

بررسی آزمایشگاهی مقایسه اثر ژل و وارنیش فلوراید روی مقاومت به دمینرالیزاسیون مینای دندانهای دائمی

دکتر سارا توسلی حجتی^۱ - دکتر رزا حقگو^۲ - دکتر مجید مهران^۱ - دکتر انوشه نیکتاش^۲

۱- استادیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد

۲- دانشیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد

۳- دندانپزشک

چکیده

زمینه و هدف: ترکیبات مختلف فلوراید اثرات متفاوتی در پیشگیری از پوسیدگی دندان دارند. این مطالعه به منظور بررسی آزمایشگاهی اثر فلوراید موضعی ژل APF خارجی و ایرانی و وارنیش فلوراید بر پیشگیری از روند دمینرالیزاسیون مینای دندانهای دائمی انجام گرفت. روش بررسی: در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی شصت دندان پرمولار سالم به صورت تصادفی به چهار گروه ۱۵ تایی تقسیم شدند: گروه کنترل به طور هفتگی با آب یونیزه شسته شدند. گروه ژل هفتگی (کیما) به مدت دو دقیقه به طور هفتگی در تماس با ژل فلوراید ۱/۲۳٪ بودند. گروه ژل هفتگی (سلطان) به مدت شصت ثانیه به طور هفتگی در تماس با ژل فلوراید ۱/۲۳٪ بودند. گروه وارنیش فلوراید هفتگی (سلطان) که هفته‌ای یک بار در تماس با وارنیش Durashield ۲/۲۶٪ بودند. بعد از فلوراید تراپی نمونه‌ها به مدت شش ساعت در محلول دمینرالیزاسیون (pH=۴/۳) و به مدت ۱۷ ساعت در محلول رمینرالیزاسیون (pH=۷) قرار گرفتند. این سیکل به مدت سه هفته (۲۱ روز) تکرار گردید، سپس نمونه‌ها در جهت باکولینگوالی برش داده شدند و به وسیله میکروسکوپ نوری پلاریزه بررسی شدند. عمق دمینرالیزاسیون از عمیقترین نقطه ضایعه تا سطح اندازه‌گیری شد. آنالیز آماری با استفاده از آزمون *kruskal-wallis* با سطح اطمینان ۰/۰۵ انجام شد و آزمون *Dunn test* برای مقایسه دو به دو گروهها استفاده گردید.

یافته‌ها: گروه کنترل عمیقترین ضایعات را با میانگین 140 ± 37 میکرومتر و گروه وارنیش فلوراید کم عمیقترین ضایعات را با میانگین 60 ± 37 میکرومتر و با درصد کاهش ۷۵/۳٪ نسبت به گروه کنترل نشان داد. اگر چه تفاوت عمق ضایعه بین گروه کنترل و گروههای فلوراید از نظر آماری معنادار بود. تفاوت بین گروههای فلوراید در مقایسه دو به دو معنادار نبود.

نتیجه‌گیری: اثر ژل APF و وارنیش فلوراید در جلوگیری از دمینرالیزاسیون مینای دندان دائمی در شرایط آزمایشگاهی مشابه است.

کلید واژه‌ها: ژل APF - وارنیش فلوراید - دمینرالیزاسیون - مینا

پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۶/۵

اصلاح نهایی: ۱۳۹۰/۴/۷

وصول مقاله: ۱۳۸۹/۱۰/۷

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

مقدمه

اصلی است:
 (۱) توانایی پیشگیری از دمینرالیزاسیون مینای سالم،
 (۲) پیشبرد رمینرالیزاسیون مینا با مشارکت فلوراید در مینای دندان. (۲)
 کاربرد ژل APF (Acidulated Phosphate Fluoride) رایجترین روش فلوراید تراپی حرفه‌ای در بسیاری از کشورها

پوسیدگی دندان شایعترین بیماری مزمن دوران کودکی محسوب می‌شود، فلوراید های موضعی نتایج مثبتی در پیشگیری از پوسیدگی نشان داده‌اند. (۱)، فلوراید های موضعی به چندین شکل از جمله خمیر دندانها، دهان‌شویه‌های حاوی فلوراید، ژل‌ها، کفها و وارنیش‌های فلوراید عرضه می‌شوند. فلوراید دارای دو مکانیسم عمل

و نیاز به دوره درمانی طولانی دارد همچنین کنترل عوامل مداخله‌گر نیز دشوار می‌باشد، از این رو می‌توان از تحقیقاتی آزمایشگاهی به عنوان ابزار ارزشمند و مؤثری برای ارزیابی توان درمانی و ضد پوسیدگی فلوراید بهره برد. (۹)

هدف از این مطالعه مقایسه تأثیر ژل APF ایرانی (کیمیا) و خارجی (Sultan) و وارنیش فلوراید (Sultan)NaF بر مقاومت به دمنیرالیزاسیون مینای دائمی در یک مدل pH-cycle می‌باشد.

