۳	۳/۰۳	۳/۴۵

*مواد متشکله ، در هر Serving مشخص شده است. Serving size =۲۴۰ ml

** مقادیری که به درصد آورده شده مقادیر Percent Daily value است.

*** این خصوصیت توسط دکتر فرهاد رئوفی اندازه گیری گردید.

محصولات مورد آزمایش عبارت بودند از :

a: نوشیدنی پرتقال کودک

b: نکتار طبیعی پرتقال همراه با پالپ

c: نکتار طبیعی آناناس

d: محلول ساکارز ۱۰٪ (شاهد مثبت)

در هر جلسه PH پایه پلاک دندانی توسط آزمایش کننده در محل تعیین شده، در ناحیه بین سطح دیستال پرمولر دوم و سطح مزیال مولر اول، در هر چهار کوادرانت دهان اندازه گرفته می‌شد، سپس فرد مورد آزمایش ده سی سی از آب میوه مورد نظر را به مدت دو دقیقه در دهان نگه می‌داشت و بعد فرو می‌داد، فرد آزمایش کننده که از نوع محلول مربوط بی اطلاع بود، PH پلاک را در محلهای تعیین شده هر چهار کودرانت در فواصل زمانی دو، هفت، پنج، ده، پانزده، بیست، سی، چهل، پنجاه و شصت دقیقه بعد از کاربرد محلول مربوط با استفاده از میکروالکترود Metrohm (Ω Metrohm Switzerland LL micro glass electrode) متصل به PH متردیجیتالی (Metrohm –Swiss) اندازه‌گیری می‌کرد.

لازم به ذکر است که میکرو الکترود مربوط قبل از شروع هر آزمایش و نیز در فواصل هر خوانش با محلول سه مول Kcl با PH=۷ کالیبره شده با جریان آب مقطر شستشو داده می‌شد. در ضمن جهت ضدعفونی کردن الکترود مربوط در فواصل بین افراد از محلول گلوتا رالدئید ۲٪ به مدت بیست دقیقه استفاده گردید.

میانگین PH در زمانهای مورد بررسی به تفکیک چهار ماده مورد آزمایش در کلیه کوادرانت‌ها تعیین گردید. نتایج مطالعه توسط آزمون آماریRepeated measure ANOVA با سطح معنی‌دار P <۰/۰۵ تحلیل شد.

یافته‌ها

ده دانشجو دندانپزشکی با متوسط سنی ۴/۹±۲۷/۱ در مطالعه شرکت کردند. نتایج آنالیز تغییرات میانگین PH پلاک قبل و در فواصل زمانی مشخص شده بعد از مصرف هر یک از محصولات توسط آزمون (P <۰/۰۵) Repeated Measure ANOVA، در جدول ۲ و نمودار ۱ نشان داده شده است.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مصرف نکتار پرتقال پالپ دار در مقایسه با سایر محصولات در اکثر زمانهای مربوطه بیشترین تأثیر را در کاهش PH پلاک دندانی دارد. آب میوه پرتقال کودک از این نظر در رتبه بعدی قرار دارد. البته تفاوت این دو از این نظر معنی‌دار نبود. سپس به ترتیب

www.SID.ir

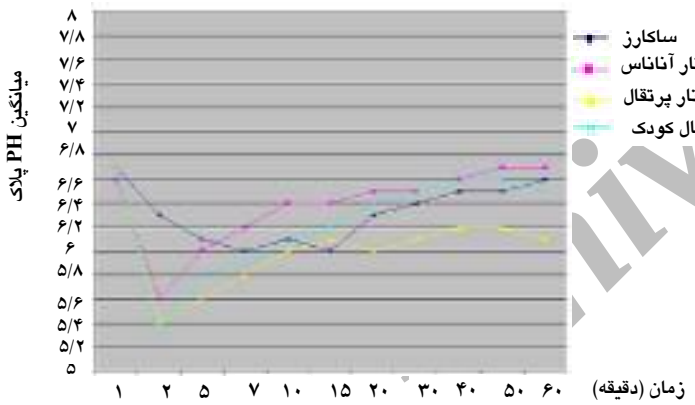
جدول ۲: میانگین و انحراف معیار PH پلاک اندازه گیری شده در زمانهای مختلف به تفکیک چهار ماده مورد آزمایش و نتیجه آزمون آنها

