# بررسی غلظت کلی و محلول فلوراید چند نوع خمیردندان مصرفی در بازار ایران

دکتر ترانه موحد[۱]، دکتر حسین باقری[۲]، دکتر محبوبه دهقانی[۳#]، دکتر مهدی پورتقی[۴]، زیبا شیرخانی کلاگری[۵]

۱-استادیار و متخصص دندانپزشکی کودکان، مرکز تحقیقات مواد دندانی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۲- استادیار مواد دندانی، مرکز تحقیقات مواد دندانی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۳- استادیار و متخصص ارتودنسی، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۴-دندانپزشک، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۵- کارشناس آمار، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

وصول مقاله: ۹۷/۱۰/۹ اصلاح نهایی: ۹۷/۱۲/۱۹ پذیرش مقاله: ۹۸/۲/۲۲

## Evaluation of the total and soluble fluoride concentration of toothpastes available in the Iranian market

**Taraneh Movahhed[1], Hossein Bagheri[2], Mahboobe Dehghani[3#], Mahdi Pourtaghi[4], Ziba shirkhanikelagari[5]**

*1-Assistant professor, Pediatric dentistry Dept, Dental Materials Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*
*2-Assistant professor, Dental materials dept, Dental Materials Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*
*3-Assistant Professor, Orthodontics dept , Dental Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*
*4-Dentist, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*
*5-Msc of Statistic, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*

***Received: 31 June 2019; Accepted: 12 May 2019***

## Abstract:

**Background and aim**: Using fluoridated toothpaste is one of the effective preventive methods of dental caries. The aim of this study was to evaluate the total and soluble fluoride concentration in different toothpastes available in the Iranian market.

**Material and methods:** In this study, total and soluble fluoride concentration of eight brands of Iranian and five brands of non-Iranian toothpastes were measured. The samples were extracted from top and bottom end of each tube. Then they were mixed until homogenous suspension was achieved. Total and soluble concentration of fluoride ion was measured by potentiometer. To compare results of total and soluble fluoride concentration in the top and bottom of each tube and results between domestic and foreign toothpastes, the Mann-Whitney test was used.

**Results:** A total of 13 toothpastes were tested, of which five products were for children and eight products were for adults. Eleven toothpastes (84.6%) had Sodium Monofluorophosphate agent.

Among adult toothpastes, only ABC and Signal toothpastes had international standard range of fluoride concentration and the total fluoride concentration was near to the amount printed on the tube.

Among Iranian Children toothpastes, just in Ferris brand, the total fluoride concentration was in the standard range, while in other brands, the fluoride concentrations were higher than international standard level. None of Iranian children toothpastes had the total fluoride concentration same as what printed on the tube.

**Conclusions:** It seesms , more serious supervision and accurate quality control on the concentration of fluoride in toothpastes is required. If soluble fluoride concentration is printed on toothpaste tube, it helps to select the right toothpaste.

**Key words:** Toothpaste; fluoride; preventive dentistry, dental caries

***Corresponding Author:** dehghanimm@Mums.ac.ir

**J Res Dent Sci. 2019; 16 (2) :117-126.**

#، نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر محبوبه دهقانی تلفن: ۰۹۱۵۳۰۰۳۲۵۵ پست الکترونیک: dehghanimm@mums.ac.ir

[ Downloaded from jrds.ir on 2026-11-02 ]
[ DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.2.1.8 ]
[ DOI: 10.29252/jrds.16.2.117 ]

**خلاصه:**

**سابقه و هدف:** یکی از روشهای موثر در پیشگیری از پوسیدگی دندان استفاده از خمیردندانهای فلوراید‌دار است. هدف این مطالعه اندازه گیری میزان غلظت کلی و محلول فلوراید چند نوع خمیردندان موجود در بازار مصرفی ایران می‌باشد.

**مواد و روش ها:** در این مطالعه غلظت کلی و محلول فلوراید در ۸ نوع خمیردندان داخلی و ۵ نوع خارجی اندازه گیری شد . نمونه ها از ابتدا و انتهای هر تیوب تهیه شد و پس از تهیه سوسپانسیونی یکنواخت، غلظت کلی و محلول فلوراید توسط دستگاه پتانسیومتر اندازه‌گیری شد. غلظت فلوراید کلی و محلول در ابتدا و انتهای هر تیوب و در خمیردندانهای داخلی و خارجی با آزمون Mann-Whitney مقایسه شدند.

**یافته ها:** از ۱۳ خمیردندان مورد آزمایش، ۵ خمیردندان مربوط به اطفال و ۸ خمیردندان مربوط به بزرگسالان بود . ۱۱ خمیردندان (۸۴/۶درصد) ترکیب فلوراید‌شان از نوع مونوفلوئورو فسفات بود. در خمیردندانهای بزرگسال، تنها در خمیردندان داخلی آ.ب.ث و خارجی Signal مقدار مورد تایید غلظت کلی فلوراید بین المللی وجود داشت و نیز میزان غلظت کلی فلوراید آنها به میزان ثبت شده روی تیوب نزدیک بود. در بین خمیردندانهای اطفال ایرانی، تنها در خمیردندان فریس میزان غلظت کلی فلوراید در محدوده استاندارد بود و در سایر انواع، غلظت فلوراید بالاتر از میزان استاندارد بین المللی بود. درهیچ یک از خمیردندانهای اطفال ایرانی میزان غلظت کلی فلوراید با میزان ثبت شده روی تیوب سازگار نبود.

