# بررسی میزان جذب فلوراید در مینای سالم با استفاده از دهان‌شویه‌های سدیم فلوراید و ژل APF تولیدشده در ایران و مقایسه با نمونه‌های استانداردخارجی

دکتر ژاله محمودیان*- دکتر علی کوثری**- دکتر بهناز اسماعیلی***

*دانشیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

**استادیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

***متخصص دندانپزشکی کودکان

**Title:** A comparison of fluoride uptake by sound enamel following application of sodium fluoride mouthrinses and APF gels produced in Iran with standardized foreign samples

**Authors:** Mahmoodian J. Associate Professor*, Kowsari A. Assistant Professor*, Esmaeili B. Pediatrician Dentist

**Address:** * Dept. of Pediatric Dentistry. Faculty of Dentistry. Tehran University of Medical Sciences.

**Abstract:** The goal of this investigation is to compare the extent of fluoride uptake by sound enamel following application of two commercial mouthrinses containing sodium fluoride (0.2%) and a topical gel containing APF (1.23%) produced in Iran with those of foreign standardized ones. Sixty extracted premolars were used. Each tooth was divided into two lingual and buccal halves, one half as control, the other one as experimental. Enamel biopsy technique (two- step acid etching) was used to determine the concentration of fluoride and calcium in each sample. For data comparison and fluoride uptake estimation, the depths of layers with the use of linear regression analysis were standardized to 25 and 50µm. The analysis showed that in Iranian mouthrinse no. 1, there is linear correlation between fluoride concentration and enamel depth, in both control and experimental group at the first and second layers, while, in other groups, this correlation was observed just at the first layer (superficial enamel layer). The greatest fluoride uptake was seen at Iranian mouthrinse no.2 and the least was seen at foreign mouthrinse no. 3. From among two APF gels, the greatest uptake was observed at gel no. 1 (Iranian). The results showed that all three Iranian products increase fluoride content of enamel, moreover the level of fluoride uptake, while applying Iranian products, in comparison with foreign ones, shows considerable increase.

**Key words:** Fluoride uptake- Enamel- Mouthrinse- APF gel

*Journal of Dentistry. Tehran University of Medical Sciences (Vol. 14, No. 4, 2002)*

## چکیده

با توجه به اولویت امر پیشگیری در دندانپزشکی و با توجه به اثرات مؤثر فلوراید در این مورد و نیاز جامعه به استفاده از محصولات تولید داخل، این تحقیق طراحی و برای اولین بار در ایران انجام شد. هدف از این بررسی ارزیابی میزان برداشت فلوراید (Fluoride Uptake) به وسیله مینای سالم پس از کاربرد دو نوع دهان‌شویه سدیم فلوراید ۰/۲٪ و یک نوع ژل APF ۱/۲۳٪ تجاری تولید شده در داخل و مقایسه آنها با انواع مشابه استاندارد خارجی می‌باشد. در این مطالعه ۶۰ دندان پرمولر کشیده شده (به منظور درمان ارتودنتیک) مورد استفاده قرار گرفتند. هر دندان به دو نیمه باکالی و



[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-02-06 ]

**لینگوالی تقسیم شد. یک نیمه در گروه آزمایش و نیمه دیگر در گروه کنترل قرار گرفت. با کاربرد روش Enamel Biopsy دو مرحله‌ای اچینگ با اسید پرکلریک، غلظت کلسیم و فلوراید هر نمونه تعیین شد. جهت مقایسه اطلاعات و تخمین میزان فلوراید، عمقهای به‌دست آمده با استفاده از آنالیز رگرسیون خطی به دو عمق ۵۰ و ۲۵ میکرومتر استاندارد شدند. نتایج نشان داد که در محلول شماره ۱ (ایرانی) در هر دو لایه اول و دوم در دو گروه کنترل و آزمایش رابطه خطی معنی‌داری بین غلظت فلوراید بر پایه عمق مینا وجود دارد؛ درحالی که در سایر گروهها این رابطه تنها در لایه اول (لایه سطحی مینا) مشاهده شد. بیشترین جذب فلوراید در بین سه محلول سدیم فلوراید در محلول شماره ۲ ایرانی و کمترین در محلول شماره ۳ خارجی دیده شد. در دو گروه ژل ۱ و ۲ بیشترین جذب در ژل شماره ۱ (ایرانی) مشاهده گردید. نتیجه این مطالعه نشان داد که هر سه ماده به کار رفته ایرانی باعث افزایش محتوای فلوراید در مینا می‌شود؛ در ضمن میزان جذب فلوراید با کاربرد محصولات ایرانی در مقایسه با انواع خارجی افزایش بیشتری را نشان داد.**