ماده مورد آزمایش / زمان (دقیقه)	پرتقال کودک (a)	نکتار پرتقال (b)	نکتار آناناس (c)	ساکارز ۱۰٪ (d)	P.V	ترتیب تاثیرمواد مورد آزمون بر افت پلاک pH
۰	۶/۷۱ ± ۰/۱۴	۶/۷۰ ± .۱۲	۶/۶۴ ± .۱۲	۶/۶۷ ± .۱۷	۰/۲۱۷	a=b=c=d
۲	۵/۳۳ ± .۱۵	۵/۳۸ ± .۱۳	۵/۶۲± .۱۳	۶/۳۱ ± .۱۸	<۰/۰۰۱	d>c>b=a
۵	۵/۸۴ ± .۱۲	۵/۶۰ ± .۱۴	۶/۰۴ ± .۱۴	۶/۰۹ ± .۱۶	۰/۰۰۴	d=c>a>b
۷	۵/۸۶ ± .۱۰	۵/۸۴ ± .۱۱	۶/۲۳ ± .۱۱	۶/۰۴ ± .۱۵	<۰/۰۰۱	c>d>a=b
۱۰	۶/۰۸ ± .۰۹	۵/۹۶ ± .۰۸	۶/۴۳ ± .۰۸	۶/۱۰ ± .۱۲	<۰/۰۰۱	C>d=a>b
۱۵	۶/۲۰ ± .۱۱	۶/۰۷± .۱۴	۶/۴۴ ± .۱۴	۶/۰۳± .۱۲	<۰/۰۰۱	C>a>b=d
۲۰	۶/۴۴ ± .۰۹	۶/۰۶ ± .۱۲	۶/۵۴ ± .۱۲	۶/۲۶ ± .۱۰	<۰/۰۰۱	C>a>d>b
۳۰	۶/۴۶ ± .۰۹	۶/۰۸ ± .۱۴	۶/۴۷ ± .۱۴	۶/۴۴ ± .۱۳	<۰/۰۰۱	C=d=a>b
۴۰	۶/۵۸ ± .۱۱	۶/۱۶ ± .۱۳	۶/۵۶ ± .۱۳	۶/۵۴ ± .۱۲	۰/۰۰۳	C=d=a>b
۵۰	۶/۶۳ ± .۱۲	۶/۱۹ ± .۱۴	۶/۶۷ ± .۱۴	۶/۵۴± .۱۷	<۰/۰۰۱	C=d=a>b
۶۰	۶/۵۴ ± .۱۳	۶/۱۴ ± .۱۵	۶/۶۷ ± .۱۵	۶/۶۴ ± .۱۶	<۰/۰۰۱	C=d=a>b

نکتار آناناس و محلول ساکارز ۱۰٪ قرار دارند.

حداکثر افت PH پلاک به دنبال مصرف آب میوه‌های مورد مطالعه حوالی دقیقه دوم به دنبال مصرف بود. پس از آن در مورد نکتار آناناس و نوشیدنی پرتقال کودک Plaque PH Recovery با سرعت بیشتری رخ داد به‌طوری‌که در دقایق پایانی PH پلاک به حد پایه رسید. (نمودار ۱)، در مورد نکتار پرتقال پالپ‌دار علاوه براینکه Plaque PH Recovery آهسته‌تر بوده، در دقایق پایانی نیز PH به حد پایه بازگشت نکرد.

همچنین در این مطالعه مدت زمان باقی ماندن PH پلاک زیر حد بحرانی پس از مصرف هر چهار ماده مورد آزمایش تعیین گردید. (جدول۳)، تفاوت زمان ثبت شده برای مواد نسبت به هم از نظر آماری معنادار بود. (p< ۰/۰۵)، همان‌طور که ملاحظه می‌شود طولانیترین زمان باقی ماندن PH پلاک زیر حد بحرانی در نظر گرفته شده در این مطالعه (pH=۶) به دنبال مصرف نکتار پرتقال همراه با پالپ رخ داده است، نوشیدنی پرتقال از این نظر در رتبه بعدی قرار دارد و پس از آن نکتار آناناس قرار می‌گیرد. مصرف محلول ساکارز ۱۰٪ حداقل زمان ثبت شده زیر PH بحرانی را نسبت به سایر محصولات نشان داد.