**نتیجه گیری:** به نظر می‌سد نیاز به کنترل کیفی دقیق‌تر میزان غلظت فلوراید خمیردندانها وجود دارد. چنانچه غلظت فلوراید محلول نیز روی تیوب ثبت گردد به انتخاب خمیردندان مناسب کمک بیشتری می‌نماید.

**کلمات کلیدی:** خمیردندان؛ فلوراید؛ دندانپزشکی پیشگیری، پوسیدگی دندانی

**مقدمه:**

امروزه فلوراید به عنوان موثرترین ماده در افزایش مقاومت مینای دندان در برابر پوسیدگی شناخته می‌شود. ثابت شده که استفاده مکرر فلوراید تاثیر قابل توجهی در کنترل و پیشگیری از پوسیدگی دندان در کودکان و بزرگسالان دارد.[۱] یکی از متداول‌ترین راه‌های استفاده از فلوراید جهت کاهش پوسیدگی دندانی، کاربرد آن از طریق خمیردندان است .

همان‌گونه که کاربرد موضعی ماده درمانی فلوراید در پیشگیری از ایجاد ضایعه جدید موثر است، در توقف یا حداقل کند کردن روند پیشروی ضایعات فعال حفره دار و رمینرالیزاسیون ضایعات اولیه نیز تاثیر دارد.[۲] مطالعه Jenkins و همکاران نشان دادند کاهش کلی فراوانی پوسیدگی در بریتانیا و دیگر کشورهای پیشرفته تا اندازه‌ی زیادی مربوط به کاربرد گسترده‌ی خمیردندان‌های فلوراید‌دار است.[۳] یک خمیردندان فلوراید‌دار برای پیشگیری موفق از پوسیدگی نیاز به میزان کافی فلوراید محلول مانند منوفلوروفسفات فلوراید و یا سدیم فلوراید دارد. [۴،۵]

در ترکیبات فلوراید‌دار، بخشی از فلوراید که قابل حل بوده ودر بزاق آزاد می‌شود با روند پیشرفت دمینرالیزاسیون تداخل می‌کند و رمینرالیزاسیون عاج و مینا را افزایش می‌دهد، از این رو منجر به توقف یا کاهش پوسیدگی می گردد.[۵] از طرفی در کنار این خاصیت ارزشمند ، مصرف بیش از حد مجاز آن می تواند خطرناک باشد.[۶] به طوری که مصرف حاد دوزهای بالا و یا مصرف طولانی مدت دوزهای پایین یون فلوراید می تواند عوارض مختلفی را همچون فلوروزیس دندانی و استخوانی، التهاب حاد معده، و اختلالات کلیه به دنبال داشته باشد.[۷، ۸] لذا برطبق استاندارد های بین المللی میزان فلوراید در خمیردندان های بزرگسالان باید برابر 1000 ppm معادل ۰/۰۲ درصد فلورید سدیم، یا ۰/۴ درصد فلورید قلع و یا ۰/۷۶درصد منو فلورو فسفات سدیم) باشد.[۹] اکثر خمیر



[ Downloaded from jrds.ir on 2026-11-02 ]
[ DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.2.1.8 ]
[ DOI: 10.29252/jrds.16.2.117 ]

دندانهایی که در داروخانه ها بدون نسخه دندانپزشک به فروش می رسند بین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ ppm فلوراید دارند.[۹] همچنین در کودکان زیر ۶ سال با توجه به خطر فلوروزیس توصیه به استفاده از غلظت های کمتر از ۱۰۰۰ ppm شده است.[۱۰]

فلوراید موجود در هر خمیردندان به دو صورت محلول و غیرمحلول است. غلظت کلی فلوراید خمیردندان شامل مجموع غلظت فلوراید محلول و نامحلول می باشد. فلوراید نامحلول فلورایدی است که توسط مواد ساینده خمیردندان غیرفعال می‌گردد. برای اثربخش بودن فلوراید در خمیردندان ها مقدار کافی از آن باید به صورت محلول باشد. Hasanzadeh و همکاران که به بررسی غلظت کلی فلوراید در خمیردندانها پرداخته بودند گزارش کردند که تنها درصد کمی از خمیردندان‌های مورد بررسی میزان غلظت فلوراید آنها در محدوده‌ی مجاز بین‌المللی قرار داشت. ضمنا در اکثر خمیردندان‌های مورد بررسی، توزیع یون فلوراید یکنواخت نبود.[۱۱] در مطالعه دیگری که به بررسی میزان غلظت کلی و محلول فلوراید در ۴ نوع خمیردندان پرداخت، مشخص گردید که تنها خمیردندان کرست۷ میزان فلوراید مناسبی داشته و سه نوع خمیردندان دیگر میزان فلوراید کمتر از حد استاندارد داشتند.[۱۲] طبق مطالعه ای در کشور هند، در اکثر خمیردندان‌های مورد بررسی مقدار غلظت کلی فلوراید با میزان فلوراید ثبت شده بر روی تیوب خمیردندان متفاوت بود.[۱۳]

با توجه به ضرورت وجود غلظت موثر و همچنین در محدوده استاندارد فلوراید در خمیردندان‌ها، این مطالعه با هدف تعیین غلظت کلی فلوراید (Total Fluoride) و فلوراید محلول (Soluble Fluoride) در چند نوع خمیردندان داخلی و خارجی موجود در بازار مصرف ایران و مقایسه ی آن با محدوده‌ی استاندارد بین المللی طراحی گردید.