**کلید واژه‌ها:** جذب فلوراید مینا ـ دهان‌شویه ـ ژل APF

**مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران (دوره ۱۴، شماره ۴، سال ۱۳۸۰)**

## مقدمه

پوسیدگی دندان همچنان یکی از شایعترین بیماریهایی است که نسل بشر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تحقیقات و بررسیها نشان داده است که مؤثرترین راه مقابله با این بیماری پیشگیری از آن می‌باشد.

یکی از روشهای پیشگیری از پوسیدگی استفاده از محصولات موضعی حاوی فلوراید (دهان‌شویه، ژل و وارنیش ...) است که توسط دندانپزشک در مطب یا به صورت مراقبتهای ویژه در منزل توسط فرد یا والدین کودک به کار می‌رود و گزارش شده است که کاربرد صحیح آنها حتی باعث توقف پوسیدگیهای اولیه نیز می‌شود.

لازم به ذکر است که جهت بررسی میزان جذب فلوراید با توجه به وضع تکاملی دندان، ترکیب فلوراید مورد استفاده و روش انجام کار مطالعات متعددی توسط محققین خارجی انجام شده است.

در حال حاضر در ایران دهان‌شویه‌ها و ژل‌های فلوراید موضعی در خط تولید قرار گرفته‌اند و با توجه به قیمت کمتر این محصولات در مقایسه با انواع مشابه خارجی که به راحتی در دسترس همه اقشار جامعه قرار ندارد، می‌توان از این محصولات به طور وسیعی استفاده کرد و میزان هزینه‌ای که سالانه صرف درمان دندانهای پوسیده می‌شود، را کاهش داد. کاربرد موضعی فلوراید برای همه بیماران چه کودک و چه بزرگسال توصیه می‌شود.

قبل از بروز پوسیدگی دندانی، کاربرد موضعی محصولات فلوراید‌دار در کودکان به عنوان روشی جهت افزایش محتوای فلوراید مینای دندانهای تازه رویش یافته توصیه شده که باعث مقاومت دندانها در برابر بروز پوسیدگی می‌شود.

هدف از این مطالعه ارزیابی میزان جذب فلوراید در مینای سالم با استفاده از محصولات موضعی حاوی فلوراید تولید شده در داخل و مقایسه با انواع مشابه خارجی آن و سنجش کارایی محصولات تولید شده داخلی می‌باشد.

## روش بررسی

نمونه‌های مورد بررسی شامل ۶۰ دندان پرمولر بود که



[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-02-06 ]

جهت درمانهای ارتودنتیک کشیده شده بودند. دندانها متعلق به افرادی بود که در منطقه جغرافیایی شهر تهران زندگی می‌کردند و هیچ‌گونه نقص ماکروسکوپیک یا پوسیدگی نداشتند.

مواد مورد استفاده شامل سه نوع دهان‌شویه سدیم فلوراید (NaF ٪۰/۲) بود که دو دهان‌شویه ۱و۲ تولید داخل و دهان‌شویه ۳ نوع خارجی آن بود و نیز دو ژل ٪۱/۲۳ APF که شماره ۱ تولید داخل و شماره ۲ نمونه خارجی آن بود.