نمودار ۱: میانگین PH پلاک اندازه گیری شده در زمانهای مختلف به دنبال مصرف چهار نوع ماده مورد آزمایش

جدول ۳: مدت زمان باقی ماندن PH پلاک زیر حدّ بحرانی به دنبال مصرف محصولات مورد بررسی

مواد مورد بررسی	SE ± زمان (دقیقه)
نکتار پرتقال پالپ دار	۱۰/۷۵ ±۲/۲۴
پرتقال کودک	۷/۸۸ ±۱/۴۵
نکتار آناناس	۳/۴۶ ± ۱/۱۴
محلول ساکارز ۱۰٪	۰/۰۵ ± ۰/۲۸

www.SID.ir

بحث

در مطالعـه حاضر مصرف نکتـار پرتقال پالپ‌دار بیشتـرین افت را در pH پلاک دندانی موجب شد و پس از آن آب‌میوه پرتقال کودک قرار داشت (البته تفاوت به طور آماری معنی‌دار نبود)، سپس نکتار آناناس در رتبه بعدی و محلول سوکروز ۱۰٪ در رتبه آخر قرار گرفت.

در مطالعه Banan و Hegde افت PH پلاک به دنبال مصرف آب انگور بیش از آب پرتقال بود و آب آناناس کمتر از سایر آب میوه‌ها موجب افت گردید. (۲)، در مطالعه لابراتوری Grenby آب‌میوه‌های حاوی مرکبات بیش از آب آناناس و سایر نوشیدنیها سبب دمینرالیزاسیون هیدروکسی آپاتیت شدند. (۶)، در مطالعه Sudhanshu از بین چهار نوشیدنی مورد مطالعه، حداکثر افت PH پلاک به دنبال مصرف آب لیمو شیرین بود و سپس آب سیب، آب انبه و شربت شکر به ترتیب سبب افت کمتری در PH پلاک شدند. (۱)، در مطالعه‌ای که Al-tinawi و Saeed در ارزیابی اثر نوشیدنیهای کولا، آب پرتقال و شیر بر روی PH پلاک انجام دادند، به ترتیب مصرف آب پرتقال، کولا وسوکروز ۱۰٪ سبب افت بیشتر PH پلاک گردیدند اما مصرف شیر موجب سقوط PH پلاک از حدّ پایه نشد. (۷)، در مطالعه Toumba و Duggal افت PH پلاک به دنبال مصرف مخلوط مرکبات به طور قابل توجهی بیش از سایر آب میوه‌ها بود. (۸)

در مطالعه حاضر حداکثر افت PH پلاک در دقیقه دو پس از مصرف آب‌میوه‌ها رخ داد سپس PH پلاک در مورد همه آب‌میوه‌ها روند صعودی‌داشت که این روند (Recovery PH) خصوصاً در مورد آب آناناس بارز بود ولی در مورد دو آب‌میوه دیگر شتاب کمتری نشان داد. همچنین PH پلاک به مدت حدود ۳/۴۵ دقیقه با مصرف نکتار آناناس، ۷/۸۸ دقیقه در مورد آب پرتقال کودک و ۱۰/۷۵ دقیقه در مورد نکتار پرتقال پایینتر ازPH بحرانی در نظر گرفته شده در این مطالعه قرار گرفت. (جدول۳)، گرچه تعیین میزان قطعی PH بحرانی ممکن نیست چرا که در افراد مختلف و نقاط مختلف دهان یک فرد متفاوت است (۴، ۱۰) اما اکثر منابع PH زیر ۵- ۶ را محدوده خطر آغاز دمینرالیزاسیون مینایی می‌دانند. (۲، ۴، ۱۱-۱۳)، در مطالعه حاضر PH=۶ به عنوان PH بحرانی در نظر گرفته شد که جهت ارزیابی اسیدزایی میان وعده‌ها محافظه کارانه‌تر به نظر می‌رسد. (۳)، قابل ذکر است در دقایق پایانی مطالعه (دقایق ۵۰-۶۰) PH پلاک به دنبال مصرف آب آناناس و سوکروز ۱۰٪ ، به حدود PH پایه بازگشت کرد اما این پدیده در مورد آب پرتقال کودک و نکتار پرتقال مشاهده نشد، خصوصاً در مورد نکتار پرتقال پالپ‌دار PH پلاک در دقایق پایانی با PH پایه تفاوت قابل توجهی را نشان داد. ($p <$ ۰/۰۰۳)