## مواد و روش ها

تحقیق حاضر از نوع آزمایشگاهی بوده و روش کار آن به تصویب شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد رسیده و مراحل انجام آن تحت نظارت آن دانشگاه انجام شده است. در این مطالعه، غلظت کلی فلوراید (مجموع فلوراید قابل حل و فلوراید غیر قابل حل که به وسیله ی مواد ساینده خمیر دندان غیر فعال شده) و غلظت فلوراید قابل حل (فلوراید در ترکیب با منوفسفات فلوراید و سدیم فلوراید که در بزاق آزاد می‌شود و اثرضد پوسیدگی دارد )در ۱۳ نوع خمیر دندان رایج در بازار مصرف ایران مورد بررسی قرارگرفت. ۸ نوع از خمیردندان‌ها، ساخت داخل و ۵ نوع آنها خارجی بودند. ۵ نمونه از خمیردندان‌ها مخصوص اطفال و ۸ مدل دیگر مختص بزرگسالان بود. مشخصات کلی این خمیردندان ها همراه با نوع فلوراید موجود در آنها در جدول صفحه بعد ذکر شده است. خمیردندان های حاوی سفید کننده یا خمیردندان هایی که حاوی ترکیبات گیاهی بودند وارد مطالعه نشدند.

در این مطالعه برای اطمینان از پایایی و اعتبار اندازه گیری ها از الکترود مخصوص یون فلوراید استفاده شد که ابتدا توسط محلول های فلوراید در غلظت های ۱،۱۰،۱۰۰ و۱۰۰۰ ppm کالیبره شدند. برای هر نوع خمیردندان مورد آزمایش تعیین مقدار یون فلوراید در حالت کلی (مجموع محلول و غیر محلول) و محلول، دو بار به صورت نمونه ابتدای تیوب و انتهای تیوب اندازه گیری شد و میانگین آن محاسبه شده و سپس نتایج مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند. در خمیردندان ها یون فلوراید معمولا بصورت یون فلوراید آزاد یعنی نمک فلورید سدیم (NaF)و یا به صورت یون کمپلکس شده، یعنی به صورت نمک سدیم مونو فلوئوروفسفات (Na2FPO3)(NaMFP)افزوده می شود. برای اندازه گیری میزان یون فلوراید درخمیردندان های مختلف بسته به اینکه یون فلوراید به صورت چه ملحی در آن وجود داشت از روش اختصاصی مربوطه استفاده گردید.



[ Downloaded from jrds.ir on 2026-11-02 ]
[ DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.2.1.8 ]
[ DOI: 10.29252/jrds.16.2.117 ]

**الف) اندازه‌گیری یون فلوراید به صورت NaF در خمیردندان**

همانند قسمت الف انجام شد تا محلول شفافی در قسمت بالایی لوله سانتریفیوژ پلاستیکی به دست آید. به ۵ میلی‌لیتر از

**مشخصات خمیردندان‌های بررسی شده در مطالعه**

| | خمیردندان | شرکت سازنده | فلوراید ثبت شده روی تیوب[1] | نوع فلوراید | نوع ساینده خمیردندان |
|---|---|---|---|---|---|
| کودک | آ.ب.ث | کندر | ۱۰۰۰ | سدیم مونوفلوئوروفسفات | سیلیکا هیدراته |
| | داروگر | سهامی عام کف | ۱۰۰۰ | سدیم مونوفلوئوروفسفات | سیلیکا |
| | نسیم | پاکسان | ۱۴۵۰ | مونوفلوئوروفسفات | دی کلسیم فسفات دی هیدرات |
| | پونه | پاکسان | ۱۴۵۰ | مونوفلوئوروفسفات | دی کلسیم فسفات دی هیدرات |
| | فریس اطفال | سی گل(شرکت لابراتوار اخوی) | ۱۰۰۰ | سدیم مونوفلوئوروفسفات | سیلیکا |
| | گلدنت اطفال | پاکشو | ۴۵۰ | سدیم فلوراید | سیلیکا |
| | کومودو اطفال | الهی | <۵۰۰ | سدیم مونوفلوئوروفسفات | سیلیکا |
| | بس اطفال | ایران آوندفر | نامشخص | سدیم مونوفلوئوروفسفات | سیلیکا هیدرات |
| بزرگسال | Close up | یونیلیور ویتنام | ۱۴۵۰ | سدیم فلوراید | سیلیکا هیدرات |
| | Signal | یونیلیور ویتنام | ۱۴۵۰ | سدیم مونوفلوئوروفسفات | کلسیم کربنات- سیلیکا هیدرات- تری سدیم فسفات |
| | Fresh & White | Lion | ۱۰۰۰ | سدیم مونوفلوئوروفسفات | کلسیم کربنات- سیلیکا |
| | Misswake بزرگسالان | Otto labratory | نامشخص | سدیم مونوفلوئوروفسفات | تری سدیم فسفات |
| | Misswake اطفال | Otto labratory | نامشخص | سدیم مونوفلوئوروفسفات | سیلیکا |

در این نوع، برای اندازه گیری میزان یون فلوراید ، مقدار ۵ گرم از خمیردندان حاوی سدیم فلورید، در ۲۰ سی سی آب کاملا حل شده و پس از ۳۰ دقیقه (برای ایجاد حالت تعادل) به حجم ۵۰ سی سی رسانده شد. محلول فوق به یک لوله سانتریفیوژ پلاستیکی منتقل و به مدت یک دقیقه ورتکس گردید. سپس به مدت ۳۰ دقیقه سانتریفیوژ شد. به ۱۰ میلی لیتر از مایع شفاف ایجاد شده در بالای لوله سانتریفیوژ ۱۰ میلی لیتر بافر تیزاب اضافه شد و پس از مخلوط کردن کامل، میزان پتانسیل محلول با استفاده از الکترود انتخابی یون فلوراید توسط دستگاه پتانسیومتر تعیین گردید.