روش بررسی

در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی شصت دندان پرمولر سالم که فاقد هرگونه ترک، شکستگی و ترمیم بوده و جهت ارتودنسی در شش ماه گذشته خارج شده بودند، جمع آوری و بعد از ضدعفونی با هیپوکلریت ۱۳٪ به مدت ۲۴ ساعت، درنرمال سالین ودمای اتاق نگهداری شدند. (۱۰)

ابتدا دندانها به وسیله پودر پامیس و آب مقطر به مدت ده ثانیه پالایش گردیده. سپس پنجره‌ای به ابعاد ۲×۴ میلی‌متر به صورت افقی به وسیله برچسب کاغذی بروی سطوح باکال دندانها قرار گرفته و بقیه سطح دندان در دو مرحله با لاک ناخن (MY) پوشیده شد. در ابتدا لایه اول لاک و سه ساعت بعد، لایه دوم لاک زده شده و ۲۴ ساعت بعد، برچسب برداشته شد. بقایای چسب در سطح پنجره با الکل برداشته شده و برای اطمینان از تمیز بودن سطح پنجره، این سطح با استریومیکروسکوپ کنترل گردید. (۱۱)

دندانهای آماده شده به طور تصادفی به چهار گروه ۱۵ تایی تقسیم شده و رژیم‌درمانی فلوراید (به مدت سه هفته) مطابق زیر به کار رفت.

گروه کنترل: هفته‌ای یک بار به مدت دو دقیقه و توسط میکروبراش، آب دیونیزه در تماس با دندان قرار گرفت.

گروه ژل فلوراید خارجی: هفته‌ای یکبار توسط میکروبراش، به مدت یک دقیقه، طبق دستور کارخانه سازنده دندانها در معرض ژل فلوراید (Sultan Chemist, Englewood NJ USA, Topex) محتوی 1.23%APF با pH حدود ۳/۵ قرار گرفتند. گروه ژل فلوراید ایرانی: هفته‌ای یک بار توسط

محسوب می‌شود. که تأثیر پیشگیری از پوسیدگی آن در مطالعات متعدد گزارش شده است. (۲-۳)، هر چند احتمال بلع فلوراید در کودکان خردسال از معایب آن به شمار می‌رود. (۴)، در دو دهه اخیر کاربرد وارنیش فلوراید به علت محاسنی که دارد بسیار مورد توجه قرار گرفته است. دلایل اصلی پذیرش همگانی وارنیش فلوراید، کاربرد آسان، ایمنی و مراحل کاری راحت‌تر آن می‌باشد. (۳-۴)، وارنیش فلوراید در مقایسه با ژل فلوراید که کاربردشان مستلزم استفاده از تری و ساکشن است، به زمان کمتری نیاز دارد. همچنین به علت چسبندگی وارنیش به سطح دندان، زمان تماس بین فلوراید و سطح دندان افزایش می‌یابد. (۵)، غلظت فلوراید در وارنیش‌های فلوراید از جمله Dura shield (22600 ppm) دو برابر ژل‌های (12300 ppm) APF است. نشان داده شده که غلظت و زمان تماس فلوراید‌های موضعی می‌تواند بر ماهیت واکنش فلوراید بر سطح دندان تأثیرگذار باشد. (۱)

بررسیهای کلینیکی محدودی تأثیر ژل و وارنیش فلوراید را در پیشگیری از پوسیدگی دندان مورد مقایسه قرار دادند که نتایج آنها متناقض می‌باشد. (۳ و ۶-۷)، Seppa و همکاران در یک مطالعه کلینیکی سه ساله گزارش کردند ژل و وارنیش اثر یکسانی بر کاهش پوسیدگی دندان کودکان داشتند (۳) در حالی که Tewari و همکاران در یک بررسی دو ساله در کودکان نشان دادند که وارنیش فلوراید تأثیر بیشتری در کاهش پوسیدگی داشته است. (۷)

