

مقایسه میزان جذب فلوراید توسط مینای دندانهای دائمی پس از کاربرد ژل سینا در مقایسه با نمونه استاندارد خارجی

دکتر مینا بی‌ریا* - دکتر بهشته ملک‌افضلی* - دکتر فرشته دهقان**

* - استادیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.
** - استادیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان.

چکیده

زمینه و هدف: انجام فلوراید تراپی به صورت متناوب و منظم، به طور مؤثری باعث کاهش شیوع پوسیدگیهای دندانی در کودکان و نوجوانان می‌شود. امروزه انواع مختلفی از ژل‌های فلوراید جهت استفاده حرفه‌ای در مطب در دسترس می‌باشند و تعیین میزان جذب فلوراید توسط مینای یکی از روشهای ارزیابی کارایی این محصولات است. هدف از این مطالعه تجربی، بررسی میزان جذب یون فلوراید در مینای دندانهای دائمی پس از کاربرد ژل ایرانی سینا در مقایسه با یک ژل مورد تأیید ADA سلطان (Sultan) می‌باشد.

روش بررسی: چهل دندان پره مولر سالم خارج شده تحت جریان آب، توسط دیسک الماسی به دو نیمه باکال و لینگوال تقسیم شدند و نیمه‌های باکال در گروه آزمایش و نیمه‌های لینگوال در گروه شاهد قرار گرفتند. در هر سطح با استفاده از نوار چسبنده یک پنجره نیم دایره ای شکل به قطر شش میلی متر ایجاد و بقیه سطح دندان توسط لاک ناخن مقاوم به اسید پوشانده شد. پس از برداشتن نوار چسبنده بیست نیمه باکال به مدت چهار دقیقه در معرض ژل سینا و بیست نیمه دیگر در همین مدت در معرض ژل سلطان قرار گرفتند و متعاقباً همه نیمه‌های دندان به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد در بزاق مصنوعی نگهداری شدند. سپس هر نیمه دندانی به مدت سی ثانیه توسط یک سی سی اسید پرکلریک ۰/۵ مولار در دو مرحله متوالی اچ شد و سطح پنجره پس از هر بار اچ شدن با دو سی سی ۰/۲ KOH مولار شسته شد. برای اندازه‌گیری محتوای کلسیم از روش Atomic absorption spectrophotometry و جهت تعیین محتوای فلوراید از روش پتانسیومتری استفاده شد. یافته‌ها توسط آزمونهای Paired t، Mann - Whitney U، Wilcoxon Signed Rank آنالیز شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که میزان فلوراید جذب شده در لایه‌های اول و دوم بیوپسی در مورد ژل سلطان در گروه آزمایش به طور معنی‌داری بیشتر از گروه شاهد بود. (۱۸۲۴/۴PPM در برابر ۱۴۴۹/۶PPM، $P = ۰/۰۰۰$ در لایه اول و ۲۰۳۲/۵PPM = در مقابل ۱۳۱۰/۵PPM، $P = ۰/۰۰۰$ در لایه دوم). در مورد ژل سینا میزان فلوراید جذب شده در لایه‌های اول و دوم بیوپسی در گروه مورد و شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت (۱۵۲۱/۷PPM در مقابل ۱۴۵۰/۳ PPM با $P = ۰/۳۱۶$ در لایه اول و ۱۳۸۵/۸PPM در مقابل ۱۳۸۷/۶PPM با $P = ۰/۹۵۱$ در لایه دوم). در هر دو لایه، میزان جذب فلوراید ژل سلطان به طور معنی‌داری بیش از ژل سینا بود. (۳۹۲/۸PPM در مقابل ۷۱/۴PPM، $P = ۰/۰۰۰$ در لایه اول و ۷۲۲/۱PPM در مقابل ۱/۷PPM، $P = ۰/۰۰۰$ در لایه دوم).

نتیجه‌گیری: با توجه به ناکافی بودن میزان جذب یون فلوراید در مورد این ژل به نظر می‌رسد که کاربرد ژل سینا به منظور جذب فلوراید در مینای بی‌تأثیر است.