روش به کار رفته در این مطالعه به صورت تجربی و (In-vitro) می‌باشد. ۶۰ دندان به طور تصادفی به ۵ گروه ۱۲ تایی تقسیم شد در هر گروه یکی از مواد فوق مورد استفاده قرار گرفت. دندانها پس از کشیدن در زیر شیر آب شسته و تمیز شدند تا از خون و سایر دبریها زدوده شوند؛ سپس تا زمان انجام کار در الکل ۹۶ درجه در حرارت اتاق نگهداری شدند. هنگام شروع کار دندانها با استفاده از یک مسواک با موهای نرم و خمیر پامیس فاقد فلوراید تمیز شدند؛ سپس با استفاده از دیسک الماسی و هندپیس در جهت باکولینگوالی به طور طولی به دو نیم تقسیم شدند؛ به طوری که دو نیمه مزیالی و دیستالی حاصل شد که یکی در گروه کنترل و نیمه دیگر در گروه آزمایش قرار گرفت. برای انجام مطالعه از روش Enamel Biopsy Technique, Window استفاده شد (۱).

در هر دو گروه دیسک‌های چسبنده کاغذی ضدآب به مساحت $9/8125mm^2$ در $\frac{1}{3}$ میانی سطوح مزیال و دیستال چسبانده شد؛ به طوری که در دو نیمه یک دندان دیسک‌ها از سطح اکلوزال فاصله‌ای مساوی داشته باشند که این ناحیه منطقه سطحی بیوپسی را مشخص می‌کرد؛ سپس بقیه هر نیمه با لاک ناخن مقاوم به اسید پوشانده شد؛ پس از آن نوارهای چسبنده برداشته شد و پنجره‌ای حاصل گردید؛ در این مرحله نمونه‌ها با مواد موردنظر تماس پیدا کردند. دهان‌شویه‌ها به میزان ۵ میلی‌لیتر برای هر نمونه و به مدت یک دقیقه مورد استفاده قرار گرفت.

ژل‌ها به مدت ۴ دقیقه و به میزان ۱ میلی‌لیتر روی سطح نمونه آزمایش به کار رفت و مقدار ماده اضافی آن پس از اتمام دوره کاربرد با گاز برداشته شد؛ سپس نمونه‌ها در حرارت ۳۷ درجه سانتی‌گراد در انکوباتور به مدت ۳ روز در بزاق مصنوعی نگهداری شدند.

میزان بزاق به کار رفته برای هر نمونه ۱۰ میلی‌لیتر بود. ترکیب بزاق مصنوعی به کار رفته در این بررسی به شرح زیر است (۲):

$PO_4$ (0.003 M), Na OH $Co_3$ (0.02 M)

Ca (0.001 M) at pH. 7 (relief 1983)

پس از خارج‌شدن دندانها از بزاق مصنوعی، همه نمونه‌های گروه آزمایش برای حذف فلوراید با اتصال ضعیف (Loosley Bound Fluoride) به مدت ۲۴ ساعت در محلول KOH (IM) شسته‌شدند (۳)؛ بعد نمونه‌ها در شیشه‌های حاوی ۱ میلی‌لیتر پرکلریک اسید (Hclo 0.5 M) درحالی که با نوک پلایر گرفته شده بود، فرو برده شد.

بیوپسی از هر پنجره به مدت ۳۰ ثانیه انجام گرفت؛ در ضمن نوک پلایر با پولیش ناخن پوشیده شد تا مانع از تداخل یونی نوک پلایر که ممکن است بالانس را بر هم زند و باعث واکنش شیمیایی شود، گردد (۴).

نمونه‌ها در محلول اسیدی با تکانهای کوچک حرکت داده می‌شدند (مطابق پیشنهاد Soyman) تا از برگشت یون‌های فلوراید جدا شده به مینا جلوگیری شود (۴). از هر نمونه دو بیوپسی متوالی در هر دو گروه کنترل و آزمایش گرفته شد. پس از انجام هر بیوپسی سطح مینا با ۳ میلی‌لیتر



[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-02-06 ]

KOH (0.2 M) شسته شد. همه اعمال در یک شیشه انجام گرفت و با کاربرد ۲ میلی‌لیتر از محلول فوق ۳ میلی‌لیتر محلول بیوپسی به دست آمد (۴).

اندازه‌گیری فلوراید هر محلول با استفاده از Ion Selective Electrode برحسب ppm و اندازه‌گیری محتوای کلسیم با Atomic Absorption Spectrophotometer انجام شد. با استفاده از محتوای کلسیم هر محلول می‌توان عمق هر بیوپسی را تعیین نمود (۴).