تنها در یک مطالعه آزمایشگاهی نیز مشخص شد کاربرد هفته‌ای وارنیش فلوراید اثری مشابه با کاربرد روزانه ژل فلوراید Karigel-N بر افزایش مقاومت به پوسیدگی عاج سطح ریشه دارد. (۸)، تاکنون مطالعه آزمایشگاهی تأثیر ژل APF و وارنیش NaF را بر مقاومت به دمنیرالیزاسیون مینا بررسی نکرده است. همچنین با تولید فلوراید موضعی در داخل کشور به شکل ژل و تفاوت قیمت بین تولیدات داخلی و خارجی آگاهی از تفاوت اثر این محصولات برای دندانپزشکان ایرانی مطرح است. اگر چه مطالعات کلینیکی به عنوان استاندارد طلایی تلقی می‌شوند، اما انجام این تحقیقات هزینه بالایی داشته

نمونه‌ها با استفاده از دستگاه سایش مذکور به 30 ± 10 میکرومتر رسانده شد.

مقاطع با آب مقطر به عنوان ماده مدیوم و با میکروسکوپ نوری پلاریزه Olympus BH-2 با بزرگنمایی چشمی $10 \times$ و عدسی $5 \times$ مشاهده شدند. در هر نمونه عمق ضایعه، از عمیقترین نقطه ضایعه تا سطح ضایعه اندازه‌گیری شد. (۸)

بر اساس جدول ثبت شده برای هر میکروسکوپ، هر درجه از لنز مدرج در بزرگنمایی پنجاه، بیست میکرومتر از نمونه را مشخص می‌کرد. برای اندازه‌گیری عمق ضایعه در نمونه‌ها شماره لام‌ها توسط برچسپ پوشانده شد و توسط دو مشاهده‌گر آموزش دیده که از گروه‌بندی نمونه‌ها اطلاع نداشتند اندازه‌گیری شد.

اطلاعات خام به دست آمده وارد برنامه SPSS و ویرایش ۱۵ شد. درصد کاهش عمق ضایعه در گروه‌های آزمایش نسبت به گروه کنترل محاسبه گردید. از تست *kruskal-wallis* با سطح اطمینان $0/05$ برای ارزیابی توزیع داده‌ها و از *Dunn test* برای مقایسه دو به دو گروه‌ها استفاده شد.

یافته‌ها

تحقیق بر روی شصت دندان پرمولر واجد شرایط شامل گروه کنترل، ژل APF (کیمیا)، ژل APF (سلطان) و گروه واریش NaF هر یک ۱۵ نمونه بود، انجام گرفت.

اطلاعات خام به دست آمده از اندازه‌گیری عمق ضایعه در گروه‌های مورد بررسی در بانک اطلاعاتی نرم افزار SPSS ذخیره شد و انحراف معیار و میانگین و درصد کاهش در هر گروه محاسبه گردید (شکل ۱ و جدول ۱).

همان‌گونه که در جدول مشخص است، گروه کنترل عمیقترین ضایعات را داشتند با حداقل عمق صد و حداکثر دویست و با میانگین صد و چهل میکرومتر. در گروه ژل فلوراید سلطان حداقل عمق دیمینرالیزاسیون صفر و حداکثر میزان آن صد و بیست میکرومتر بود. میانگین در این گروه $45/33$ و درصد کاهش عمق ضایعه نسبت به گروه کنترل $67/7\%$ محاسبه گردید. در گروه واریش فلوراید حداقل عمق

میکروبراش به مدت چهار دقیقه، دندانها در معرض ژل فلوراید 1.23% APF (کیمیا) قرار گرفتند.

