

اندازه‌گیری فلوراید موجود در خمیردندان‌های رایج تولید داخل و وارداتی در بازار مصرف ایران

دکتر افسانه پاکدامن^{۱†} - دکتر بهروز اکبری آدرگانی^۲

۱- عضو مرکز تحقیقات پیشگیری پوسیدگی دندان، پژوهشکده علوم دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران؛
دانشیار گروه آموزشی سلامت دهان و دندانپزشکی اجتماعی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران

۲- عضو مرکز تحقیقات آزمایشگاهی غذا و دارو، سازمان غذا و دارو، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، تهران، ایران

Assessment of fluoride in commonly used local and imported toothpastes in the Iranian market

Afsaneh Pakdaman^{1†}, Behrouz Akbari-Adegani²

1[†]- Member of Dental Caries Prevention Research Center, Dentistry Research Institute, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran; Associate Professor, Department of Community Oral Health, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (pakdaman@sina.tums.ac.ir)

2- Researcher of Food and Drug Laboratory Research Center, Food and Drug Administration, Ministry of Health and Medical Education, Tehran, Iran

Background and Aims: The systemic and topical preventive effect of fluoride on tooth decay has been reported. The aim of the present study was to determine the fluoride level in imported and national fluoridated dentifrices in the Iranian market.

Materials and Methods: Sampling was randomly performed from the main market centers and pharmacies in Tehran. The total fluoride (TF) and total soluble fluoride (TSF) concentrations were determined by ion specific electrode potentiometer method. The samples were coded and one trained researcher performed the analysis. Descriptive statistics as percentage and analytical statistics reported as independent t-test were reported.

Results: In adults' toothpastes, the total fluoride ranged from 191 to 1601.9 ppm with the mean of 911.2 (SD=331.4) ppm. The total soluble fluoride ranged from 322.8 to 1518.8 ppm with the mean of 1021 (SD=279.8) ppm. In children's toothpaste total fluoride ranged from 236.3 to 1163.7 ppm and the total fluoride of 594 (SD=375). Total soluble fluoride in children's toothpaste ranged 655.6-1102.6 with the mean of 879.1 (SD=316.07). Analysis of the total fluoride (TF) and total soluble fluoride (TSF) showed that there was no significant difference between the local and imported toothpastes ($P>0.05$).

Conclusion: The fluoride level of Iranian toothpaste was similar to that of the imported toothpastes, however there was variation in the level of fluoride in products.

Key Words: Dental caries, Dentifrice, Preventive, Fluoride

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2018;31(3):162-166

† مؤلف مسؤول: تهران - انتهای خیابان امیرآباد - دانشکده دندانپزشکی - دانشگاه علوم پزشکی تهران - گروه آموزشی سلامت دهان و دندانپزشکی اجتماعی
تلفن: ۸۸۰۱۵۹۶۰ نشانی الکترونیک: pakdaman@sina.tums.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: اثرات پیشگیرانه فلوراید بر پوسیدگی دندان به صورت موضعی و سیستمیک گزارش شده است. هدف از مطالعه حاضر تعیین میزان فلوراید موجود در چند نمونه از خمیردندان‌های داخلی و خارجی موجود در بازار ایران بود.

روش بررسی: نمونه‌گیری به صورت تصادفی از مراکز فروش عمده و داروخانه‌های سطح شهر از خمیردندان‌های رایج بازار انجام شد. روش پتانسیومتری با الکترواد اختصاصی یون فلوراید جهت ارزیابی میزان فلوراید کل و فلوراید کل قابل انحلال به کار برده شد. نمونه‌ها به صورت کد گذاری شده توسط یک نفر مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. نتایج توصیفی به صورت درصد و نتایج تحلیلی با استفاده از آزمون T مستقل گزارش گردید.