**ب)اندازه گیری یون فلوراید به صورت مونو فلورو فسفات در خمیردندان**

در این روش نیز مقدار ۵ گرم از خمیردندان حاوی مونو فلوروفسفات برداشته شد و در آب حل شده و کلیه مراحل محلول شفاف به دست آمده مقدار ۱/۲۵میلی‌لیتر اسید کلریدریک غلیظ افزوده شد و مخلوط به مدت ۱۰ دقیقه در بن ماری ۵۰ درجه سانتی گراد حرارت داده شد. در این مرحله تمام یون فلوراید موجود در خمیردندان در اثرهیدرولیز توسط اسید آزاد شد. محلول هیدرولیز شده در دمای اتاق سرد و با ۱/۲۵ میلی‌لیتر محلول سود غلیظ خنثی شد و حجم نهایی آن با آب مقطر به ۱۰ سی سی رسانده شد. به این محلول خنثی به دست آمده که یون فلوراید آن در اثر هیدرولیز آزاد گردیده است مقدار ۱۰ میلی‌لیتر بافر تیزاب اضافه شد و پس از مخلوط نمودن کامل، میزان پتانسیل آن با استفاده از الکترود انتخابی یون فلوراید توسط دستگاه پتانسیومتر تعیین شد.

میزان فلوراید موجود در خمیردندان پس از در نظر گرفتن میزان رقت نمونه اندازه گیری شد. میزان فلوراید کلی و محلول موجود در هر خمیردندان ثبت شد و با مقدار ثبت شده روی تیوب مقایسه گردید.



[ Downloaded from jrds.ir on 2026-11-02 ]
[ DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.2.1.8 ]
[ DOI: 10.29252/jrds.16.2.117 ]

یافته ها با کمک جداول توصیف شدند و برای مقایسه میانه غلظت فلوراید کلی و محلول در ابتدا و انتهای تیوب و مقایسه خمیردندانهای داخلی و خارجی از آزمون Mann-Whitney استفاده گردید.

**یافته‌ها**

در مجموع ۱۳ خمیردندان مورد آزمایش، ۵ خمیردندان مربوط به اطفال و ۸ خمیردندان مربوط به بزرگسالان بودند. ۸ خمیردندان ساخت داخل کشور و مابقی ساخت خارج بودند.

۲ خمیردندان ترکیب فلورایدشان سدیم فلوراید و ۱۱ خمیردندان ترکیب فلورایدشان از نوع مونوفلوئوروفسفات بود. در مجموع ۱۳ خمیردندان مورد ارزیابی، ۳ خمیردندان فاقد میزان فلوراید ثبت شده بر روی تیوب بودند که ازاین تعداد،۱ مورد (خمیردندان بس) ساخت داخل و ۲ مورد (خمیردندان اطفال و بزرگسالان Misswake) ساخت خارج از کشور بودند.

نتایج بررسی میزان غلظت فلوراید کلی و محلول خمیردندان‌های مورد بررسی در جداول ۱ و ۲ ذکر گردیده است. یافته های حاصل از مقایسه میزان فلورایدکلی خمیردندان های ساخت داخل و خارج با حد استاندارد بین المللی در جدول ۱ قابل مشاهده است.

**جدول۱: میزان اندازه‌گیری شده غلظت کلی فلوراید خمیردندان‌ها و مقایسه با استاندارد بین‌المللی و میزان ثبت شده روی تیوب**

| | خمیردندان | فلوراید انتهای تیوب[1] | فلوراید ابتدای تیوب[1] | میانگین[1] | استاندارد بین المللی[1] | فلوراید ثبت شده روی تیوب[1] | درصد اختلاف فلوراید با میزان روی تیوب[2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ایرانی | آ.ب.ث | ۱۱۷۳ | ۸۶۵ | ۱۰۱۹ | ۱۰۰۰-۱۵۰۰ | ۱۰۰۰ | ٪۱/۹ |
| | داروگر | ۶۶۰ | ۵۲۸ | ۵۹۴ | ۱۰۰۰-۱۵۰۰ | ۱۰۰۰ | ٪۴۰/۶ |
| | نسیم | ۱۰۴۱ | ۷۹۲ | ۹۱۶ | ۱۰۰۰-۱۵۰۰ | ۱۴۵۰ | ٪۳۶/۸ |
| | پونه | ۱۰۲۶ | ۹۲۴ | ۹۷۵ | ۱۰۰۰-۱۵۰۰ | ۱۴۵۰ | ٪۳۲/۷ |
| | فریس اطفال | ۱۰۲۶ | ۶۶۰ | ۸۴۳ | <۱۰۰۰ | ۱۰۰۰ | ٪۱۵/۷ |
| | گلدنت اطفال | ۱۳۳۴ | ۶۸۹ | ۱۰۱۲ | <۱۰۰۰ | ۴۵۰ | ٪۱۲۴/۸ |
| | کومودو اطفال | ۱۴۶۶ | ۷۹۲ | ۱۱۲۹ | <۱۰۰۰ | <۵۰۰ | ٪۱۲۵/۸ |
| | بس اطفال | ۱۲۱۷ | ۱۱۸۰ | ۱۱۹۹ | <۱۰۰۰ | نامشخص | |
| خارجی | Close up | ۲۸۶۰ | ۲۷۲۸ | ۲۷۹۴ | ۱۰۰۰-۱۵۰۰ | ۱۴۵۰ | ٪۹۲/۶ |
| | Signal | ۱۶۱۳ | ۱۱۷۳ | ۱۳۹۳ | ۱۰۰۰-۱۵۰۰ | ۱۴۵۰ | ٪۳/۹ |
| | Fresh & White | ۸۹۴ | ۶۶۰ | ۷۷۷ | ۱۰۰۰-۱۵۰۰ | ۱۰۰۰ | ٪۲۲/۳ |
| | Misswake بزرگسالان | ۷۳۳ | ۶۲۳ | ۶۷۸ | ۱۰۰۰-۱۵۰۰ | نامشخص | |
| | Misswake اطفال | ۶۴۵ | ۴۸۴ | ۵۶۴ | <۱۰۰۰ | نامشخص | |