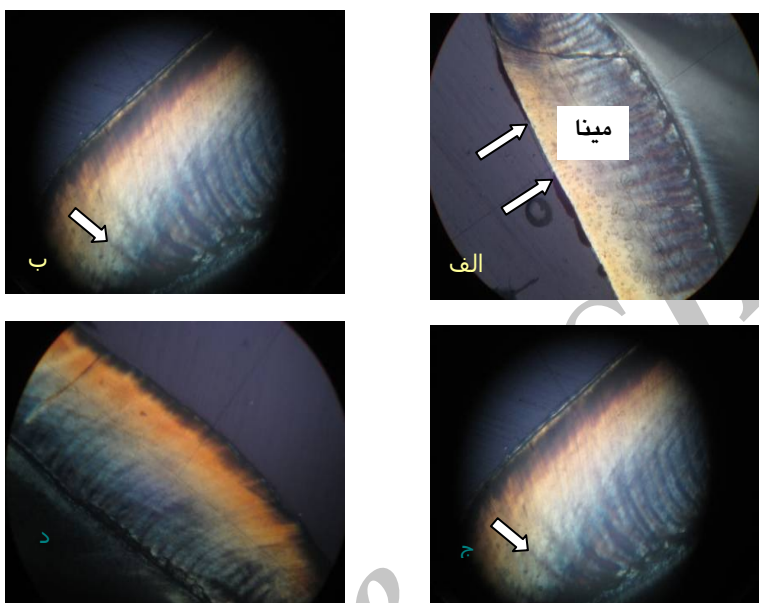
گروه واریش فلوراید: هفته‌ای یکبار دندانها در معرض واریش فلوراید (Sultan Chemist, Englewood NJ USA, Topex) DuraShield, حاوی سدیم فلوراید 5% طبق دستور کارخانه سازنده قرارگرفتند. بعد از اتمام مراحل مذکور نمونه‌ها به مدت بیست ثانیه با آب دیونیزه شسته و سپس وارد سیکل PH شدند. به منظور یکسان سازی از دست رفتن ژل و واریش، به وسیله یک تیغه بعد از ۲۴ ساعت واریش به صورت مکانیکی پاک شد. (۸)، همه نمونه‌ها بعد از انجام رژیم‌درمانی مربوطه به مدت شش ساعت در ظروف جداگانه برای هر گروه در محلول دیمینرالیزاسیون 2.2 mM CaCl_2 , $50 \text{ M CH}_3\text{COOH}$, $2.2 \text{ mM KH}_2\text{po}_4$ قرارگرفتند. بعد از شش ساعت نمونه‌ها خارج و بیست ثانیه با آب دیونیزه شسته شدند. (به منظور پاک سازی محلول دیمینرالیزاسیون) و سپس به مدت ۱۷ ساعت در محلول رمینرالیزاسیون 1.5 mM CaCl_2 , $0.9 \text{ mM KH}_2\text{po}_4$, 150 mM KCl قرار گرفتند.

پس از آن نمونه‌ها از محلول رمینرالیزاسیون خارج شده با آب دیونیزه شسته شدند و مجدداً وارد سیکل بعدی شدند. حجم هر کدام از محلولها به ازای هر نمونه ده میلی‌لیتر در نظر گرفته شد. کلیه این مراحل در انکوباتور (Shimifan.Iran) با دمای 37 درجه سانتی‌گراد انجام گردید. در ابتدای هر هفته پس از اتمام مرحله رمینرالیزاسیون نمونه‌ها با آب دیونیزه شسته شدند و قبل از اجرای مجدد رژیم درمانی مربوطه، محلولها تعویض و در طول هفته PH محلولها کنترل می‌شد. (۸)

در پایان دوره آزمایش همه دندانها، ابتدا به وسیله دستگاه دو کاره برش و سایش Discoplan-TS (Struers) به موازات محور طولی دندان از وسط پنجره به دو نیم تقسیم شدند. پس از آن نمونه‌ها با پودر کاربراندوم (چهارصد و هشتصد) به صورت مرطوب، پالایش شده و توسط چسب (Eukitt synthetic thermoplastic resin) از سطح پالایش شده بر روی لام ثابت گردیدند. سه ساعت پس از ثابت سازی، قطر

و حداکثر دویست با میانگین شصت میکرومتر بود. درصد کاهش عمق ضایعه ۵۷/۲٪ محاسبه شد. با توجه به (جدول ۱) حداقل میانگین عمق ضایعه مربوط به گروه واریش فلوراید و حداکثر میانگین عمق ضایعه مربوط به

دمینرالیزاسیون صفر و حداکثر میزان آن صد میکرومتر بود. میانگین عمق ضایعه در این گروه ۳۴/۶۶ میکرومتر بود. در صد کاهش در این گروه نسبت به گروه کنترل ۷۵/۳٪ محاسبه گردید. در گروه ژل فلوراید کیمیا حداقل عمق صفر



شکل ۱: الف) نمای میکروسکوپی نمونه بدون پوسیدگی در گروه واریش فلوراید NaF ۵٪، فلشها محدوده پنجره را نشان می‌دهند. ب) نمای میکروسکوپی نمونه گروه کنترل، دارای پوسیدگی، فلش عمق دمینرالیزاسیون را نشان می‌دهد. ج) نمای میکروسکوپی نمونه گروه ژل ایرانی APF ۱/۲۳٪ (کیمیا)، فلش در تصویر عمق دمینرالیزاسیون را نشان می‌دهد. د) نمای میکروسکوپی نمونه گروه ژل APF ۱/۲۳٪ خارجی (سلطان)