یافته‌ها: در خمیردندان‌های بزرگسالان، میزان فلوراید کل از ۱۹۱ ppm (کمترین) تا ۱۶۰۱/۹ ppm (بیشترین) با میانگین ۹۱۱/۲ ppm ($SD=۳۳۱/۴$) محاسبه گردید. میزان فلوراید کل قابل انحلال از ۳۲۲/۸ ppm تا ۱۵۱۸/۸ ppm متغیر و میانگین ۱۰۲۱ ppm ($SD=۲۷۹/۸$) بود. در خمیردندان‌های کودکان، میزان فلوراید کل از ۲۳۶/۳ ppm (کمترین) تا ۱۱۶۳/۷ ppm (بیشترین) با میانگین ۵۹۴ ppm ($SD=۳۷۵$) محاسبه گردید و میزان فلوراید کل قابل انحلال از ۶۵۵/۶ ppm تا ۱۱۰۲/۶ ppm با میانگین ۸۷۹/۱ ppm ($SD=۳۱۶/۷$) محاسبه گردید. مقایسه میانگین میزان فلوراید کل و فلوراید کل قابل انحلال در خمیردندان‌های ایرانی و خارجی نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری در میزان محتوای فلوراید در این دو گروه وجود ندارد ($P>۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: میزان فلوراید در خمیردندان‌های داخلی و خارجی بازار ایران مشابه بود ولی نوسان در میزان فلوراید در یک محصولات مشاهده شد.

کلید واژه‌ها: پوسیدگی دندان، خمیردندان، پیشگیری، فلوراید

وصول: ۹۷/۰۲/۱۱ اصلاح نهایی: ۹۷/۰۷/۱۵ تأیید چاپ: ۹۷/۰۸/۰۹

مقدمه

لگاریتم غلظت یون، اختلاف پتانسیل بین دو الکترواد مبنای تخمین میزان یون فلوراید در محلول مجهول از طریق فرمول نرنست (Nernst Equation) می‌باشد. در تحقیقات متعددی از این روش استفاده شده برای مثال در سال ۲۰۰۳ میزان فلوراید موجود در خمیردندان‌های رایج در بازار در ژاپن به روش پتانسیومتری با الکترواد انتخابگر یون فلوراید توسط Hashizume و همکاران (۲) سنجیده شد. در این مطالعه میزان فلوراید کل و فلوراید محلول در خمیردندان‌های نگهداری شده در دمای اتاق بررسی شد. نتایج نشان داد که میزان فلوراید محلول در نمونه‌ها منطبق با استاندارد ملی ژاپن و در محدوده زیر ۱۰۰۰ ppm است هرچند در نمونه‌هایی که از کلسیم فسفات به عنوان ساینده استفاده شده بود میزان فلوراید کل متغیر بود.

در سال ۲۰۰۴ میزان فلوراید موجود در خمیردندان‌های رایج در ایران ۱۵ نوع خمیردندان داخلی و ۴ نوع خمیردندان خارجی توسط Hassanzadeh- Khayyat بررسی شد. در ۷ نوع از ۱۵ خمیردندان ساخت داخل و دو نوع از ۴ نوع خمیردندان خارجی میزان فلوراید تفاوت معنی‌دار نداشت. فلوراید موجود تنها در یک نوع از ۱۵ خمیردندان ساخت داخل و دو تا از چهار نوع خمیردندان خارجی مورد آزمایش در محدوده استانداردهای بین‌المللی قرار داشت که در این تحقیق محدوده استاندارد بین‌المللی ۱۰۰۰ ppm در نظر گرفته شده بود. تقریباً کلیه خمیردندان‌های ساخت داخل از نظر مقدار فلوراید

استفاده از یون فلوراید به صورت موضعی و سیستمیک برای پیشگیری از پوسیدگی دندان و ارتقاء سلامت دهان و دندان نقش مؤثری دارد. کاربرد موضعی فلوراید به صورت خمیردندان‌های حاوی فلوراید در دهه‌های اخیر منجر به کاهش چشمگیر پوسیدگی در جوامع صنعتی شده است. مکانیسم اثر فلوراید موضعی به صورت جایگزینی یون فلوراید به جای بنیان هیدروکسیل و تشکیل فلورو آپاتیت در نسج دندان است که به علت مقاومت بیشتر در برابر انحلال توسط اسیدهای ناشی از تخمیر قند از پوسیدگی پیشگیری می‌نماید. همچنین یون فلوراید می‌تواند به مینرالیزه شدن مینا در مراحل اولیه پوسیدگی کمک نماید. به همین دلیل کاربرد فلوراید موضعی به صورت استفاده از خمیردندان‌های حاوی فلوراید توصیه می‌شود. بر این اساس کاربرد فلوراید در خمیردندان‌ها به صورت سدیم فلوراید یا قلع فلوراید یا نمک مونوفلوئور فسفات به میزان ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ قسمت در میلیون (ppm) مجاز دانسته می‌شود (۱).