[1] *میزان فلوراید برحسب ppm*

[2] *درصد اختلاف میانگین فلوراید اندازه‌گیری شده با مقدار فلوراید ثبت شده بر روی تیوب خمیردندان*



[ Downloaded from jrds.ir on 2026-11-02 ]
[ DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.2.1.8 ]
[ DOI: 10.29252/jrds.16.2.117 ]

**جدول۲: میزان غلظت فلوراید محلول خمیردندان‌ها و درصد فلوراید محلول به تفکیک انواع خمیر دندان**

| | خمیردندان | فلوراید انتهای تیوب[1] | فلوراید ابتدای تیوب[1] | میانگین[1] | استاندارد بین المللی[1] | درصد فلوراید محلول[2] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| خمیر دندان | آ.ب.ث | ۸۵۰ | ۸۲۱ | ۸۳۶ | ۱۰۰۰-۱۵۰۰ | ۸۲ |
| | داروگر | ۶۴۵ | ۲۳۴ | ۴۴۰ | ۱۰۰۰-۱۵۰۰ | ۷۴ |
| | نسیم | ۸۲۱ | ۶۶۰ | ۷۴۰ | ۱۰۰۰-۱۵۰۰ | ۸۰/۷ |
| | پونه | ۹۵۳ | ۷۱۸ | ۸۳۶ | ۱۰۰۰-۱۵۰۰ | ۸۵/۷ |
| | فریس اطفال | ۷۱۸ | ۵۲۰ | ۶۱۹ | <۱۰۰۰ | ۷۳/۴ |
| | گلدنت اطفال | ۷۹۲ | ۳۶۶ | ۵۷۹ | <۱۰۰۰ | ۵۷/۲ |
| | کومودو اطفال | ۷۱۸ | ۵۶۸ | ۶۵۲ | <۱۰۰۰ | ۸۲/۳ |
| | بس اطفال | ۹۰۳ | ۵۸۶ | ۷۴۸ | <۱۰۰۰ | ۶۲/۳ |
| خمیر دندان | Close up | ۲۴۲۰ | ۱۶۰۶ | ۲۰۱۳ | ۱۰۰۰-۱۵۰۰ | ۷۲ |
| | Signal | ۱۰۲۶ | ۸۰۶ | ۹۱۶ | ۱۰۰۰-۱۵۰۰ | ۶۵/۷ |
| | Fresh & White | ۶۲۳ | ۴۸۴ | ۵۵۳ | ۱۰۰۰-۱۵۰۰ | ۷۱/۱ |
| | Misswake بزرگسالان | ۶۴۵ | ۳۲۲ | ۴۸۴ | ۱۰۰۰-۱۵۰۰ | ۷۱/۳ |
| | Misswake اطفال | ۲۹۳ | ۲۲۰ | ۲۵۶ | <۱۰۰۰ | ۴۵/۳ |

[1] *میزان فلوراید برحسب ppm*
[2] *میزان درصدی از غلظت فلوراید کل که به شکل فلوراید محلول بود.*

از میان خمیردندان‌های مورد بررسی، تنها در خمیردندان‌های آ.ب.ث. و Signal میزان غلظت فلوراید کلی محاسبه شده در آزمایشگاه نزدیک به مقادیر ثبت شده بر روی تیوب (به ترتیب ۱/۹ ٪ و ۳/۹ ٪ اختلاف) بود و در دامنه استاندارد بین المللی قرار داشت.

طبق نتایج جدول ۳، در مجموع خمیردندان‌های داخلی و خارجی، در مقایسه میزان کلی فلوراید در ابتدای تیوب خمیردندان‌های داخلی و خارجی و همچنین مقایسه در انتهای تیوب خمیردندان‌ها، تفاوت آماری معناداری نشان ندادند. همچنین میزان فلوراید محلول در ابتدای تیوب خمیردندان‌های داخلی با انواع خارجی و نیز این مقایسه در انتهای تیوب خمیردندان‌ها با یکدیگر تفاوت آماری معنادار نداشتند (جدول ۳).