**نحوه تعیین عمق بیوپسی:** عمق بیوپسی به طور متغیری غیرقابل کنترل است؛ برای به دست آوردن عمق هر بیوپسی از فرمول زیر استفاده می‌شود (۴):

$$\text{عمق بیوپسی } (\mu m) = \frac{\mu g \text{ توده مینا}}{\text{مساحت ناحیه بیوپسی } (mm^2) \times \text{دانسیته } (gr/cm^3) \text{ مینا}}$$

دانسیته متوسط مینا $2/95 gr/cm^3$ است. ناحیه بیوپسی معادل مساحت دیسک چسبنده است که در این مطالعه عبارت از $9/8125 mm^3$ می‌باشد. این دو شاخص در تمام نمونه‌ها یکسان بود. توده مینا با احتساب این که مینا ۳۷٪ وزنی کلسیم دارد، محاسبه می‌شد. در این مطالعه میزان کلسیم برحسب ppm محاسبه شده است.

## یافته‌ها

پس از انجام محاسبات ریاضی یافته‌ها مورد تحلیل آماری قرار گرفتند. جدول ۱ میزان فلوراید (ppm) در دو گروه کنترل و آزمایش را در هر ۵ گروه پس از بیوپسی اول صرف‌نظر از عمق لایه‌ها، نشان می‌دهد.

پس از انجام آنالیز Paired t. test بین گروه آزمایش و کنترل در هر یک از ۵ گروه مشاهده شد که در محلول شماره ۱ اختلاف معنی‌داری بین میزان فلوراید گروه کنترل و آزمایش وجود دارد (P=۰/۰۰۱). در محلول‌شماره ۲ اختلاف‌معنی‌داری مشاهده نشد. در محلول شماره ۳ اختلاف معنی‌دار بود (P=۰/۰۱).

در ژل شماره ۱ و ۲ بین دو گروه آزمایش و کنترل اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ولی در همه گروههای آزمایش صرف‌نظر از عمق، جذب فلوراید نسبت به گروه کنترل مشاهده شد (جدول ۲).

پس از انجام آنالیز Paired t. test برای غلظت فلوراید بین دو گروه کنترل و آزمایش محلول شماره ۱ اختلاف معنی‌داری را نشان داد (P=۰/۰۰۸). در محلول ۲و۳ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

در ژل شماره ۱ اختلاف معنی‌دار بود (P=۰/۰۵). در ژل شماره ۲ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در همه گروههای فوق در مرحله دوم اچینگ نیز جذب فلوراید نسبت به گروه کنترل مشاهده شد.

میزان فلوراید به‌دست آمده پس از دو بیوپسی متوالی از هر نمونه در عمقهای مختلف می‌باشد؛ به این دلیل که عمق هر لایه در هر نمونه متفاوت از دیگری است و در کنترل پژوهشگر نمی‌باشد؛ برای این که اطلاعات برای هر لایه قابل مقایسه شوند، عمقها به دو عمق ۵۰ و ۲۵ میکرومتر با استفاده از آنالیز رگرسیون خطی استاندارد شدند (جدولهای ۳ و۴).

در محلول شماره ۱ در هر دو لایه اول و دوم رابطه خطی معنی‌داری بین غلظت فلوراید بر پایه عمق مینا مشاهده شد؛ در حالی که در سایر گروهها این رابطه تنها در لایه اول مشاهده شد. بیشترین جذب فلوراید در بین سه محلول سدیم فلوراید در محلول شماره ۲ و کمترین میزان در محلول شماره ۳ مشاهده شد. در دو گروه ژل ۱ و ۲ بیشترین میزان جذب فلوراید در ژل ۱ مشاهده شد.