روش توصیه شده برای ارزیابی یون فلوراید در ترکیبات حاوی فلوراید پتانسیومتری می‌باشد که یکی از روش‌های تجزیه در الکتروشیمی است. در این روش غلظت فلوراید در محلول مجهول به واسطه اختلاف پتانسیل بین دو الکترواد شناسایی می‌گردد. در این روش الکترواد انتخابی فلوراید به مقادیر یون فلوراید حساس است و بر اساس

وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی و توسط یک نفر صورت گرفت. متغیر مورد نظر در مطالعه حاضر مقدار فلوراید کل و فلوراید محلول بود. روش کار شامل مراحل زیر بود: الف) ۱ تا ۵ گرم از نمونه خمیردندان به دقت توزین شد و داخل یک بشر ۵۰ میلی لیتری ریخته شد و به آن ۱۰ میلی لیتر اسید نیتریک اضافه شد و حرارت داده شد تا نزدیک به تبخیر کامل آب محلول این کار سه بار تکرار شد. در پایان مرحله سوم به مخلوط باقیمانده مقداری آب مقطر اضافه شد و سپس سانتریفوژ گردید. محلول سانتریفوژ شده به حجم ۱۰۰ میلی لیتر در یک بالون ژوژه به حجم رسیده سپس ۵ میلی لیتر از این محلول به عنوان نمونه استفاده شد. ب) ۵ میلی لیتر محلول قسمت اول را با ۵ میلی لیتر محلول (حاوی عامل کمپلکس کننده کاتیون‌ها و تثبیت pH و قدرت یونی) به حجم ۱۰ میلی لیتر رسانده شد. سپس با استفاده از روش پتانسیومتری با الکتروود اختصاصی یون فلوراید و استفاده از منحنی کالیبراسیون غلظت فلوراید در خمیردندان اندازه‌گیری گردید (۸).

روش پتانسیومتری با الکتروود اختصاصی یون فلوراید یک روش استاندارد برای اندازه‌گیری این یون است در این روش از الکتروود اختصاصی استفاده می‌شود و محلول مورد استفاده برای بافری کردن سیستم TIASB است. محلول حاوی خمیردندان حل شده در دستگاه قرار گرفت و با اندازه‌گیری مقدار ولتاژ برای نمونه‌های مجهول و استاندارد تهیه شده مقدار فلوراید را در خمیردندان و با استناد به منحنی رسم شده میزان فلوراید محلول مجهول محاسبه شد. برای اندازه‌گیری یون فلوراید کل قابل انحلال در خمیردندان از مرحله اضافه کردن اسید به نمونه صرف نظر کردیم تا فقط مقدار فلوراید آزاد اندازه‌گیری شود. نمونه‌ها به صورت کد گذاری شده و بدون ذکر نام محصول مورد ارزیابی قرار گرفتند. میزان فلوراید کل (Total fluoride) و فلوراید کل قابل انحلال (Total soluble fluoride) در نمونه‌ها ارزیابی و گزارش شد.

یافته‌ها

میزان فلوراید کل و فلوراید کل قابل انحلال در جدول ۱ نمایش داده شده است. در نمونه‌های آزمایش شده دامنه میزان فلوراید کل در خمیردندان‌های بزرگسالان از ۱۹۱ ppm (کمترین) تا ۱۶۰۱/۹ ppm

کمتر از محدوده توصیه شده بین‌المللی بودند و لذا ارزیابی دقیق محصولات داخلی مورد تأکید قرار گرفت (۳).