همچنین میزان کلی فلوراید در مجموع خمیردندان‌های داخلی با خارجی مقایسه شد که تفاوت آماری معناداری مشاهده نگردید.(جدول۴) مقایسه میزان فلوراید محلول در مجموع خمیردندان‌های داخلی با خارجی نیز تفاوت آماری معنادری نداشت. (جدول۴)



[ Downloaded from jrds.ir on 2026-11-02 ]
[ DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.2.1.8 ]
[ DOI: 10.29252/jrds.16.2.117 ]

**جدول ۳: مقایسه میزان فلوراید به تفکیک ابتدا و انتهای تیوب، به تفکیک خمیردندان‌های تولید داخل و خارج**

| فلوراید | انتها-ابتدای تیوب | Min-Max[1] | میانگین[1] | میانه[1] | P value |
|---|---|---|---|---|---|
| غلظت کل فلوراید | انتهای تیوب داخلی | ۶۶۰-۱۱۷۳ | ۹۷۵ | ۱۰۳۳/۵ | ۰/۶۸ |
| | انتهای تیوب خارجی | ۷۳۳-۲۸۶۰ | ۱۵۲۵ | ۱۲۵۳/۵ | |
| | ابتدای تیوب داخلی | ۵۲۸-۹۲۴ | ۷۷۷/۲۵ | ۸۲۸/۵ | ۰/۶۸ |
| | ابتدای تیوب خارجی | ۶۲۳-۲۷۲۸ | ۱۲۹۶ | ۹۱۶/۵ | |
| فلوراید محلول | انتهای تیوب داخلی | ۶۴۵-۹۵۳ | ۸۱۷ | ۸۳۵/۵ | ۰/۸۸ |
| | انتهای تیوب خارجی | ۶۲۳-۲۴۲۰ | ۱۱۷۸ | ۸۳۵/۵ | |
| | ابتدای تیوب داخلی | ۲۳۴-۸۲۱ | ۶۰۸/۲۵ | ۶۸۹ | ۰/۸۸ |
| | ابتدای تیوب خارجی | ۳۲۲-۱۶۰۶ | ۸۰۴/۵ | ۶۴۵ | |

[1] *میزان فلوراید برحسب ppm*

**جدول ۴- مقایسه میزان فلوراید کلی و محلول به تفکیک خمیردندان‌های تولید داخل و خارج**

| فلوراید | داخلی-خارجی | Min-Max۱ | میانگین۱ | میانه۱ | P value |
|---|---|---|---|---|---|
| غلظت کل فلوراید | داخلی | ۵۹۴-۱۰۱۹ | ۸۷۶ | ۹۴۵ | ۰/۶۸ |
| | خارجی | ۶۷۸-۲۷۹۴ | ۱۴۱۰ | ۱۰۸۵ | |
| فلوراید محلول | داخلی | ۴۴۰-۸۳۶ | ۷۱۳ | ۷۸۸ | ۰/۶۸ |
| | خارجی | ۴۸۴-۲۰۱۳ | ۹۹۱/۵ | ۷۳۴/۵ | |

[1] *میزان فلوراید برحسب ppm*

**بحث:**

این مطالعه به منظور بررسی غلظت کلی فلوراید و فلوراید محلول در چند نوع خمیردندان ساخت خارج و داخل موجود در بازار مصرف ایران و مقایسه آن با میزان فلوراید استاندارد و هم چنین میزان فلوراید ادعا شده توسط شرکت سازنده انجام گرفت. طبق نتایج، تنها در خمیردندان داخلی آ.ب.ث و خمیردندان خارجی Signal مقدار غلظت کلی فلوراید با حد استاندارد بین المللی مطابقت داشت و مقادیر فلوراید اندازه گیری شده با مقدار ثبت شده بر روی تیوب همخوانی داشت.

یک سری مطالعات مشابه نیز در این زمینه صورت گرفته است. در مطالعه دکتر Hasanzadeh و همکاران [11] بیان شد که به غیر از خمیردندان کام اطفال، سایر ۱۴ خمیردندان ساخت داخل میانگین غلظت کلی فلورایدشان با حد استاندارد بین المللی مطابقت نداشت و کمتر از آن بود. از میان این خمیردندان ها انواع نسیم، داروگر و پونه با این مطالعه مشترک بودند. در مطالعه حاضر نیز مقادیر اندازه گیری شده‌ی فلوراید در خمیردندان داروگر کاملا کمتر از حد استاندارد (ppm ۱۵۰۰-۱۰۰۰) بود. لازم به ذکر است که در خمیردندان‌های نسیم و پونه اگرچه مقادیر اندازه‌گیری شده ی فلوراید کمتر از



[ Downloaded from jrds.ir on 2026-11-02 ]
[ DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.2.1.8 ]
[ DOI: 10.29252/jrds.16.2.117 ]

حد استاندارد بود اما میزان اختلاف خیلی کم بود و تقریبا نزدیک به حد استاندارد بود (به ترتیب ppm ۹۱۶ و ۹۷۵).

در آن مطالعه همچنین بیان شد که از میان ۴ خمیردندان ساخت خارج، میزان فلوراید خمیردندان Signal و Crest با حد استاندارد بین المللی مطابقت دارد.[۱۱] در مطالعه حاضر نیز از بین خمیردندان‌های خارجی مورد بررسی، تنها در خمیردندان Signal میزان غلظت فلوراید در دامنه استاندارد قرار داشت.