کلید واژه‌ها: جذب فلوراید - ژل فلوراید - دندان دائمی

فلوراید Duraphat و Fluor protector بررسی کردند و پس از برداشتن دو لایه متوالی از مینا با روش Acid etch enamel biopsy، غلظت فلوراید محلولهای بیوپسی را با روش پتانسیومتری و غلظت کلسیم را جهت تعیین عمق لایه‌های بیوپسی با روش اسپکتروفوتومتری تعیین کرده و نتیجه گرفتند که جذب فلوراید از وارنیش‌های مذکور بیش از سایر عوامل موضعی نیست (۵).

Delbem و همکاران در سال ۲۰۰۳ در بخش دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی Aracatuba شهر سائوپائولوی برزیل، میزان جذب فلوراید و تأثیر زمان کاربرد و اسیدی یا خنثی بودن ژل را بر مقاومت مینا نسبت به دمنیرالیزاسیون مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه ۱۴۴ قطعه مینای دندان انسان به مدت ۴-۱ دقیقه در معرض ژل فلوراید اسیدی یا خنثی قرار گرفتند و میزان فلوراید قطعات پس از برداشتن لایه‌های مینا توسط Acid etching اندازه‌گیری شد. این بررسی نشان داد که ژل فلوراید اسیدی در مقایسه با نوع خنثی باعث جذب فلوراید بیشتری در مینا شده و همچنین مقاومت بیشتر دندان نسبت به عوامل پوسیدگی را باعث می‌شود (۶).

در سالهای ۱۳۷۶-۱۳۷۷، اسماعیلی و محمودیان میزان جذب فلوراید در مینای دندان سالم را پس از استفاده از دهان‌شویه‌های سدیم فلوراید و ژل APF تولید شده در ایران با نمونه‌های استاندارد خارجی مورد مقایسه قرار دادند و ضمن استفاده از روش Acid etch enamel biopsy غلظت کلسیم و فلوراید هر نمونه را به ترتیب با روش اسپکتروفوتومتری و پتانسیومتری تعیین کردند و نتیجه گرفتند که مصرف هر سه ماده ایرانی باعث

کشف تأثیر فلوراید آب آشامیدنی در کاهش پوسیدگی توسط Dean در سال ۱۹۴۲، سرآغاز دوران حضور فلوراید به عنوان عامل پیشگیری از پوسیدگی دندانی گردید (۱-۳). از آن زمان به بعد، فلوراید را همراه با شیر، در آدامس، نمک، مواد دندانی، به صورت قرص خوراکی، همراه با ویتامین‌ها و شربت‌های دارویی، در خمیر دندانها و دهان‌شویه‌ها و بالاخره به صورت موضعی و مالیدنی بر روی دندانها به کار بردند (۴).

Retnief و همکاران در سال ۱۹۸۰ در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه Alabama، جذب فلوراید توسط مینای دندان انسان را، یک ساعت و ۲۴ ساعت پس از کاربرد ژل APF* و وارنیش‌های Duraphat و Fluor protector به روش In vitro بررسی کردند. در این مطالعه بعد از تهیه بیوپسی از دندانها به وسیله اسیدپرکلریک دو مولار، برای تعیین محتوای فلوراید از روش پتانسیومتری و جهت تعیین محتوای کلسیم از روش اسپکتروفوتومتری استفاده گردید و مشخص شد که محتوای فلوراید لایه سطحی و عمقی بلافاصله پس از کاربرد عوامل موضعی، در مورد Duraphat بیش از APF و در مورد Fluor protector از بقیه کمتر بود. پس از ۲۴ ساعت نگهداری در بزاق مصنوعی، محتوای فلوراید لایه سطحی پس از کاربرد APF بیش از Duraphat و در مورد Fluor protector از بقیه کمتر بود و در لایه عمقی در گروه Fluor protector بیش از Duraphat و در APF از بقیه کمتر بود (۴).

Eronat و همکاران در سال ۱۹۹۳ در بخش دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی Bornova Izmir ترکیه میزان جذب فلوراید توسط مینا را پس از کاربرد محلول NaF ۲٪ خنثی، ژل APF و وارنیش‌های

* - Acidulated Phosphate Fluoride.

افزایش محتوای فلوراید در مینا می‌شود(۷).