پژوهش اخیر Yaghini و همکاران (۴) در سال ۲۰۱۴ در مرکز تحقیقات دکتر ترابی نژاد اصفهان که از روش پتانسیومتری با الکتروود انتخابگر یون فلوراید به منظور بررسی ۴ خمیردندان رایج در بازار انجام شده بود نشان داد که مقدار فلوراید کل آزاد و مقدار فلوراید کل در محصولات سه برند ایرانی به ترتیب ۶۳۴ ppm، ۸۵۳ ppm و ۸۶۷ ppm بود. میزان فلوراید محلول در همین انواع ۵۴۷ ppm، ۵۵۲ ppm و ۱۰۲۵ ppm گزارش شد. در یک نمونه خارجی (کرست ۷) فلوراید کل ۱۰۳۲ ppm و فلوراید محلول ۵۹۹ ppm گزارش شد. در مطالعه مروری اخیر نشان داده شد که استفاده منظم از خمیردندان‌های حاوی فلوراید بر کاهش تعداد پوسیدگی‌های جدید تأثیر واضح داشته است و میزان اثر پیشگیری کننده خمیردندان‌های حاوی فلوراید ۲۴٪ گزارش شد (۵). مطالعات مختلف اثر بخشی استفاده از خمیردندان‌های حاوی حداقل ۱۰۰۰ ppm فلوراید را بر کاهش بروز پوسیدگی نشان داده‌اند (۶). با توجه به اینکه آب اکثریت مناطق و شهرهای ایران حاوی میزان اپتیمم فلوراید نمی‌باشد توصیه به استفاده از آب حاوی فلوراید و یا به صورت جایگزین مصرف منظم خمیردندان حاوی ۱۵۰۰-۱۰۰۰ ppm فلوراید در مطالعات مختلف مطرح شده است (۷). با توجه به شیوع پوسیدگی دندان در بالغین ایرانی مطالعه حاضر با هدف تعیین مقدار فلوراید موجود در خمیردندان‌های رایج ساخت داخل و خارج و مقایسه آن‌ها انجام شد.

روش بررسی

روش اجرا به صورت بررسی توصیفی- مقطعی بود. نمونه‌گیری با مراجعه به مراکز فروش عمده و داروخانه‌های سطح شهر (شمال، مرکز و جنوب) صورت گرفت. نمونه‌گیری به صورت تصادفی از خمیردندان‌های رایج با تاریخ مصرف مشابه صورت گرفت. خمیردندان‌های ژله‌ای یا انواع دارویی و سفید کننده از مطالعه خارج شدند و فقط نوع ضد پوسیدگی در هر برند انتخاب شد. در مطالعه حاضر ۱۶ برند خمیردندان شامل خمیردندان‌های داخلی رایج بازار و چند نمونه خارجی انتخاب گردید و آزمایشات جهت تعیین فلوراید کل، حداقل به صورت سه تکرار از هر برند در آزمایشگاه مرجع غذا و داروی

جدول ۱- میانگین انحراف معیار میزان فلوراید بر حسب ppm در نمونه‌های مورد آزمایش

نام تجاری	میانگین فلوراید کل (انحراف معیار)	میانگین فلوراید کل قابل انحلال (انحراف معیار)
پونه	۱۵۸۳/۴۵ (۲۶/۱)	۱۴۷۸/۳۵ (۵۷/۰۲)
پونه ۳	۷۰۹/۱۲ (۴۶۶/۲)	۱۴۵۴/۹
نسیم	۱۱۱۴ (۲۶۱/۷)	۱۲۶۸/۷ (۵۰/۴)
تاژ	۸۶۵/۲۷ (۱۵۷/۳)	۸۶۹/۱ (۷۰/۷۱)
داروگر	۷۱۴/۷۳ (۶۷/۲)	۶۸۱/۹ (۷۹/۶)
صحت	۹۰۵/۲ (۲۱۸/۳)	۱۱۲۲/۶ (۱۱۸/۱)
کرنده ۳	۱۰۲۹/۰۷ (۱۹۷/۷)	۹۹۱/۶ (۱۹۱)
گلدنت	۱۲۰۱ (۷۱/۹)	۱۱۶۷/۴ (۸۵۸)
مردنت	۱۱۶۳/۷	۱۱۰۲/۶
مردنت (کودکان)	۴۸۰/۴ (۲۴۹/۹)	۶۵۵/۶
Crest-7	۷۴۹/۶ (۱۵۹/۲)	۸۳۵/۶ (۷۵)
Crest-all	۱۰۹۸/۳	۹۷۸/۴
Crest-cavityfighter	۸۲۹/۱	۷۴۷/۴
Colgate-Total	۳۲۷/۷ (۴۳/۱)	۳۲۲/۸
Signal	۹۶۳/۹ (۴۶۵/۷)	۱۱۷۹/۹ (۵۴/۵)
Signal-CavityFight	۱۰۲۳/۶	۹۷۱