در مطالعه Johansson و همکاران PH پلاک حدود دقیقه دوم پس از مصرف آب پرتقال، حداکثر افت را داشت و در افراد با ترشح بزاق نرمال حدوداً ۱۵ دقیقه زیر حدبحرانی باقی ماند و سپس در دقایق پایانی (۵۰- ۶۰) PH پلاک به حد پایه بازگشت کرد. (۱۴)

در مطالعه Banan و Hegde حداکثر افت PH پلاک بعد از مصرف آب میوه‌های مورد بررسی حدود دقیقه پنج بعد از مصرف رخ داد و به دنبال آن بازگشت تدریجی PH پلاک به حدود پایه در عرض سی دقیقه مشاهده شد. علت تفاوت نتایج با مطالعه می‌تواند تفاوت در نوع افزودنیها، مواد متشکله، اسیدیتی و PH ذاتی نوشیدنیهای مورد آزمایش باشد. (۲)

در مطالعه Toumba و Duggal حداکثر افت PH پلاک متعاقب مصرف مخلوط آب مرکبات در دقیقه پنج بعد از مصرف رخ داد و به مدت پنج دقیقه زیر حدّ بحرانی باقی ماند. نویسندگان ذکر می‌کنند نمونه‌گیری اولیه از پلاک در زمان پنج دقیقه بعد از مصرف ممکن است همیشه حداقل PH پلاک را ثبت نکند و در نظر گرفتن زمانهای اولیه دو دقیقه (مانند مطالعه) و یا سه دقیقه بهتر نمایانگر حداکثر افت PH پلاک به دنبال مصرف آب میوه‌ها می‌باشد. به علاوه در این مطالعه PH ذاتی مخلوط آب مرکبات مورد بررسی بیشتر از آب میوه‌های پرتقال مورد بررسی حاضر و محتوای کربوهیدرات آن بسیار کمتر بوده است. (تقریباً یک سوم) همچنین روش اندازه‌گیری PH در مطالعه مربوطه روش Sampling بوده است. (۸)، Lingestrom و همکاران بیان می‌کنند این روش نسبت به روشMicrotouch Microelectrode به طور معنی‌داری افت PH پلاک را کمتر نشان می‌دهد. (۵) Jensen و Schachtele در مقایسه تأثیر مصرف چند میان وعده بر PH پلاک بیان کردند پس از مصرف آب‌میوه مورد

Archive of SID
www.SID.ir

مطالعه (نوع آب میوه و خصوصیات آن ذکر نشده و تنها بیان شده حاوی ۱۰٪ کربوهیدرات است) حداکثر افت PH پلاک بین دقایق ۱۰- ۱۵ رخ داده و بعد از آن PH سریعاً به سمت PH پایه بازگشت کرده است. اما در مورد سایر مواد غذایی منجمله محلول سوکروز ۱۰٪ Recovery در PH پلاک در عرض سی دقیقه اول رخ نداد. مؤلفان ادعا می‌کنند شاید وجود Fruit Flavoring در آب‌میوه‌ها به عنوان عامل محرک ترشح بزاقی (Sialogogue) عمل کند و PH پلاک را پس از سقوط اولیه سریعاً بالا ببرد. (۱۵)، این پدیده می‌تواند توجیهی برای Recovery کند PH پلاک بعد از افت اولیه متعاقب مصرف محلول سوکروز در مقایسه با آب‌میوه‌های مورد مطالعه در مطالعه حاضر باشد.

Beighton افت سریع اولیه PH پلاک (زیر پنج دقیقه) با مصرف آب‌میوه‌ها را بیشتر ناشی از محتوای اسیدی می‌داند نه تخمیر قندها توسط باکتری‌های پلاک. (۱۶)، این امر می‌تواند توجیهی برای زمان دیرتر حداکثر سقوط PH (حدود دقیقه هفتم) و روند یکنواخت تر افت و خیز PH پلاک به دنبال مصرف محلول سوکروز ۱۰٪ نسبت به آب میوه‌های مورد بررسی در مطالعه حاضر باشد.