در سال ۱۳۸۰ نیز معینی و فلاحی‌نژاد به همین روش میزان جذب فلوراید توسط مینای سالم را پس از کاربرد دو نوع خمیر دندان کردند و نسیم تولید شده در ایران در مقایسه با خمیر دندانهای کِرسِت (Crest) و مک لینز (Macleans) به عنوان استاندارد مشابه خارجی، ارزیابی کردند و نتیجه گرفتند که میزان جذب فلوراید در خمیر دندانهای ایرانی مشابه و حتی بیشتر از نوع خارجی می‌باشد(۸).

امروزه ژل‌های فلوراید در فرم‌های تجاری مختلف و توسط کارخانه‌های متعدد ساخته و عرضه می‌شوند. نکته مهم در مورد این ژل‌ها، یکی مقدار فلوراید موجود در آنها و دیگری میزان جذب فلوراید توسط مینا می‌باشد. از آنجا که ژل APF کارخانه شهید دکتر فقیهی اولین ژل فلوراید استاندارد تولید شده در ایران است و تاکنون پژوهشی جهت بررسی کارایی و مطلوب بودن این ژل انجام نشده است، این مطالعه با هدف مقایسه میزان فلوراید جذب شده توسط مینای دندانهای دائمی پس از کاربرد ژل‌های سینا و Sultan (به عنوان نمونه استاندارد) انجام شد.

روش بررسی

ابتدا جهت اطمینان از میزان فلوراید درج شده روی بسته‌بندی ژل‌ها، محتوای فلوراید هر ژل توسط روش پتانسیومتری اندازه‌گیری گردید. سپس چهل دندان پره مولر متعلق به افراد ۱۰-۱۴ ساله ساکن در شهر تهران که به منظور ارتودنسی خارج شده بود جمع‌آوری شد و تا زمان انجام آزمایش که به طور متوسط سه ماه به طول انجامید، در محفظه‌های انفرادی حاوی هفت سی‌سی الکل هفتاد درجه نگهداری شدند. در زمان شروع آزمایش دندانها به طور تصادفی به دو گروه بیست‌تایی تقسیم

شدند و هر دندان توسط دیسک الماسی و هندپیس مستقیم و تحت جریان آب در جهت مزبودیستالی به دو بخش باکال و لینگوال تقسیم شد. سپس هر نیمه زیر استریومیکروسکوپ بررسی گردید تا از فقدان هر گونه ضایعه نظیر White spot و ترک اطمینان حاصل شود و در نهایت چهل نیمه باکال در گروه آزمایش و چهل نیمه لینگوال در گروه کنترل قرار گرفتند(۹).

برای انجام این مطالعه از روش Windows و تکنیک Acid etch enamel biopsy که توسط McCann توضیح داده شده است، استفاده شد(۹). به این ترتیب که ابتدا با استفاده از یک پانچ دایره‌هایی به قطر شش میلی‌متر از نوارهای کاغذی چسبنده بریده و سپس هر دایره توسط خط کش مهندسی به طور دقیق به دو نیم دایره تقسیم شد. سپس هر نیم دایره چسبنده در ناحیه یک سوم میانی سطوح باکال و لینگوال و در فاصله مساوی از سطح اکلوزال و بر روی سطح دندان برنیش شد و بقیه سطح هر نیمه دندان به دقت با لاک ناخن مقاوم به اسید پوشانده شد. پس از برداشتن نیم‌دایره‌های چسبنده، نیمه‌های باکال دندان به عنوان گروه آزمایش به مدت چهار دقیقه تحت تأثیر مقادیر یکسانی از ژل‌های سینا و سلطان قرار گرفتند و نیمه لینگوال هر دندان نیز به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. سپس تمام نیمه‌های دندانی به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد در بزاق مصنوعی نگهداری شدند(۱۰).

در مرحله بعد، هر نیمه دندانی در حالی که توسط پلاگیری که نوک آن به منظور جلوگیری از تداخل یونی با محلول اسید توسط لاک ناخن پوشانده شده بود، گرفته و به مدت سی ثانیه در قوطی حاوی یک سی‌سی اسید پرکلریک ۰/۵ مولار فرو برده شد(۱۱). پس از آن سطح مینا در محل پنجره توسط دو سی‌سی محلول ۰/۲KOH

۳۷/۴٪ وزن آن است، عمق لایه مینای برداشته شده به سادگی محاسبه می‌شود (۸).