داخلی

وارداتی

بسیار مورد توجه متخصصین بهداشت دهان و دندان می‌باشد. فلوراید موجود در خمیردندان باید به گونه‌ای آزاد باشد که میزان زیست دسترسی آن در حفره دهانی طی فرایند مسواک زدن کافی باشد. در واقع میزان این زیست دسترسی به سازگاری شیمیایی بین نوع فلوراید افزوده شده و ماده ساینده موجود در فرمولاسیون خمیردندان بستگی دارد. متأسفانه فرمولاسیون برخی از خمیردندان‌ها به گونه‌ای است که فلوراید موجود به شکلی بسیار قوی به ترکیبات فسفات پیوند خورده و امکان پیوند آن با کلسیم محلول و تشکیل فلوراید کلسیم نامحلول وجود ندارد. بر اساس نتایج به دست آمده در این مطالعه میزان فلوراید کل و فلوراید قابل انحلال در خمیردندان‌های تولید داخل نزدیک به حد توصیه شده بین المللی بود و به طور معنی‌دار با تولیدات خارجی تفاوت نداشت. حداقل میزان یون فلوراید آزاد در خمیردندان باید از ۶۰٪ میزان فلوراید کل کمتر نباشد و این میزان از ۱۵۰۰ ppm تجاوز نکند (۴).

با توجه به آزمایشات انجام شده در آزمایشگاه مرکزی وزارت بهداشت و تکرار آن‌ها، نتایج مربوط به نمونه‌های خمیردندان‌های جمع آوری شده از سطح شهر نشان داد که خمیردندان‌های داخلی از نظر

(بیشترین) متغیر بود و میانگین ppm ۹۱۱/۲ (SD=۳۳۱/۴) محاسبه گردید. میزان فلوراید کل قابل انحلال در خمیردندان‌های بزرگسالان از ppm ۳۲۲/۸ تا ppm ۱۵۱۸/۸ متغیر و میانگین ppm ۱۰۲۱ محاسبه گردید. میزان فلوراید کل در خمیردندان‌های کودکان از ppm ۲۳۶/۳ (کمترین) تا ppm ۱۱۶۳/۷ متغیر و میانگین فلوراید کل در خمیردندان‌های کودکان (SD=۳۷۵) ppm ۵۹۴ محاسبه گردید. میزان فلوراید کل قابل انحلال از ppm ۶۵۵/۶ تا ppm ۱۱۰۲/۶ با میانگین ppm ۸۷۹/۱ و انحراف معیار ppm ۳۱۶/۰۷ به دست آمد. در مقایسه میانگین میزان فلوراید کل و فلوراید کل قابل انحلال بین خمیردندان‌های ایرانی و خارجی آنالیز تحلیلی به صورت آزمون تی مستقل نشان داد که میزان فلوراید کل خمیردندان‌های بالغین ساخت داخل با انواع خارجی تفاوت معنی‌داری نداشت ($P > 0.05$).

بحث و نتیجه‌گیری

کنترل کیفیت خمیردندان‌های رایج در بازار مصرف از جهت ارتقای میزان فلوراید موجود در آن‌ها و پیشگیری مؤثر از پوسیدگی دندان

شده است (۹،۱۱). هرچند در مطالعه حاضر امکان مقایسه نتایج با روش‌های پیشرفته‌تر یون سنجی مانند کروماتوگرافی وجود نداشت. از نقاط قوت این مطالعه این است که ارزیابی فلوراید در این مطالعه توسط محقق به صورت blind صورت گرفت هر نمونه خمیردندان به صورت کد گذاری شده مورد بررسی قرار گرفت آزمایشگر از محتوای تیوب و نوع خمیردندان بی اطلاع بود. از این رو با این روش می‌توان انتظار داشت تأثیر خطای آزمایشگر به حداقل برسد.

از محدودیت‌های مطالعه حاضر عدم امکان بررسی سایر فاکتورهای مؤثر بر میزان فلوراید از جمله نحوه نگهداری خمیردندان است. از آنجا که ورود اقلام سلامت محور به بازار باید روند خاصی را طی کند نحوه نگهداری محصولات ممکن است در نتایج مربوط به ارزیابی میزان فلوراید مؤثر باشد این امر لزوم کنترل کیفیت محصولات و نحوه نگهداری محصولات را نشان می‌دهد (۶).