به نظر می‌رسد جزء اسیدی آب‌میوه‌ها (اسید استیک، سیتریک، مالیک واسکوربیک بسته به نوع آب‌میوه) به سرعت با بزاق از حفره دهان شسته می‌شوند و بعد از این پاک‌سازی، اسیدهای ناشی از تخمیر کربوهیدرات‌ها توسط باکتری‌ها (لاکتات و سوکسینات) به حداکثر غلظت می‌رسند. بیان گردیده قرارگیری باکتری‌ها در معرض مواد غذایی با PH پایین، توانایی آنها را برای تخمیر کربوهیدرات‌ها و تولید اسید کاهش می‌دهد. (۱۶)، Johansson و همکاران و Sudhanshu و همکاران در مطالعات جداگانه این مطلب را تأیید می‌کنند. (۱، ۱۴)

نمودار PH بعد از مصرف آب‌میوه‌ها، الگوی تیپیک منحنی Stephan را دنبال می‌کند و این ناشی از سه عامل اصلی است :

۱- مواد متشکله (Ingredients) محصول مانند اسیدها، قندها، کلسیم، فسفر و ...

۲- عوامل فردی مانند شرایط بزاقی، میزان پلاک، سن پلاک و نوع میکروفلورای دهانی

۳- الگوی مصرف غذا و نوشیدنیها (۱۳- ۱۴)

از میان عوامل ذکر شده دو عامل آخر در مطالعه تا حدّ امکان یکسان سازی شد، لذا جهت توجیه تفاوتها در PH پلاک به دنبال مصرف آب‌میوه‌ها، لازم بود توجه عمیقتری به عامل اول یعنی مواد متشکله محصولات گردد. (جدول۱)، گرچه سه نوشیدنی مورد مطالعه از نظر PH ذاتی در محدوده (۳-۳/۵) هستند اما به ترتیب PH نوشیدنی پرتقال کودک (حاوی ۲۵٪ آب میوه) از همه کمتر و سپس نکتار پرتقال (حاوی ۵۰٪ آب میوه) و بعد نکتار آناناس (حاوی ۴۵٪ آب میوه) قرار دارند. در مطالعه Grenby نیز آب میوه‌های خالص PH بالاتری نسبت به نوشیدنی پرتقال (حاوی ۱۰٪ آب میوه) دارند. اما در این مطالعه علاوه بر PH ذاتی، میزان اسید قابل تیتره آب میوه‌ها نیز تعیین شده و بیان شده هرچه آب‌میوه خالصتر باشد، میزان اسید قابل تیتره آن بالاتراست و این ویژگی عامل حل کردن بیشتر محتوای کلسیم و فسفر هیدروکسی آپاتیت بیان شده. (۶)، به علاوه محققان ذکر می‌کنند این ظرفیت بافری آب‌میوه است که آن را قادر می‌سازد با بافرهای بزاقی مقابله کرده موجب افت بیشتر PH پلاک شود. لذا آب‌میوه‌هایی که Titrable Acidity بالاتری دارند می‌توانند افت pH پلاک طولانیتری را موجب شوند. در این مطالعه Titrable Acidity به صورت حجمی از هیدروکسید سدیم ۰/۱ مول که قادر به رساندن pH ذاتی ده سی سی آب‌میوه به حد ۵/۵ باشد تعریف شده است. (۱)، به علاوه S. Saeed ذکر می‌کند، PH ذاتی یک نوشیدنی اندیکاسیونی برای اسیدیتی قابل تیتره، که نشانگر توان Erosive نوشیدنی است، نمی‌باشد. (۷)

در مطالعه حاضر میزان اسید قابل تیتره در آب‌میوه‌های مورد بررسی تعیین نشد، اما Odebunmi اسیدیتی آب پرتقال تازه (۳۱٪ M) را نسبت به آب آناناس تازه (۳۱٪ M) بسیار بالاتر می‌داند (۱۷) و این می‌تواند توجیه کننده سقوط کمتر PH پلاک و مدت زمان کوتاهتر باقی ماندن PH پلاک زیر حدّ بحرانی پس از مصرف آب آناناس نسبت به دو نوع آب پرتقال در مطالعه حاضر باشد. شاید مقایسه آب‌میوه‌ها تنها از نظر اسیدیتی صحیح نباشد، Grenby و همکاران ذکر می‌کنند تنها اسیدیتی یک محلول در ارزیابی اسیدهای آن کفایت نمی‌کند، بلکه طبیعت شیمیایی و قدرت (آزادسازی H^+)