یافته‌ها

اندازه‌گیری میزان فلوراید و PH دو ژل مورد بررسی نشان داد که محتوای فلوراید ژل سینا $0/03 \pm 1/21\%$ و محتوای فلوراید ژل سلطان، $0/05 \pm 1/15\%$ بوده است. ضمناً PH ژل سینا $3/4$ و PH ژل سلطان معادل سه بدست آمد. با اندازه‌گیری محتوای یون کلسیم نمونه‌ها (جدول ۱) و با استفاده از فرمول‌های یاد شده، عمق لایه‌های بیوپسی در نمونه‌های مورد و شاهد در هر دو گروه سینا و سلطان محاسبه شد (جدول ۲). آزمون Paired t نشان داد که در نمونه‌های ژل سینا، عمق لایه‌های اول بیوپسی در گروه آزمایش و شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت و این مطلب در مورد عمق لایه‌های دوم نیز صادق بود. به طور مشابه عمق لایه‌های اول بیوپسی گروه‌های آزمایش و شاهد در نمونه‌های ژل سلطان برابر بود و ضخامت لایه دوم بیوپسی نیز در نیمه‌های آزمایش و شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت. با توجه به برابر بودن عمق بیوپسی‌ها در نمونه‌های آزمایش و شاهد هر یک از ژل‌ها، تعیین و مقایسه محتوای یون فلوراید و میزان جذب این یون در هر نمونه امکان پذیر گردید.

مولار شسته شد و روی سطح دندان فوراً توسط یک گلوله پنبه‌ای کوچک کاملاً خشک شد و گلوله پنبه‌ای به داخل قوطی پلاستیکی منتقل گردید تا تمامی یون‌های برداشته شده از مینا تا حد امکان به قوطی محتوی محلول بیوپسی منتقل شوند (۱۱). قبل از انجام بیوپسی مرحله دوم، نیمه‌دندانی مربوطه توسط دستمال کاغذی خشک شد تا قطرات KOH روی دندان سبب کاهش اسیدیته محلول اسیدی قوطی دوم نشود. از هر نمونه دو بیوپسی متوالی در هر گروه آزمایش و شاهد گرفته شد و محلول‌های به دست آمده جهت اندازه‌گیری محتوای فلوراید و کلسیم به آزمایشگاه فرستاده شد. برای اندازه‌گیری فلوراید محلول‌ها از دستگاه پتانسیومتر مدل Kyoritso ساخت ژاپن، شامل الکتروود فلوراید ۱۰۱ ELIT و الکتروود مرجع KCl و به منظور اندازه‌گیری کلسیم از دستگاه Spectrophotometer مدل Elmer / ۶۰۳ Perkin - استفاده شد (۸).

هدف از اندازه‌گیری کلسیم، تعیین عمق مینای برداشته شده در هر مرحله بیوپسی می‌باشد که از فرمول:

$$\text{عمق} = \frac{\text{وزن توده مینا (mg)}}{\text{مساحت ناحیه بیوپسی (mm}^2\text{)} \times \text{دانسیتته مینا (gr/cm}^3\text{)}}$$

بدست می‌آید. از آنجا که دانسیته متوسط مینا $2/95 \text{ gr/cm}^3$ و مساحت ناحیه بیوپسی نیز مشخص می‌باشد و با توجه به اینکه میزان کلسیم موجود در مینا

جدول ۱. میانگین میزان کلسیم (PPM) نمونه‌ها در دو گروه آزمایش و کنترل در بیوپسی‌های اول و دوم

بیوپسی	نوع ژل	تعداد نمونه	غلظت گروه آزمایش			غلظت گروه کنترل		
			SD	SE	MEAN	SD	SE	MEAN
اول	Cina	۲۰	۱۵۱۹	۷۳	۳۳۰	۱۹۵۰	۴۱۵	۱۸۵۸
	Sultan	۲۰	۱۸۴۲	۶۱	۲۷۶	۱۴۴۹	۴۰	۱۸۰
دوم	Cina	۲۰	۱۳۶۲	۳۹	۱۷۶	۱۴۵۲	۶۵	۲۹۲
	Sultan	۲۰	۲۰۳۲	۳۳۹	۱۵۱۹	۱۳۱۰	۳۵	۱۵۹