جدول ۱: جدول توصیفی میانگین و درصد کاهش عمق دمینرالیزاسیون در گروه‌های مورد مطالعه با استفاده از میکروسکوپ نوری پلاریزه

گروه	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	درصد کاهش
واریش فلوراید	۱۵	۰	۱۰۰	۳۴/۶۶	۳۸	۷۵/۳
ژل فلوراید کیمیا	۱۵	۰	۲۰۰	۶۰	۵۹	۵۷/۲
ژل فلوراید سلطان	۱۵	۰	۱۲۰	۴۵/۳۳	۴۱	۶۷/۷
کنترل	۱۵	۱۰۰	۲۰۰	۱۴۰	۳۷	۰

معنی‌داری در میانگین گروه‌های مورد بررسی وجود ندارد. (جدول ۲)، اندازه عمق ضایعات مشاهده شده در گروه‌ها توسط Dunn test دو به دو مقایسه گردید. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، مقایسه اندازه عمق ضایعات در گروه‌های آزمایش (ژل فلوراید سلطان، ژل فلوراید کیمیا،

گروه کنترل بود.

در مرحله بعد جهت بررسی چگونگی توزیع داده‌ها و تحلیل یافته‌ها در هر گروه آزمایشی از آزمون kruskal-wallis استفاده گردید و $P < ۰/۰۵$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد. نتایج این آزمون نشان داد که اختلاف آماری

مطالعه حاضر به صورت آزمایشگاهی تأثیر ژل APF، ۱/۲۳٪، خارجی (سلطان) و ژل APF ۱/۲۳٪، ایرانی (کیمیا) و ورنیش فلوراید ۲/۲۶٪ (سلطان Durashield) را در جلوگیری از دمیترالیزاسیون مینا در یک مدل PH-cycle مورد بررسی قرار داد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ورنیش فلوراید و ژل فلوراید سلطان و کیمیا می‌تواند سبب مهار دمیترالیزاسیون مینا در یک مدل اسیدی شود اما هیچ کدام نتوانستند دمیترالیزاسیون را به طور کامل مهار کند.

ورنیش فلوراید و ژل فلوراید سلطان و کیمیا هر کدام به ترتیب ۷۵/۳٪، ۶۷/۷٪، و ۵۷/۲٪ سبب کاهش عمق پوسیدگی شدند. با وجود آنکه ورنیش فلوراید توانست عمق پوسیدگی را با درصد بالاتری کاهش دهد اما تفاوت آماری معنی‌داری بین ورنیش و ژل فلوراید ایرانی و خارجی در مقاومت به دمیترالیزاسیون وجود نداشت. ورنیش فلوراید غلظت بیشتری از ژل داشته (حدود دو برابر) و در تماس طولانی‌تری با دندانها باقی می‌ماند، اما اثر حفاظتی آن در مقابل دمیترالیزاسیون مینا مشابه ژل APF بود.

بعد از کاربرد فلوراید موضعی با غلظت بالا، کلسیم فلوراید (CaF₂) محصول اصلی رسوب یافته بر سطح مینا و قسمت زیر سطحی ضایعه پوسیدگی مینایی است. محصولات با غلظت پایین فلوراید تمایل به رسوب به صورت فلوروآپاتیت Ca₁₀(PO₄)₆F₂ دارند. در حالی که فلوروآپاتیت به ساختمان کریستالی مینا به طور ثابت باند می‌شود ولی بیشتر کلسیم فلوراید رسوب یافته در سطح مینا در تماس با محلولهای آلكالینی از دست می‌رود. در شرایط دمیترالیزاسیون و با کاهش PH محیط و با حضور یون فسفات، یون فلوراید آزاد شده از کلسیم فلوراید می‌تواند مجدداً به صورت فلوروآپاتیت در ساختمان مینا رسوب یابد. (۲ و ۵)

مطالعات نشان دادند که محصول اصلی واکنش APF با سطح مینا، کلسیم فلوراید می‌باشد. در این سیستم به علت PH اسیدی (۳/۵) و نیز افزایش غلظت فسفات در محل واکنش، نسبت به سایر سیستمها مقادیر بیشتری از فلوروهیدروکسی آپاتیت تولید می‌شود. (۲ و ۱۲)، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ورنیش فلوراید خنثی با غلظت

ورنیش فلوراید تفاوت معناداری را نشان نداد در حالی که تفاوت گروه کنترل با گروههای آزمایش معنادار بود. (p < ۰/۰۵)