www.SID.ir

اسیدها نیز متفاوت است. (۶)، اسید سیتریک و اسید مالیک دو اسید آلی اصلی درآب‌میوه‌های پرتقال و آناناس هستند. (۱۸-۱۹) اما نسبت اسید سیتریک به اسید مالیک در آب پرتقال بیشتر از آب آناناس است. (۲۰)، اسید سیتریک اسید قویتری بوده و مخربترین اسید برای مینای دندان محسوب می‌شود. با توجه به اینکه هر چه آب‌میوه خالصتر باشد اسیدیتی بالاتری دارد (۶) می‌توان باقی ماندن طولانیتر PH پلاک پس از مصرف نکتار پرتقال پالپ دار در مقایسه با نوشیدنی پرتقال کودک زیر حدّبحرانی و Recovery کندترآن به سمت PH پایه پلاک را توجیه کرد. علاوه بر این ممکن است تفاوت در خصوصیات فیزیکی نکتار پرتقال با مقادیر زیادی پالپ نسبت به آب‌میوه پرتقال کودک در افت طولانیتر PH پلاک زیر محدوده بحرانی مؤثر باشد. Gustaffson و همکاران ذکر می‌کنند ریسک افت PH پلاک به دنبال مصرف قندها در صورتی که به فرمی مصرف شوند که Viscosity بیشتری و تمایل به باقی ماندن بر روی سطح دندانی را داشته باشند بیشتر و طولانیتر می‌شود. (۱۹)

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود میزان کلی کربوهیدرات و قندهای موجود در این سه آب میوه تقریباً یکسان است. به طور کلی قندهای اصلی موجود در آب میوه‌ها سوکروز، گلوکز و فروکتوز هستند، گرچه طبق مطالعه Grenby مقادیر این سه نوع قند در انواع آب میوه‌ها متفاوت است (۶) اما مشخص شده که هر سه نوع قند ذکر شده توان کاهش PH پلاک مشابهی دارند. (۱۹)، یکی از مواد متشکله آب میوه‌های مورد بررسی (جدول ۱) که تفاوت فاحشی را در آب میوه پرتقال و آناناس نشان داد، محتوای پتاسیم موجود بود که مقدار آن در نکتار پرتقال تقریباً دو برابر و در آب میوه پرتقال کودک بیش از ۱/۵ برابر نکتار آناناس است. Ho- kwon و همکاران به دنبال مطالعه بالینی بیان کردند در دانش آموزان دبیرستانی مورد مطالعه DMFS ارتباط مستقیمی با میزان مصرف روزانه پتاسیم دارد، اما دلیلی برای آن ذکر نکردند. (۲۱)، Marsh طی یک مطالعه آزمایشگاهی بر روی اثر سدیم و پتاسیم در تولید اسید توسط استرپتوکک‌های موتان و سانگوئیس در محیط حاوی انواع قندهای قابل تخمیر بیان کردند اضافه کردن KCL به محیط رشد این باکتری‌ها سبب افت بیشتر PH محیط می‌شود و نتیجه گرفتند یون‌های پتاسیم سبب تقویت اسیدوژنسیتی استرپتوکک‌های موتان و سانگوئیس می‌گردد و علت آن را نقش پتاسیم در حفظ انرژی غشا دانستند. (۲۲)، Iwami طی مطالعه آزمایشگاهی بیان کردند در PH پایین، یون‌های پتاسیم میزان اسید قابل اندازه‌گیری خارج شده از سلول‌های باکتری‌های مورد مطالعه را تشدید می‌کنند. (۲۳)، Wangو Germaine در مطالعه خود ذکر می‌کنند یون‌های پتاسیم مانع اثر مهاری آنزیم لیزوزیم موجود در پلاک و بزاق بر روی تخمیر گلوکز توسط باکتری‌های موتان می‌شوند. (۲۴)، البته مسلماً این یافته نیاز به مطالعات لابراتوری و بالینی بیشتری دارد.