جدول ۲. میانگین عمق لایه‌های بیوپسی (M) اول و دوم در گروه‌های آزمایش و کنترل

P	T	غلظت گروه کنترل			غلظت گروه آزمایش			تعداد نمونه	نوع ژل	بیوپسی
		SD	SE	MEAN	SD	SE	MEAN			
۰/۱۷۷	۱/۴۰۳	۱/۸۷	۰/۴۱	۳/۲۹	۲/۱۱	۰/۴۷	۲/۴۷	۲۰	Cina	اول
۰/۵۴۸	-۰/۶۱۱	۳/۶۴	۰/۸۱	۳/۴۴	۲/۹۹	۰/۶۶	۴/۰۷	۲۰	Sultan	
۰/۴۰۵	-۰/۸۵۲	۰/۶۴	۰/۱۴	۱/۵۰	۱/۱۳	۰/۲۵	۱/۷۵	۲۰	Cina	دوم
۰/۰۹۲	۱/۷۷۶	۱/۷۵	۰/۳۹	۱/۹۷	۰/۵۲	۰/۱۱	۱/۲۴	۲۰	Sultan	

جدول ۳ و ۴ محتوای یون فلوراید لایه‌های اول و دوم بیوپسی را در گروه آزمایش و کنترل در هر دو ژل سینا و سلطان نشان می‌دهد. آزمون Paired t نشان داد که در نمونه‌های ژل سینا اختلاف معنی‌داری از نظر محتوای فلوراید گروه آزمایش و کنترل در لایه اول بیوپسی وجود ندارد ولی در نمونه‌های ژل سلطان محتوای یون فلوراید در لایه اول بیوپسی بین گروه آزمایش و کنترل اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($P=۰/۰۰۰$). مقایسه بیوپسی‌های لایه اول نمونه‌های سینا و سلطان نشان داد که میانگین میزان جذب در نمونه‌های سلطان بیش از نمونه‌های سینا است (Mann

جدول ۳. میزان جذب فلوراید توسط مینای دندانهای دائمی در گروه‌های آزمایش و کنترل در لایه‌های بیوپسی اول و دوم

P	Z or T	F ⁻ گروه کنترل (PPM)			F ⁻ گروه آزمایش (PPM)			تعداد نمونه	نوع ژل	بیوپسی
		SD	SE	MEAN	SD	SE	MEAN			
۰/۳۱۶	۱/۰۲۹	۵۹۰/۴۸	۱۳۲/۰۴	۱۴۵۰/۳۳	۳۳۳/۰۷	۷۴/۷۰	۱۵۲۱/۷۴	۲۰	Cina	اول
۰/۰۰۰	۱۴/۵۸۱	۱۸۰/۶۲	۴۰/۳۹	۱۴۴۹/۶۰	۲۷۶/۰۸	۶۱/۷۳	۱۸۴۲/۴۳	۲۰	Sultan	
۰/۹۵۱	-۰/۰۶۳	۲۳۹/۱۹	۵۳/۴۸	۱۳۸۷/۵۷	۱۷۱/۹۹	۳۸/۴۶	۱۳۸۵/۸۵	۲۰	Cina	دوم
۰/۰۰۰	-۳/۹۲۱	۱۵۹/۵۶	۳۵/۶۸	۱۳۱۰/۴۸	۱۵۱۹/۳۱	۳۳۹/۷۳	۲۰۳۲/۵۲	۲۰	Sultan	

جدول ۴. مقایسه میزان فلوراید جذب شده توسط مینای دندانهای دائمی در لایه‌های بیوپسی اول و دوم

P	Z	میزان فلوراید جذب شده (PPM)			تعداد نمونه	نوع ژل	بیوپسی
		SD	SE	MEAN			
۰/۰۰۰	-۵/۴۱۲	۳۱۰/۲	۶۹/۴	۷۱/۴	۲۰	Cina	اول
		۱۲۰/۵	۲۶/۹	۳۹۲/۸۳	۲۰	Sultan	
۰/۰۰۰	-۵/۰۳۳	۱۲۳/۰	۲۷/۵	-۱/۷۳	۲۰	Cina	دوم
		۱۳۹۷/۵	۳۱۲/۵	۷۲۲/۰۵	۲۰	Sultan	

بحث

نگهداری نمونه‌ها در بزاق، میزان فلوراید جذب شده را افزایش می‌دهد (۱۶). Boher و Jorgenson نمونه‌ها را به مدت هفت روز در بزاق نگهداری کردند (۱۶). Ziashey و همکاران در سال ۱۹۹۷ (۱۷)، Eronat و همکاران در سال ۱۹۹۳ (۵)، Shiling و همکاران در سال ۱۹۹۶ (۱۸) و معینی در ۱۳۷۸، ۲۴ ساعت را کافی دانسته‌اند ولی Gue در سال ۱۹۸۵ (۱۶) و اسماعیلی در سال ۱۳۷۷ (۲۰) مدت زمان سه روز را مناسبتر دانسته‌اند.