جدول ۲: مقایسه دو به دو گروهها توسط Dunn test

گروه	ورنیش فلوراید	ژل فلوراید کیمیا	ژل فلوراید سلطان	کنترل
ورنیش فلوراید		-	-	*
ژل فلوراید کیمیا			-	*
ژل فلوراید سلطان				*
کنترل				

* معنادار بودن مقایسه
- معنادار نبودن مقایسه

بحث

فلوراید های موضعی نتایج مثبتی در پیشگیری از پوسیدگی نشان داده‌اند. (۱) ورنیش فلوراید pH خنثی داشته و به علت کاربرد آسان ایمنی و مراحل کاری راحت‌تر مورد توجه دندانپزشکی کودکان بوده است. کاربرد ورنیش فلوراید در مقایسه با ژل فلوراید به زمان کمتری نیاز دارد. ورنیش در تماس با بزاق سخت شده و به علت چسبندگی با دندان تماس فلوراید با دندان طولانیتر می‌شود. ورنیش حاوی غلظت بالاتر فلوراید (حدود دو برابر ژل APF) جهت پیشگیری از پوسیدگی است. (۳-۴)، ژل APF، pH اسیدی داشته و سالها به عنوان رایجترین فلوراید موضعی مؤثر در بسیاری از کشورها برای پیشگیری از پوسیدگی به کار رفته است. (۲-۳)، گرچه تأثیر فلوراید های موضعی حرفه‌ای در پیشگیری از پوسیدگی اثبات شده است ولی مشخص نشده که کدام نوع تأثیر بیشتری دارد. تاکنون تنها مطالعات کلینیکی محدودی تأثیر ورنیش و ژل فلوراید بر پیشگیری از پوسیدگی را مورد توجه قرار داده‌اند که نتایج آن متفاوت بوده است. (۲)، در ایران نیز ژل فلوراید APF برای مصارف حرفه‌ای از سالها پیش تولید شده است. با توجه به تفاوت هزینه ژل APF خارجی و ایرانی آگاهی از تفاوت اثر آن می‌تواند به انتخاب دندانپزشکان برای ماده‌ای مناسب کمک کند.

ژل و میزان نفوذ آن به نواحی بین دندانی، مقبولیت آن توسط بیمار که شامل مزه و راحتی کاربرد آن می‌باشد. ژل APF کیمیا به طور محسوسی قوام بیشتری نسبت به ژل سلطان داشته و مزه آن تندتر می‌باشد. اثر قوام ژل و توانایی نفوذ به فضای بین دندانی به حدی است که اخیراً یک نوع ژل به بازار معرفی شده که به شکل Thixotropic می‌باشد به این معنا که ابتدا به شکل ژل بوده ولی در اثر اعمال نیرو حالت محلول پیدا می‌کند تا بهتر به داخل مناطق تماس بین دندانی نفوذ یابد. (۲)، بنابراین مطالعات بیشتری برای بررسی تأثیر این جنبه از ژل APF کیمیا و سلطان لازم است.

جهت تحریک روند پوسیدگی مدل‌های متفاوتی وجود دارد. در مطالعه حاضر از روش PH-cycle برای شبیه‌سازی با محیط دهان استفاده شد. این مدل به طور همزمان نتیجه خالص مهار دیمینرالیزاسیون و افزایش ریمینرالیزاسیون را اندازه‌گیری می‌کند و شامل محلولهای ریمینرالیزاسیون و دیمینرالیزاسیون است. طول زمان برای دیمینرالیزاسیون شش ساعت در روز و ۱۷ ساعت برای ریمینرالیزاسیون بود. (مشابه زمانی که PH دهان در طول ۲۴ ساعت اسیدی باقی می‌ماند). این سیکل دیمینرالیزاسیون و ریمینرالیزاسیون تغییرات محیط دهان را طی دریافت غذا تقلید می‌کنند.

نمونه‌ها قبل از جابه‌جایی به مدت سی ثانیه با آب دیونیزه شستشو داده شدند، تا از تغییرات تأثیر محلولها بر یکدیگر جلوگیری به عمل آید. (۸ و ۱۴ و ۱۶-۱۷)

در این مطالعه محدودیتهایی نیز وجود داشت. دندانهای مورد استفاده در مطالعه از کلینیک‌های دندانپزشکی مختلف در سطح شهر تهران جمع‌آوری شده همگی جوان بوده و به علت ارتودنسی خارج شده بودند. اما به علت احتمال تفاوت میزان فلوراید آب، محتوای فلوراید دندانهای جمع‌آوری شده می‌تواند متفاوت باشد.