قابل ذکر است شرح یافته‌های این مطالعه بسیار پیچیده است چرا که آب میوه‌های صنعتی تنها محلولهای ساده شیمیایی نیستند بلکه حاوی اجزای متشکله زیادی هستند که می‌تواند روی خواص آنها از جهات مختلف تأثیرگذار باشد. از جمله محتوای کلسیم و فسفر یا سطح پروتئین موجود، این عوامل می‌توانند با اثر بافری و احتمالاً تمایلی که به حفظ آزادسازی تدریجی اسیدهای مخرب ناشی از تخمیر کربوهیدرات‌ها دارند در شرح تفاوتهای موجود در منحنی‌های PH به دست آمده برای این آب‌میوه‌ها کمک کننده باشد. (۶)، همچنین وجود برخی از مواد نگهدارنده یا افزودنی در آب میوه‌ها نیز می‌تواند روی تغییرات PH پلاک دندانی مؤثر باشد. (۸)

به طور کلی مطالعه حاضر نشان داد، آب‌میوه‌های صنعتی می‌توانند به سرعت و به مدت طولانی PH پلاک را زیر حدّ بحرانی نگه‌دارند و زمینه‌ساز تغییرات‌نامطلوب‌دمینرالیزاسیون در مینای دندانی شوند.

از مزایای این مطالعه استفاده افراد شرکت کننده از یک نوع خمیر دندان، عدم مصرف هیچ محصول حاوی فلوراید و دهان‌شویه و یکسان سازی افراد از نظر ظرفیت بافری بزاق، عدم وجود پوسیدگی، تعداد باکتری‌های پوسیدگی زا بزاق و غیره بود. لذا PH پایه پلاک بین گروهها اختلاف معنی‌داری نشان نداد، Koparal و Akay این یافته را بیانگر Reliability طراحی مطالعه می‌دانند. (۱۲، ۲۵)، همچنین یکسان‌سازی محتوای فلوراید بزاق و پلاک در مطالعه حاضر طبق مطالعه Heijnsbroc (۲۶) مد نظر قرار گرفت که در هیچ یک از مطالعات مشابه به این مورد توجه نشده بود. شایان ذکر

Archive of SID
www.SID.ir

است که میکروالکترود شیشه‌ای مورد استفاده در این تحقیق نسبت به انواعی که نیاز به الکترود مرجع جداگانه و پل نمکی دارند (۵، ۱۱، ۱۴) بسیار دقیقتر و حساستر است. به علاوه کلیه مراحل اندازه‌گیری PH پلاک و کالیبره کردن الکترودها زیر نظر مستقیم گروه شیمی دانشگاه شهید بهشتی انجام گرفت.

نتیجه‌گیری

۱-افت PH پلاک پس از مصرف کلیه نوشیدنیهای مورد بررسی بیشتر از محلول سوکروز ۱۰٪ بود.

۲-میانگین PH پلاک متعاقب مصرف نکتار پرتقال پالپ‌دار تقریباً در تمام زمانهای مورد نظر از بقیه نوشیدنیها کمتر بود.

۳-آب‌میوه‌های مورد بررسی به دلیل ایجاد افت PH پلاک طولانی به زیر حد بحرانی خطرزا برای دندان در نظر گرفته می‌شوند.