در این مطالعه برای بیوپسی از سطوح پنجره‌ها، از اسید پرکلریک ۰/۵ مول به مدت سی ثانیه استفاده گردید.

Kavitakohi و همکاران در سال ۱۹۹۷ از اسید پرکلریک ۰/۱ مول و به مدت سی ثانیه استفاده کردند و اظهار داشتند که در این مدت حدوداً ده میکرون از مینا برداشته می‌شود (۹).

در مطالعه Wei در سال ۱۹۹۶ که او نیز در هر بار بیوپسی از همین غلظت اسید و با همین مدت استفاده کرده بود، در گروه کنترل در هر بار بیوپسی به طور متوسط ۳/۵ میکرون برداشته شد (۹).

در مطالعه قاسم‌پور در سال ۱۳۷۳، در مشهد که جهت بررسی میزان جذب فلوراید بر اثر کاربرد ژل کیمیا انجام شد متوسط عمق برداشته شده از مینا در گروه شاهد حدود شش میکرون بود در حالی که ایشان از اسید پرکلریک ۰/۵ مولار به مدت بیست ثانیه استفاده کرده بودند (۲۱).

در مطالعه حاضر مقدار عمق برداشته شده از مینا در گروه‌های شاهد، ۲/۵۴ میکرون می‌باشد. این پدیده را می‌توان به متفاوت بودن محتوای فلوراید دندانها ارتباط داد. به نظر می‌رسد هر چه میزان فلوراید مینای دندان بیشتر باشد، مقاومت دندان به حل شدن توسط اسید

در این مطالعه، کلیه نمونه‌ها از کودکان ۱۰-۱۴ ساله ساکن در شهر تهران انتخاب شد زیرا به دلیل تفاوت در ترکیب و ساختمان دندانها و تأثیر این عوامل بر میزان جذب فلوراید، مناسبتر است که دندانها با همسان در نظر گرفتن خصوصیات خاصی نظیر محل اقامت افراد، میزان فلوراید آب آشامیدنی و گروه سنی انتخاب شوند (۱۲). ضمناً از آنجایی که وجود ضایعات اولیه، پوسیدگی و شیار و ترک در دندان سبب افزایش جذب فلوراید می‌شود تنها دندانهایی انتخاب شدند که با کمک استریومیکروسکوپی سالم تشخیص داده شدند.

در نظر گرفتن نیمه لینگوال هر دندان به عنوان شاهد نیمه باکال امکان مقایسه مینای در معرض ژل فلوراید را با مقادیر فلوراید داخلی خود دندان فراهم می‌کند و احتمال خطا را به سبب غلظتهای متفاوت فلوراید پایه دندانهای افراد مختلف کاهش می‌دهد. نشان داده شده است که متوسط غلظت فلوراید دو ناحیه متقارن روی سطوح دندانی تقریباً یکسان است (۱۳-۱۵). با توجه به این مطلب و نیز از آنجایی که احتمال وجود نواحی دمینرالیزه بسیار اولیه‌ای که حتی با کمک استریومیکروسکوپ قابل تشخیص نیستند و جذب فلوراید در آنها دو برابر مینای سالم است، در سطوح باکال و لینگوال دندانها کمتر می‌باشد، انتخاب این سطوح برای انجام این مطالعه مناسب به نظر می‌رسید.

در این مطالعه برای شبیه سازی شرایط آزمایشگاهی با محیط طبیعی (In vivo) دندانها پس از قرارگیری در معرض ژل فلوراید در بزاق مصنوعی شناور شده و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد در انکوباتور نگهداری شدند. ترکیب این بزاق مانند ترکیب استفاده شده در مطالعات Retief (۱۰) و اسماعیلی (۷) بود.