محدودیت دیگر آن بود که محلولهای ریمینرالیزاسیون و دیمینرالیزاسیون هفته‌ای یک بار تعویض می‌شدند. با وجود شستشو با آب مقطر دیونیزه دو بار در روز، سطح متفاوتی از آلودگی ممکن است به علت آزادسازی یون فلوراید به

بالتر فلوراید می‌تواند اثری مشابه با ژل APF اسیدی با غلظت کمتر در جلوگیری از دیمینرالیزاسیون داشته باشد. Murakami و همکاران همراستا با مطالعه حاضر نشان دادند که وارنیش فلوراید و ژل APF به یک اندازه قادر به کاهش از دست رفتن مواد معدنی و پیشگیری از ایجاد ضایعه اروژن در محیط آزمایشگاهی هستند. ادعا شده است که کاربرد ژل APF اسیدی نسبت به ژل خنثی سبب رسوب بیشتر کلسیم فلوراید بر سطح مینا می‌شود بنابراین محافظت بیشتر مینا حتی با غلظت پایینتر فلوراید حاصل می‌شود. (۱۳)، در مطالعه‌ای اثر غلظتهای مختلف وارنیش فلوراید بر دیمینرالیزاسیون مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد کارایی وارنیش به غلظت آن بستگی ندارد بلکه به تعداد دفعات کاربرد آن وابسته است. (۲)

Hong و همکاران در دو مطالعه جداگانه تأثیر ژل Karigel-N (۵۰۰۰ ppm) و وارنیش NaF (۲۲۶۰۰ ppm) را در پیشگیری از پوسیدگی ریشه و عاج در محیط آزمایشگاهی مورد مقایسه قرار دادند. نتایج مطالعات فوق نشان داد که کاربرد هفتگی وارنیش فلوراید نسبت به کاربرد هفتگی ژل Karigel-N به طور قابل توجهی باعث پیشگیری از دیمینرالیزاسیون عاج و ریشه شد. (۸ و ۱۴)

مطالعه حاضر اثر وارنیش فلوراید و ژل APF را بر روی مینا بررسی کرده است. pH پایین ژل APF سبب اچ مینا و افزایش خشونت سطحی می‌شود این اچینگ به افزایش ورود فلوراید به داخل مینا کمک می‌کند. دو مطالعه Hong و وارنیش فلوراید و ژل Karigel-N خنثی را بر سطح عاج و سمان ریشه بررسی کرده است. Ganss و همکاران بیان کردند که تفاوت در طراحی مطالعه و نوع سوبسترای دندانی می‌تواند در نتیجه مطالعات مؤثر باشد. (۱۳ و ۱۵)

نتایج مطالعه حاضر نشان داد تفاوت معنی‌داری در درصد کاهش عمق ضایعه در مقایسه دو گروه ژل فلوراید ایرانی و خارجی مشاهده نمی‌شود. این نتیجه می‌تواند در حمایت از تولیدات داخلی بوده و به انتخاب دندانپزشکان برای ماده‌ای مناسب کمک می‌کند. البته برای تعمیم نتایج این مطالعه به کلینیک عوامل دیگر را نیز باید در نظر گرفت از جمله قوام

سخت نسبتاً دمینرالیزه فراهم می‌کند. برای ارزیابی دانسیته ضایعه زیر سطحی (Sub surface)، میکروراديوگرافی یا میکروهاردنس Cross-sectional باید استفاده شود. که پیشنهاد می‌شود در مطالعه دیگری به آن پرداخته شود. (۲۰)

نتیجه‌گیری

۱- ژل APF ایرانی و خارجی و وارنیش NaF به طور معنی‌داری نسبت به گروه کنترل قادر به جلوگیری از دمینرالیزاسیون مینا بودند.
 ۲- اگرچه وارنیش فلوراید عمق ضایعه را بیشتر کاهش داده بود اما تفاوت آماری معنی‌داری بین وارنیش فلوراید و ژل ایرانی و خارجی وجود نداشت.

داخل محلولها از ژل و وارنیش اتفاق افتاده باشد. در این مطالعه از لنز مدرج میکروسکوپ نوری پلاریزه (PLM) برای اندازه‌گیری عمق ضایعه استفاده شد. به علت آنکه دو مشاهده کننده آموزش دیده که از گروههای مطالعه اطلاعی نداشتند هر مقطع را مورد ارزیابی قرار دادند، احتمال خطای اندازه‌گیری کاهش یافت.