[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-02-06 ]

جدول ۱- میزان فلوراید (ppm) در دو گروه کنترل و آزمایش پس از بیوپسی اول

| گروه | تعداد نمونه | $F^-$ آزمایش | $F^-$ کنترل |
|---|---|---|---|
| | | انحراف معیار ± میانگین | انحراف معیار ± میانگین |
| محلول سدیم فلوراید ۱ | ۱۲ | ۱۹۷/۸۳ ± ۶۵/۴۴ | ۱۱۶/۷۵ ± ۲۸/۱۶ |
| محلول سدیم فلوراید ۲ | ۱۲ | ۱۹۰/۹۱ ±۵۰/۸ | ۱۷۸/۵۸ ± ۶۹/۶۶ |
| محلول سدیم فلوراید ۳ | ۱۲ | ۱۶۹/۳۳±۴۶/۳۳ | ۱۲۷/۱۶ ± ۲۱/۷۷ |
| ژل APF ۱ | ۱۲ | ۱۷۱/۵۸ ± ۴۳/۸۲ | ۱۴۰/۰۸ ± ۵۵/۷۹ |
| ژل APF ۲ | ۱۲ | ۱۸۴/۲۵ ±۱۴۳/۲۱۶ | ۱۵۵/۰۸ ±/۹۵/۳ |

جدول ۲- میزان فلوراید (ppm) در دو گروه کنترل و آزمایش پس از بیوپسی دوم

| گروه | تعداد نمونه | $F^-$ آزمایش | $F^-$ کنترل |
|---|---|---|---|
| | | انحراف معیار ± میانگین | انحراف معیار ± میانگین |
| محلول سدیم فلوراید ۱ | ۱۲ | ۱۹۹/۰۸ ± ۴۹/۱۶۱ | ۱۳۹/۲۵ ± ۵۰ |
| محلول سدیم فلوراید ۲ | ۱۲ | ۱۷۸/۹۱ ±۵۵/۱۲ | ۱۴۰/۰۸ ± ۵۳ |
| محلول سدیم فلوراید ۳ | ۱۲ | ۱۶۸/۰۸±۵۳/۲۷ | ۱۳۹/۹۱ ± ۴۰/۲۶ |
| ژل APF ۱ | ۱۲ | ۱۶۳/۳۳ ± ۳۸/۹۱ | ۱۳۸/۲۵ ± ۳۹ |
| ژل APF ۲ | ۱۲ | ۱۵۴/۵ ±۵۶/۲۶ | ۱۰۴ ±/۲۳۵/۶ |

جدول ۳- نتایج آنالیز رگرسیون در محلول سدیم فلوراید شماره ۱، ۲ و ۳ در دو عمق ۲۵ و ۵۰ میکرومتر

| گروه | عمق | آزمایش | | | | کنترل | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | میزان فلوراید برحسب ppm | p | Y= a+bx | | میزان فلوراید برحسب ppm | p | Y= a+bx | |
| | | | | a | b | | | a | b |
| محلول ۱ | ۱ | ۹۸/۴۹ | P<۰/۰۰۰۱ (s) | ۲/۵۷ | ۰/۶۳ | ۷۲/۹۶ | P=۰/۰۲ (s) | ۲/۷۵ | ۰/۴۸ |
| | ۲ | ۱۰۹/۹۴ | P=۰/۰۱ (s) | ۲/۷۹ | ۰/۴۹ | ۵۱/۴۱ | P=۰/۰۰۴ (s) | -۰/۵۹ | ۱/۱۶ |
| محلول ۲ | ۱ | ۱۰۷ | P<۰/۰۰۳ (s) | ۲/۹۸ | ۰/۵۳ | ۲۸/۸۶ | P=۰/۰۱ (s) | ۰/۳ | ۱/۱۱ |
| | ۲ | | P=۰/۱۵ (n.s) | | | ۱۰۶ | P<۰/۰۰۱ (s) | -۰/۸ | ۱/۴ |
| محلول ۳ | ۱ | ۸۶/۴۸ | ۰/۰۳ (s) | ۲/۲۸ | ۰/۶۸ | ۸۲/۲۶ | ۰/۰۰۹ (s) | ۲/۸۱ | ۰/۵ |
| | ۲ | | ۰/۶۵ (n.s) | | | | ۰/۱۸ (n.s) | | |