موجب عدم فعالیت یون فلوراید شوند و نیز امکان دارد که غلظت، ساختار و تراکم فیبرهای ژل ساز به گونه‌ای باشد که به یون فلوراید امکان خروج از ژل و واکنش با دندان را ندهد.

نتیجه‌گیری

- ۱ - محتوای یون فلوراید ژل ایرانی سینا مشابه ژل خارجی سلطان می‌باشد.
- ۲ - کاربرد ژل سینا به منظور جذب فلوراید در مینا بدون تأثیر است.
- ۳ - کاربرد ژل سلطان به منظور جذب فلوراید در مینا مؤثر است.

پیشنهادات

با توجه به اینکه هدف اصلی از کاربرد ژل‌های فلوراید، جذب فلوراید توسط مینای دندان می‌باشد، ضروری است که نحوه ترکیب، مواد افزودنی و سایر عواملی که در ساختار ژل سینا استفاده شده اند مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند و با طرح یک پژوهش، عامل یا عواملی که موجب عدم جذب فلوراید از ژل مذکور می‌شوند، مشخص شده و با هماهنگی کارخانه سازنده ترکیب این ژل اصلاح گردد.

تقدیر و تشکر

از مرکز تحقیقات علوم دندانپزشکی شهید بهشتی که هزینه این طرح تحقیقاتی را متقبل شدند، قدردانی و تشکر می‌گردد.

بیشتر است (۱۹). با توجه به افزایش روزافزون مصرف فرآورده‌های موضعی فلوراید در منازل و مطبها و با توجه به اینکه در این مطالعه نمونه‌ها از گروه سنی ۱۰-۱۴ سال تهیه شده بود، به نظر می‌رسد دندانهای استفاده شده در این مطالعه حاوی فلوراید بیشتری بوده‌اند.

در بررسی مقدار فلوراید نمونه‌های شاهد و آزمایش گروه ژل سلطان تفاوت معنی داری مشاهده شد که این یافته نشان دهنده نفوذ فلوراید در ساختمان مینا متعاقب کاربرد این ژل می‌باشد. اما مقدار فلوراید نمونه‌های شاهد و آزمایش در گروه ژل سینا تفاوت معنی داری نشان ندادند که به معنای عدم جذب فلوراید توسط مینا پس از کاربرد این ژل می‌باشد. از آنجا که غلظت فلوراید اندازه گیری شده هر کدام از ژل‌ها حدوداً ۱/۲۳٪ بوده و PH اندازه‌گیری شده آنها در مورد ژل سینا برابر ۳/۵ و در مورد ژل سلطان برابر سه بود، اگر صرفاً جذب فلوراید ژل سلطان بیشتر از ژل سینا بود این تفاوت با پایینتر بودن PH ژل سلطان توجیه می‌شد. اما چون در دندانهای در معرض ژل سینا هیچ جذبی صورت نگرفته است و با توجه به اینکه ژل سینا حاوی مقدار کافی سدیم فلوراید می‌باشد به نظر می‌رسد عامل یا عوامل دیگری موجب عدم جذب فلوراید این ژل توسط مینا شده باشند. با توجه به این مطلب که یون‌های فلزی نظیر کلسیم، آلومینیوم و... می‌توانند با احاطه کردن یا ترکیب شدن با یون فلوراید موجب عدم فعالیت آن شوند (۲۲)، ممکن است در یکی از ترکیبات اضافه شده به ژل سینا نظیر رنگ، طعم دهنده و... یون‌های مزاحمی وجود داشته باشند که

REFERENCES

1. Murry JJ. Prevention of oral Disease, 3rd ed. [S.L]: Oxford; 1996, 80-82.
2. Diorio LP. Clinical preventive dentistry, 1st ed. [S.L]: Appleton Century - Crofts; 1993, 207-230.