PLM به عنوان یک روش استاندارد در مطالعات دمینرالیزاسیون / رمینرالیزاسیون دندانها استفاده می‌شود. PLM می‌تواند اندازه‌گیری دقیقی از عمق ضایعه و میزان گسترش آن بدهد و هیچ‌گونه اطلاعات بیشتری مانند تغییرات در دانسیته معدنی در اختیار قرار نمی‌دهد. با استفاده از PLM یک ارزیابی نیمه کمی می‌تواند انجام شود که اطلاعات ارزشمندی را درباره تأثیر متقابل مواد با مینا، عاج و بافت

REFERENCES

1. Mc Donald ,Ralph Earl-Avery,David R.Dentistry for the child and adolescent.3th ed. [Missuri]: Mosby; 2004, Chapter 10. 228.
2. OHarris OH, Garcia N, Godoy F, Nathe C. Primary preventive dentistry.7th ed. [Newjersy]: Pearson; 2009, Chppter12. 245.
3. Seppä L, Leppänen T, Hausen H. Fluoride varnish versus acidulated phosphate fluoride gel: A 3-year clinical trial. Caries Res. 1995; 29(5):327-30.
4. Ripa LW. An evaluation of the use of professional (operator-applied) topical fluorides. J Dent Res. 1990 Feb; Special N,69: 786-96.
5. Beltrán-Aguilar ED, Goldstein JW, Lockwood SA. Fluoride varnishes. A review of their clinical use, cariostatic mechanism efficacy and safety. J Am Dent Assoc. 2000; May131 (5):589-96.
6. Shobha T, Nandlal B, Prabhakar AR, Sudha P. Fluoride varnish versus acidulated phosphate fluoride for school children in Manipal. J Ind Dent Assoc. 1987 Jun- Sep; 59(6-9):157-60.
7. Tewari A, Chawla HS, Utreja A. Comparative evaluation of the role of NaF, APF & Duraphat topical fluoride applications in the prevention of dental caries--a 2 1/2 years study. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 1991 Mar; 8(1):28-35.
8. Hong L, Watkins CA, Ettinger RL, Wefel JS. Effect of topical fluoride and fluoride varnish on in vitro root surface lesions. Am J Dent. 2005 Jun; 18(3):182-7.
9. Casals E, Boukpepsi T, McQueen CM, Eversole SL, Faller RV. Anticaries potential of commercial dentifrices as determined by fluoridation and remineralization efficiency. J Contemp Dent Pract. 2007 Nov 1;8(7):1-10.

10. Lippert F, Parker DM, Jandt KD. In vitro demineralization/remineralization cycles at human tooth enamel surfaces investigated by AFM and nanoindentation. *Caries Res.* 2004 Sep-Oct;38(5):464-72.
11. Casals E, Boukpepsi T, McQueen CM, Eversole SL, Faller RV. Anticaries potential of commercial dentifrices as determined by fluoridation and remineralization efficiency. *J Contemp Dent Pract.* 2007 Nov;8(7):1-10.
12. Seppä L. Fluoride varnishes in caries prevention. *Med Princ Pract.* 2004 Nov-Dec; 13(6):307-
13. Murakami C, Bönecker M, Corrêa MS, Mendes FM, Rodrigues CR. Effect of fluoride varnish and gel on dental erosion in primary and permanent teeth. *Arch Oral Biol.* 2009 Nov;54(11):997-1001.
14. Hong L, Ettinger RL, Watkins CA, Wefel JS. In vitro evaluation of fluoride varnish on overdenture abutments. *J Prosthet Dent.* 2003 Jan; 89(1):28-36.
15. 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 Jan;42(1):2-7.
16. Ten Cate JM, Duijsters PPE. The influence of fluoride in solution on tooth enamel demineralization. *Chemical Data. Caries Res.* 1983 March; 17(3):193-199.
17. Ten Cate JM, Timmer K, Shariati M, Featherstone JD. Effect of timing fluoride treatment on enamel de- and remineralization in vitro: A PH-cycling study. *Caries Res.* 1988 Jan; 22(1):20-26.
18. Queiroz CS, Hara AT, Paes Leme AF, Cury JA. pH-cycling models to evaluate the effect of low fluoride dentifrice on enamel de- and remineralization. *Braz Dent J.* 2008 Jan;19(1):21-7.
19. Ten Cate JM, Duijsters PP. Alternating demineralization and remineralization of artificial enamel lesions. *Caries Res.* 1982 March;16(3):201-10.
20. Lo EC, Zhi QH, Itthagarun A. Comparing two quantitative methods for studying remineralization of artificial caries. *J Dent.* 2010 Apr;38(4):352-9.