REFERENCES

1. Sudhanshu S, Oberoi SS, Tiwari S. Effect of fresh fruite juices on pH of dental plaque. Annals and Essence of Dent, 2010; 2(4):36-40.
2. Banan LK, Hegde AM. Plaque and salivary PH changes after consumption of fresh fruit juices. J Clin Pediatric Dent. 2005 Fall;30(1):9-13.
3. Huang GF, Chang H, Wang Y, Guo MK. Effect of oral rinse with soft dirnks on human plaque pH. Chin Dent J. 2001 June;20(2):83-92.
4. Axelsson Per. Diagnosis and risk prediction of dental caries. Illinoise Quintessence: Pub; 2000, 55-76.
5. Lingstrom P, Imfeld T, Birkhed D. Comparison of three different methods for measurement of plaque-PH in humans after consumption of soft bread and potato chips. J Dent Res. 1993May; 72 (5): 865-870.
6. Grenby TH, Phillips A, Deasi T, Mistry M. Laboratory studies of the dental properties of soft drinks. Br J Nutr. 1989 Sep; 62(2):451-64.
7. Saeed S, Al-Tinawi M. Evaluation of acidity and total sugar content of children's popular beverages and their effect on plaque pH. J Indian Soc Pedodo & preven Dent. 2010 Jul-Sep; 28 (3):189-192.
8. Toumba KJ, Duggal MS. Effect on plaque PH of fruit drinks with reduced carbohydrate content. Br Dent J. 1999 Jun 26;186(12):626-29.
9. Journal of sarmayeh. Consumption of fruit juices in Iran is 32 liters less than Europe annually. magiran.co,[No 178-P15]. Available at: www. Magiran/npview.asp,2010 (Persian).
10. Harper Ds, Abelson DC, Jensen ME. Human plaque acidity models. J Dent Res. 1986; 65: 1503-10.
11. Mortazavi S, Noin S.Plaque pH changes following consumption of two types of plain and bulky bread. Dent Res J. 2010 Spring; 8(2):80-4.
12. Koparal E, Eronat C, Eronat N. Invivo assessment of dental plaque pH changes in children after ingestion of snack foods. J Dent Child. 1998, 4(Nov–Dec); 65(6):478-483.
13. Harris NO, Garcia-Goday F, Nielsen NC. Primary preventive dentistiry.7thed. Newjersy: Pearson; 2009,40-1.
14. Johansson A, Lingstrom P, Birkhed D. Effect of soft drinks on proximal plaque PH at normal and low salivary secretion rates. Acta Odontol Scand. 2007 Nov; 65(6):352-6.
15. Jensen ME, Schacthele CF. The acidogenic potential of refrence foods and snacks at interproximal sites in human dentition. J Dent Res. 1983 Aug;62(8):889-892.
16. Beighton D, Brailsford SR, Gilbert SC. Intra–oral acid production associated with eating whole or pulped raw fruits. Caries Res. 2004 Jul-Aug; 38(4):341-49.
17. Odebunmi EO, Dosumu OO. Fermentation studies and nutritional analysis of drinks made from water extract Hiscus sabdariffa Galyx (SOBO), juices of citrus science (Orange), Ananas comosus (pineapple). J Food Technol. 2007;5(3):198-204.
18. Sairi MS, Yih LJ, Sarmidi MR. Chemical composition and sensory analysis of fresh pineapple and decidified pineapple juice using

Archive of SID
www.SID.ir

electrodialysis. Regional symposium on Membrane science and technology. 21-25 April, Johor/Malaysia. 2004.
19. Camara MM, Diez C, Torija ME, Cano MP. HPLC determination of organic acids in pine apple juices and nectars. Europ Food Res & Technol. 1994;198(1):52-56.
20. Murray jj, Nunn JH, G. Steel J. Prevetion of oral disease. 4thed. New York: Oxford university Press; 2003, 17-25.
21. Suhg HK, Kim Yk, Chung HJ, Nam MO, Jun KM, Kim HG. Relationship between nutritional intake and dental caries experience of junior high students. Yonsei Med J. 1997Apr; 38(2):101-110.
22. Marsh PD, Willamson MI, Keevil CW. Influence of sodium and potassium Ions on acid production by washed cells of streptococcuss mutans ingbritt and streptococcus sanguis NCTC 7865 grown in a chemostat. J Infection Immunity. 1982 May;476-483.
23. Iwami Y, Guha-Chowdhury N, Yamada T. Effect of sodium and potassium ions on intracellular pH and proton excretion in glycolysing cells of streptococcus mutans NCTC 10449 under strictly anaerobic conditions. Oral Microbiol Immunol. 1997 Apr;12(2):77-81.
24. Wang YB, Germaine GR. Effects of pH, Potassium, Magnesium and Bacterial growth phase on lysozyme inhibition of glucose fermentation by streptococcus mutans 10449. J Dent Res. 1993 May;75(5):907-911.
25. Atar Akay G, Altay N. Effect of chewing gum containing calcium fluoride on salivary acidogenecity. Caries Res. 2007; 41:208-211.
26. Heijnsbroc M. Geroduva, Bui Jsmj, Van loveren C, Tencate JM. Timmerman MF, etal. Increased salivary fluoride concentrations after post-brush fluoride rising not reflected in dental plaque. Caries Res. 2006;40(5):444-8.

Archive of SID

www.SID.ir