۳. مهرداد، کاظم. پوسیدگی دندان و پیشگیری، چاپ اول، تهران: انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی؛ ۱۳۷۱، ۱۱۷-۱۵۳.
4. Retief DH, Sorras PG, Bradly EL. In vitro fluoride uptake, distribution and retention by human enamel after 1 and 24 hour application of various topical fluoride agents. *J Dent Res* 1980; 576-582.
5. Eronat C, Eronat N, Aploz AR. Fluoride uptake by enamel in vitro following application of various topical fluoride preparations. *J Clin Pediatr Dent* 1993; 17: 224-230.
6. Delbem AC, Gurg JA. Effect of application time of APF and NaF gels on microhardness and fluoride uptake of in vitro enamel caries. *Am J Dent* 2002; 15: 169-72.
۷. محمودیان، ژاله؛ کوثری، علی؛ اسماعیلی، ب. بررسی میزان جذب فلوئوراید در مینای سالم با استفاده از دهان‌شویه‌های سدیم فلوئوراید و ژل APF تولید شده در ایران و مقایسه با نمونه‌های استاندارد خارجی. مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران ۱۳۸۰؛ ۴: ۴۳-۴۹.
۸. معینی، پ؛ فلاحی‌نژاد، م. مقایسه خمیر دندانهای ایرانی و نمونه‌های استاندارد خارجی از نظر جذب فلوئوراید در دندانهای دائمی (In vitro). مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی ۱۳۸۰؛ ۱۹۵۶: ۱۴۰-۱۴۷.
9. Mc Cann HG. Determination of fluoride in mineralized tissue using the fluoride Ion electrode. *Arch Oral Biol* 1968; 13: 475-477.
10. Andlow RJ, Rock WPA. *Manual of Pedodontics*, 3rd ed. [S.L]: Churchill Livingstone; 1992, 43-45.
11. Wei SHY, Itthagarun. An analysis of fluoride Ion concentrations and in vitro fluoride uptake from different commercial dentifrices. *Inter Dent J* 1996; 46: 357- 361.
12. Mok Y, Hill FJ, Newman HN. Enamel fluoride uptake affected by site of application comparison sodium and amine fluoride. *Caries Res* 1990; 24: 11-17.
13. Retief DH, Bradley EL, Holbrook MS. Enamel fluoride uptake, distribution and retention from topical fluoride agents. *Caries Res* 1983; 17: 44-51.
14. Oren USZ, Ulusu C, Orbey T. In vitro evaluation of fluoride uptake with application of acidulated phosphate fluoride to interproximal enamel of primary teeth using dental floss. *J Den Child* 1995; 274-278.
15. Nishioka Y, Nakagak H, Kato S. Fluoride profiles in different sites of approximal surfaces of second primary molars after topical application of acidulated phosphate fluoride gel: in vitro. *Arch Oral Biol* 1995; 1: 1157-1161.
16. Kohli K, Houpt M, Shey Z. Fluoride uptake proximal surfaces from professionally Applied flourides: An Invitro Study. *J Dent Child* 1997; 28-31.
17. Retief DH, Sumerlin DJ, Harris BE. An evaluation of three procedures for fluoride analysis. *Caries Res* 1985; 14: 248-54.
18. Shiling GU, Jianguo LI, Rune SO. Influence of tooth surface conditions on enamel fluoride uptake after topical application of TiF₄ in vitro. *Acta Odontol Scand* 1996; 54: 279-281.

۱۹. معینی، پ. مقایسه خمیر دندانهای ایرانی و نمونه‌های استاندارد خارجی از نظر جذب فلوراید در دندانهای دائمی (In vitro). [پایان‌نامه تخصصی]. تهران: دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی؛ ۱۳۷۷-۱۳۷۸.
۲۰. اسماعیلی، ب. بررسی میزان برداشت فلوراید در مینای سالم با استفاده از دهان‌شویه‌های سدیم فلوراید و ژل APF تولید شده در ایران و مقایسه با نمونه‌های استاندارد خارجی. [پایان‌نامه تخصصی]. تهران: دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران؛ ۱۳۷۶-۱۳۷۷.
۲۱. قاسم‌پور، م. بررسی Uptake و Retention فلوراید و کاهش حلالیت مینا به دنبال استفاده از ژل فلوراید کیمیا. [پایان‌نامه تخصصی]. تهران: دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد؛ ۱۳۷۳-۱۳۷۴.
۲۲. پاکدل، ع. بررسی میزان جذب یون فلوراید در ژل‌ها، دهان‌شویه‌ها و قرصهای حاوی ترکیبات فلوراید ایرانی و مشابه خارجی آن در سال ۱۳۷۸. [پایان‌نامه تخصصی]. تهران: دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی؛ ۱۳۷۷-۱۳۷۸.