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی شماره ۲۷۶۱۸-۱۹۴-۰۱-۹۴ مصوب مرکز تحقیقات پوسیدگی پژوهشکده علوم دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی می‌باشد.

میزان فلوراید از کیفیت مناسبی بر خوردار بودند هرچند انحراف معیار بزرگ میانگین نشانه دامنه زیاد تغییرات میزان فلوراید بود.

به طور مشابه مطالعه Yaghini و همکاران (۴) که میزان فلوراید در ۴ برند شایع خمیردندان موجود در ایران شامل نسیم، پونه، Crest و Signal را بررسی کرده بودند نشان داد که میزان یون فلوراید در هر ۴ نوع خمیردندان بالاتر از ۱۰۰۰ ppm بوده است. در مطالعه Tokalioglu و همکاران (۹) خمیردندان Crest به طور معنی‌داری فلوراید قابل انحلال بیشتری نسبت به سایر خمیردندان‌ها داشته است. مطالعات دیگری نیز محصولات حاوی فلوراید شامل خمیردندان‌های حاوی فلوراید را مورد بررسی قرار داده‌اند. ارزیابی میزان فلوراید خمیردندان‌های بازار ترکیه نشان داد میزان فلوراید از ۴۴۷ تا ۱۴۰۰ ppm متغیر بوده است. در مطالعات مشابه در کشورهای آسیایی از جمله ژاپن گزارشات نشان دادند با وجود آن که میزان فلوراید موجود در خمیردندان‌ها ثابت نبوده است اما مقدار کافی از فلوراید قابل حل در نمونه خمیردندان‌های موجود در بازار موجود بوده است که برای پیشگیری از پوسیدگی کافی دانسته شده‌اند (۱۰).

از نقاط قوت مطالعه حاضر استفاده از روش پتانسیومتری برای سنجش یون فلوراید است. این روش در اکثر مطالعات به عنوان یک روش مناسب، آسان و ارزان در ارزیابی فلوراید ترکیبات مختلف عنوان

منابع:

- 1- Heymann HO, Swift EJ, Ritter A. Text book of Sturdevant's art and science of operative dentistry. 6th edition, 2013.
- 2- Hashizume NL, de Oliveira Lima YB, Kawaguchi Y, Cury JA. Fluoride availability and stability of Japanese dentifrices. J Oral Sci. 2003;45(4):193-9.
- 3- Hassanzadeh- Khayat M, Khashayarmanesh Z, Masoomi Shahrabak 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.
- 4- Yaghini J, Kiani S, Mortazavi S, Haghshenas B, Mogharehabet A. Assessment of available and stable fluoride in four widely-used toothpastes in the Iranian market. J Dent TUMS. 2014;11(5):604-9.
- 5- Marinho VCC, Higgins J, Logan S, Sheiham A (2003). Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents [Electronic version]. Cochrane Database of Syst Rev. Retrieved October 07, 2018 from www.cochranelibrary.com.
- 6- Walsh T, Worthington HV, Glenny AM, Appelbe P, Marinho VCC, Shi X (2010). Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries in children and adolescents [Electronic version]. Cochrane Database of Syst Rev. Retrieved October 07, 2018 from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20091655>.
- 7- Cochrane N, Poureslami H. Necessity of water fluoridation in Iran: A review on water fluoridation and prevention of dental caries. J Oral Health Oral Epidemiol. 2014;3(1):1-7.
- 8- Benzian H, Holmgren C, Buijs M, van Loveren C, van der Weijden F, van Palenstein Helder W. Total and free available fluoride in toothpastes in Brunei, Cambodia, Laos, the Netherlands and Suriname. Int Dent J. 2012;62(4):213-21.
- 9- Tokalioglu S, Kartal S, Sahin U. Determination of Fluoride in various samples and some infusions using a Fluoride Selective Electrode. Turk J Chem. 2004;28(2):203-12.
- 10- Hashizume LN, de Oliveira Lima YB, Kawaguchi Y, Cury JA. Fluoride availability and stability of Japanese dentifrices. J Oral Sci; 2003;45(4):193-9.
- 11- Bhatii ME, Al-Rashdan A, Boota AS, Al-Rashid Z, Al-Ruwaih S. Determination of fluoride level in soft drinks, fruit juices, and milk consumed by the population in Kuwait using in selective electrode. Kuwait J Sci. 2010;37 (2A):75-86.