جدول ٤- نتایج آنالیز رگرسیون در ژل APF شماره ۱ و۲ در دو عمق ۲۵ و ۵۰ میکرومتر

| گروه | عمق | آزمایش | | | | کنترل | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | میزان فلوراید برحسب ppm | p | Y= a+bx | | میزان فلوراید برحسب ppm | p | Y= a+bx | |
| | | | | a | b | | | a | b |
| ژل ۱ | ۱ | ۷۹/۰۴ | ۰/۰۰۰۹ (s) | ۲/۱۹ | ۰/۶۸ | ۵۴ | ۰/۰۰۳ (s) | ۳- | ۰/۸۶ |
| | ۲ | | ۰/۱۳ (n.s) | | | | ۰/۱۲ (n.s) | | |
| ژل ۲ | ۱ | ۶۳ | ۰/۸ | ۶۲ | ۰/۰۵ (s) | ۶۲ | ۰/۰۱ (s) | ۱/۵۳ | ۰/۸۱ |
| | ۲ | | | ۳۰/۵۶ | ۰/۷۲ (n.s) | ۳۰/۵۶ | ۰/۰۰۶ (s) | -۲/۶ | ۱/۵۴ |



[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-02-06 ]

## بحث

روش به کار گرفته‌شده در این مطالعه بر پایه مطالعاتی است که در آن ارزیابی Fluoride Uptake محصولات مختلف موضعی حاوی فلوراید به صورت In-vitro انجام شده است (۹،۸،۷،۶،۵،۴). باید خاطرنشان کرد که در این نوع مطالعات متغیرهایی وجود دارد که کنترل آنها مشکل می‌باشد. ممکن است تفاوتهایی از نظر ترکیب ساختمان دندان وجود داشته باشد؛ بنابراین انتخاب دندانها بر پایه خصوصیات خاصی نظیر محل اقامت، محل تولد، میزان فلوراید آب آشامیدنی محل اقامت و عادات غذایی مناسب است که در مطالعه حاضر امکان چنین گروه‌بندی وجود نداشت. دندانها در هر گروه به دو نیمه مزیالی و دیستالی تقسیم شدند. مطالعات نشان داده است که مناطق قرینه در یک دندان از نظر میزان فلوراید پایه برابر هستند (۵) و این روش احتمال خطا را به خاطر غلظتهای متفاوت فلوراید پایه در دندانهای افراد مختلف کاهش می‌دهد (۱۰).

van der Merwe و همکاران در رابطه با روش Enamel Biopsy گزارش کردند که متوسط منطقه اچ شده ۹۸/۹٪ منطقه تئوریک می‌باشد (۱۱)؛ بنابراین می‌توان چنین درنظر گرفت که تقریباً همه منطقه موردنظر تحت عمل بیوپسی قرار می‌گیرد. عمق لایه‌های اچ شده در بررسی ما نسبت به مطالعات مشابه بالاتر است. در واقع می‌توان چنین نتیجه گرفت که ضخامت بیشتری از مینا در اثر اسید حل شده است. این پدیده را می‌توان مربوط به غلظت کم فلوراید پایه در مینا دانست؛ چراکه در مطالعه حاضر میزان فلوراید در نمونه‌ها چه گروه کنترل و چه گروه آزمایش کمتر از مطالعات مشابه است.

نگهداری نمونه‌های مینا پس از کاربرد فلوراید در یک محلول واسطه میزان فلوراید ذخیره‌شده در دندان را افزایش می‌دهد. در برخی مطالعات دیگر نمونه‌ها را در محلول واسطه به مدت ۷ روز نگهداری کردند؛ همچنین در یک بررسی اندازه‌گیریها بدون نگهداری نمونه‌ها در محلول واسطه انجام شده است (۱۲). به این دلیل که اندازه‌گیری فلوراید بلافاصله پس از کاربرد ماده موردنظر بالینی ارزش چندانی ندارد، در تحقیق حاضر نمونه‌ها به مدت ۳ روز در بزاق مصنوعی و انکوباتور ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند تا اجازه داده شود که کلسیم فلوراید تشکیل شده، در سطح مینا وارد واکنش شود. تجمع کلسیم فلوراید در سطح دندان را می‌توان به وسیله قرار دادن در هیدروکسید پتاسیم (۱ میکرون) ظرف ۲۴ ساعت حذف کرد که این عمل به خاطر حذف Loosely Bound Fluoride و احتمال تداخل با اندازه‌گیریها انجام شد. گزارش شده است که ساختمان مینا با این روش تجزیه نمی‌شود و تنها Loosely Bound Fluoride از سطح مینا زدوده می‌شود (۳).