در مطالعه دیگری گزارش شد که تنها خمیردندان Crest 7 میزان غلظت فلوراید کلی و محلول در حد استاندارد بین المللی دارد، در حالی‌که از میان ۳ خمیردندان ساخت داخل (پونه، داروگر و پاوه) میزان فلوراید در هیچ کدام با حد استاندارد بین المللی مطابقت نداشته و کمتر از آن بود که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد.[۱۲] در مطالعه حاضر نیز میزان فلوراید کلی و محلول خمیردندان داروگر و پونه کمتر از حد استاندارد بین المللی بود. البته در مقایسه با نتایج مطالعه یقینی، میزان فلوراید خمیردندان پونه افزایش یافته اما هم چنان کمترازحد استاندارد و کمتر از میزان ثبت شده بر روی تیوب بود.

در مطالعه Sebastian و همکاران [۱۳] که درسال ۲۰۱۵ درکشور هند بر روی ۱۲ خمیردندان موجود در بازار مصرف هند انجام گرفت تنها ۲ خمیردندان با حد استانداردبین المللی مطابقت داشتند. در مطالعه مذکور تنها خمیردندان Close up با مطالعه ما مشترک بود که در آن غلظت فلوراید کمتر از حد استاندارد بین المللی گزارش شد، در حالی‌که در مطالعه حاضر غلظت فلوراید خمیردندان Close up بیشتر از حد استاندارد به دست آمد.

با توجه به اینکه افرادی که دارای ریسک بالای پوسیدگی هستند، نیاز به میزان بیشتری از فلوراید دارند، شاید بتوان برای کنترل پوسیدگی خمیردندان Close up را به آنها پیشنهاد نمود. در میان خمیردندان های ساخت داخل کشوربا وجود اینکه خمیردندان آ.ب. ث به دلیل داشتن میزان مطلوب غلظت فلوراید برای توصیه به افراد با ریسک کم و متوسط پوسیدگی مناسب است، اما نیاز به وجود خمیردندان‌های با میزان بیشتر غلظت فلوراید که برای توصیه به افراد با ریسک بالای پوسیدگی احساس می‌شود.

در مطالعه Ricomini وهمکارانش [۱۴] که درسال ۲۰۱۲ درکشور برزیل برروی ۵ خمیردندان پرفروش موجود در بازار مصرف برزیل انجام گرفت تمامی خمیردندان ها با حد استاندارد بین المللی مطابقت داشتند. البته هیچ‌کدام از خمیردندان ها در مطالعه مذکور با این مطالعه مشترک نبودند.

نگاه دقیقتر به نتایج مطالعه حاضر آشکار می‌سازد که همه خمیردندان‌های اطفال تولید داخل، میانگین غلظت فلورایدشان از حد مجاز اطفال (ppm ۵۰۰-۲۵۰) بسیار بالاتر بود که نیاز به توجه بیشتر مسئولان ذیربط دارد. در این میان، خمیردندان فریس اطفال در مقایسه با سایرین، مقدار فلوراید آن کمتر بود اگرچه باز هم بیشتر از حد مجاز اطفال بود. از میان کل خمیردندان‌های داخلی و خارجی اطفال، تنها خمیردندان Misswake مقدار فلوراید کلی آن نزدیک به حد استاندارد بین المللی بود.

طبق نتایج این مطالعه در مقایسه مجموع خمیردندان‌ها، مقدار فلوراید کلی و همچنین فلوراید محلول در خمیردندان‌های داخلی و خارجی اختلاف معنادار نداشتند. البته با مقایسه جزئی‌تر در میزان درصد فلوراید محلول هریک از خمیردندان‌ها این نکته قابل تامل می‌شود که در خمیردندان‌های خارجی مورد بررسی، درصد فلوراید محلول در مقایسه با اکثر خمیردندان‌های داخلی پایین‌تر است به گونه‌ای که در خمیردندان‌های ایرانی نسیم، آ.ب.ث، پونه و کومودو اطفال، بیش از ۸۰٪ از فلورایدشان به صورت فلوراید محلول بود.این نکته می‌تواند یکی از نکات قوت قابل اشاره در فرآیند تولید خمیردندان‌های داخلی در مقایسه با انواع خارجی باشد.

همچنین با توجه به جداول مشخص می‌شود که در همه انواع خمیردندان‌های خارجی و داخلی بررسی شده، مقدار فلوراید انتهای تیوب بیشتر از ابتدای تیوب بود که نشانگر عدم یکنواخت بودن غلظت فلوراید در قسمتهای مختلف تیوب



[ Downloaded from jrds.ir on 2026-11-02 ]
[ DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.2.1.8 ]
[ DOI: 10.29252/jrds.16.2.117 ]

خمیردندان است و شاید لازم باشد در فرآیند ساخت خمیردندان به یکنواخت‌سازی ماده توجه بیشتری شود.

میزان فلوراید در اکثر خمیر دندان‌های اطفال داخلی بیشتر از حد استاندارد بین المللی برای کودکان (ppm ۱۰۰۰ >) بود که نیاز به توجه بیشتر دارد.

در میان خمیردندان‌های اطفال مورد بررسی تنها خمیر دندان ایرانی فریس و نوع Misswake که تولید خارج از کشور است، میزان فلوراید آنها نزدیک به حد استاندارد بین المللی کودکان بود.

از نقاط قوت این مطالعه حذف خمیردندان‌های با پایه گیاهی و خمیردندان های دارای سفیدکننده از مطالعه بود چرا که این مواد ممکن است در اندازه گیری غلظت فلوراید اختلال ایجادکنند.

پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده، انواع دیگر خمیردندان های موجود در بازار مصرف ایران بررسی گردند. همچنین می‌توان میزان بقای فلوراید محلول خمیردندان‌ها را با توجه به تاریخ تولید آن بررسی نمود. همچنین در مطالعات بعدی می توان رابطه بین ساینده های موجود و دیگر ترکیباتی که در خمیردندان‌های جدید اضافه شده‌اند نظیر سدیم و اثر آنها بر میزان غلظت کلی و محلول فلوراید را بررسی نمود.

در رابطه با شرکت های سازنده خمیردندان توصیه می شود کنترل کیفی بهتری را در رابطه با استاندارد میزان فلوراید موجود در خمیردندان‌های تولیدیشان اعمال نمایند. مطلوب است شرکت های سازنده میزان غلظت فلوراید محلول را نیز بر روی تیوب ذکر نمایند تا مصرف کننده نسبت به فلوراید موثر خمیردندان آگاهی یابد.

## نتیجه‌گیری:

طبق یافته‌های این مطالعه، اگر میزان حد استاندارد بین‌المللی برای خمیردندان‌های بزرگسالان را مدنظر قرار دهیم (ppm ۱۵۰۰-۱۰۰۰)، تنها خمیردندان داخلی آ.ب.ث و خمیردندان خارجی Signal در این محدوده قرار داشتند. به غیر از خمیردندان Close up که میزان فلوراید آن بالاتر از حد مجاز بود، سایر خمیردندان‌های بزرگسال مورد بررسی، فلوراید کمتر از حد مجاز داشتند، اگرچه در خمیردندان‌های نسیم و پونه، میزان فلوراید آنها اختلاف زیادی با حد استاندارد بین‌المللی نداشت.

از میان کل خمیردندان‌های داخلی و خارجی اطفال، تنها خمیردندان ایرانی فریس و خارجی Misswake مقدار فلوراید کلی آنها نزدیک به حد استاندارد بین المللی بود. در همه خمیردندان‌های ساخت داخل و خارج میزان فلوراید محلول بیش از ۵۰ درصد فلوراید کلی بود.

## تقدیر و تشکر:

این مقاله برگرفته از پایان نامه دانشجویی دوره دکترای عمومی دندانپزشکی می‌باشد. بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد که پشتیبان مالی این مطالعه بودند تشکر و قدردانی می گردد.



[ Downloaded from jrds.ir on 2026-11-02 ]
[ DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.2.1.8 ]
[ DOI: 10.29252/jrds.16.2.117 ]

## References:


1-Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S. Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst Rev. 2003;(1):CD002278.

2- Tenuta LM, Cury JA. Fluoride: its role in dentistry. Braz Oral Res 2010;24:9-17.

3- Jenkins GN. Recent changes in dental caries. Br Med J 1985;1297 -8.

4- Epstein JB, Chin EA, Jacobson JJ, Rishiraj B, Le N. The relationships among fluoride, cariogenic oral flora, and salivary flow rate during radiation therapy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1998;86(3):286-92.

5- Hashizume LN, Lima YB, Kawaguchi Y, Cury JA. Fluoride availability and stability of Japanese dentifrices. J Oral Sci 2003;45(4):193-9.

6- Pendrys DG. Fluoride ingestion and oral health1. Nutrition 2001;17(11):979-80.

7- Fejerskov O, Thylstrup A, Larsen MJ. Clinical and structural features and possible pathogenic mechanisms of dental fluorosis. Scand J Dent Res 1977;85(7):510-34.

8- Lalumandier JA, Rozier R. The prevalence and risk factors of fluorosis among patients in a pediatric dental practice. Pediatric Dent 1995;17(1):19-25.

9- Paula M. Koenigs, PhD; Robert V. Faller, B. Fundamentals of Dentifrice: Oral Health Benefits in a Tube. [P:1-34]. Available at: https://www.dentalcare.com/en-us/professional-education/ce-courses/ce410/overview. 03, 15, 2019)

10-Wright JT, Hanson N, Ristic H, Whall CW, Estrich CG, Zentz RR. Fluoride toothpaste efficacy and safety in children younger than 6 years: a systematic review. J Am Dent Assoc 2014;145(2):182-9.

11- Hasanzadeh -Khayyat M, Khashayarmanesh Z, Masoomi Shahrbabak S. Comparison of the amount of fluoride ion in domestic Iranian toothpastes with few foreign commercial brands and international standards. J Dent Sch 2004;22(1):26-37.

12- Yaghini J, Kiani S, Mortazavi S, Haghshenas B, Mogharehabed A. Assessment of available and stable fluoride in four widely-used toothpastes in the Iranian market. J Dent Tehran Univ Med Sci 2014;11(5):604-9.

13- Sebastian ST, Siddanna S. Total and Free Fluoride Concentration in Various Brands of Toothpaste Marketed in India. J Clin Diagn Res 2015;9(10):ZC09-12.

14- Ricomini Filho AP, Tenuta LM, Fernandes FS, Calvo AF, Kusano SC, Cury JA. Fluoride concentration in the top-selling Brazilian toothpastes purchased at different regions. Braz Dent J 2012;23(1):45-8.




[ Downloaded from jrds.ir on 2026-11-02 ]

[ DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.2.1.8 ]

[ DOI: 10.29252/jrds.16.2.117 ]