نتایج مطالعه نشان داد که دو نوع دهان‌شویه سدیم فلوراید ۰/۲٪ تولید شده در ایران باعث جذب بیشتری در مقایسه با نوع خارجی شدند و از طرف دیگر بین دو نوع دهان‌شویه ایرانی محلول شماره ۲ جذب بیشتری را نسبت به محلول شماره ۱ نشان داد. درمورد دو نوع ژل APF ایرانی و خارجی، ژل ۱ (ایرانی) جذب فلوراید بیشتری را نشان داد. با توجه به این که فرمولاسیون و نحوه ساخت دقیق هیچ کدام از محصولات فوق در اختیار پژوهشگران نبود، مشخص نشد که چه عاملی در محصولات فوق باعث جذب بیشتری نسبت به دیگری شده است. تنها اطلاع قابل دسترس درمورد دهان‌شویه‌ها که می‌باید pH خنثی داشته باشد، این بود که دو نوع دهان‌شویه داخلی دارای pH اسیدی بودند که احتمالاً به خاطر سادگی ترکیب، این مواد pH اسیدی تولید شده بودند؛ درحالی که pH دهان‌شویه خارجی درحد خنثی بود.

نتایج نشان داد که محصولات تولید داخل همگی باعث



[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-02-06 ]

رسوب فلوراید در مینای سالم می‌شوند که در این صورت می‌توان با استفاده مداوم از این محصولات مطابق روشهای توصیه شده گامهایی اساسی در پیشگیری از پوسیدگی برداشت.

## منابع:


1- Melberg JR, Chomic WG. Effect of soluble calcium on fluoride uptake by enamel from sodium fluorophosphates. J Dent Res 1982 Dec; 61 (12): 1394-96.

2- Ritief DH, Sarvas DG. Taylor RF. In-vitro fluoride uptake and retention by human enamel after 24 hour application of various topical fluoride agent. J Dent Res 1980 Mar; 59 (3): 327-82.

3- Sleck B, Tagagis, Chow LC. Assessment of loosely bounded and firmly- bounded fluoride uptake by tooth enamel from topically applied fluoride treatment. J Dent Res 1990 Jun; 69 (6): 1261-65.

4- Hicks HJ, Silverston LM. Fluoride uptake in vitro of sound enamel and caries- like lesions of enamel from fluoride solutions of relatively low concentration. J Pedodontics 1986: 11: 47-51.

5- Tveit AB. Fluoride uptake by enamel surfaces, root surfaces and cavity walls following application of a fluoride varnish in vitro. Caries Res 1980; 14(5): 315-23

6- Chan S, Hill FJ, Newman HV. Uptake of fluoride by sound and artificially carious enamel in vitro following application of topical sodium and amine fluorides. J Dent Res 1991; 19: 110-15.

7- Crall JJ, Silverstone LM, Clarkson BH, Wefel JS, Wei SH. Fluoride uptake and in vitro caries-like lesion formation in enamel after two-step topical fluoride applications. Caries Res 1982; 16(2): 162-9

8- Cruz R, Rolla G. The effect of time on fluoride uptake by human enamel from acidulated fluoride solutions in vitro. Acta Odontol Scand 1992; 50: 135-39.

9- Acuna V, Beetzen M, Sundstrom F. In vitro fluoride uptake by enamel and dentin. Acta Odontol Scand 1990; 48 (4): 112-16.

10- Mc Donald R, Avery D. Dentistry for the Child and Adolescent. 7th ed. St. Louis: Mosby; 2000.

11- van der Merwe H, Peterson G. Fluoride uptake in enamel. Caries Res 1980; 14: 403-13.

12- Us Z, Oren C, Ulusu T, Orbey T. In vitro evaluation of fluoride uptake with application of acidulated phosphate fluoride to interproximal enamel of primary teeth using dental floss. ASDC J Dent Child 1995 Jul-Aug; 62 (4): 274-78.




[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-02-06 ]