Investigation the amount of Fluoride in drinking water sources in urban and rural areas of Neyshabur in 2017

Sima Zamand
Msc, Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Mashhad University of Medical Science, Mashhad, Iran
Hossein Alidadi
Associate Professor, Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Mashhad University of Medical Sciences,Mashhad, Iran.
Vahid Taghavimanesh
* Msc, Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Mashhad University of Medical Science, Mashhad, Iran .(Corresponding Author), Email: vahid.taghavi18@gmail.com

Received: 2018/06/09
Accepted: 2018/08/23

ABSTRACT

Background and Aim: Fluoride is one of the 14 essential elements for organisms' lives. Since the body's greatest need for fluoride should be supplied through drinking water, determination of the amount of fluoride in drinking water has great importance. The aim of this study was to measure the concentrations of fluoride in sources of drinking water in urban and rural areas of Neyshabur in 2017 and compare it with existing standards.
Materials and Methods: This descriptive cross-sectional was conducted on urban and rural drinking water sources in Neyshabur in 2017. A total of 100 water samples were randomly collected from different sources in Neyshabur. The collected samples were then transferred to the Neyshabur Water and Wastewater Laboratory and the proportion of fluoride ion was measuredusing a spectrophotometer DR 2000 at 580 nm.
Results: The average concentration of fluoride in rural resources was obtained0.567± 0.12 mg/L in wells and 0.69 ± 0.13 mg/L in springs. The average concentration of fluoride in plain areas (0.662 ± 0.14 mg/L) was higher than mountainous areas (0.505 ± 0. 2 mg/L). The average concentrations of fluoride in urban wells, in urban reservoirs and in the water distribution network were (0.602 ± 0.034 mg/L),(0.597 ± 0.030 mg/L) and (0.595±0.039 mg/L) respectively.
Conclusion: The average concentration of fluoride in some water sources was lower than the standard level.Therefore, more study is needed to evaluate the daily fluoride intake in a variety of methods, and if the fluoride intake is less than standard level, adjustment of fluoride in water sources will benecessary for dental health.
Document Type: Research article
Keywords: Fluoride, Water sources, Neyshabur.

▶ **Citation:** Zamand S, Alidadi H, Taghavimanesh V. Investigation the amount of Fluoride in drinking water sources in urban and rural areas of Neyshabur in 2017. *Iranian Journal of Research in Environmental Health*. Summer 2018;4(2): 146-153.

Archive of SID
www.SID.ir

بررسی میزان فلوراید در منابع آب شرب مناطق شهری و روستایی شهرستان نیشابور در سال ۱۳۹۶

سیما ضماند
کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.
حسین علیدادی
دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.
وحید تقوی منش
* کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران. (نویسنده مسئول)، ایمیل:
vahid.taghavi18@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۳/۱۹
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۶/۰۱

چکیده

زمینه و هدف: فلوئور یکی از ۱۴ عنصر مهم و ضروری برای حیات موجودات زنده محسوب می‌شود. ازآن‌جایی که بیشترین نیاز بدن به فلوراید باید از طریق آب آشامیدنی تأمین شود، تعیین مقدار آن در آب های آشامیدنی از اهمیت بسزایی برخوردار است. مطالعه حاضر با هدف اندازه‌گیری غلظت فلوراید در منابع تأمین کننده آب شرب مناطق شهری و روستایی شهرستان نیشابور و مقایسه آن با استانداردهای موجود انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی - مقطعی در سال ۱۳۹۶ بر روی منابع آب آشامیدنی شهری و روستایی شهرستان نیشابور انجام شد. تعداد ۱۰۰ نمونه آب به‌صورت تصادفی از منابع مختلف شهرستان نیشابور جمع‌آوری گردید. سپس نمونه‌های جمع‌آوری شده به آزمایشگاه آب و فاضلاب شهر نیشابور انتقال یافته و با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر DR ۲۰۰۰ در طول موج ۵۸۰ نانومتر میزان یون فلوراید به‌دست آمد.

یافته‌ها: میانگین غلظت فلوراید در منابع روستایی، در چاه‌ها ۰/۵۶۷±۰/۱۲ mg/L و در چشمه‌ها ۰/۶۹±۰/۱۳ mg/L برآورد گردید. میانگین غلظت فلوراید در مناطق دشتی (۰/۶۶۲±۰/۱۴ mg/L) بیشتر از مناطق کوهستانی (۰/۵۰۵±۰/۲ mg/L) بود. میانگین غلظت فلوراید در منابع شهری، در چاه‌های مناطق شهری ۰/۶۰۲±۰/۰۳۴ mg/L، در مخازن شهری ۰/۵۹۷±۰/۰۳۰ mg/L و در شبکه ۰/۵۹۵±۰/۰۳۹ mg/L بود.

نتیجه‌گیری: میانگین غلظت فلوراید در برخی منابع تأمین کننده آب مورد نیاز مردم پایین‌تر از حد مطلوب بود، بنابراین انجام مطالعات بیش‌تر برای بررسی میزان دریافت روزانه فلوراید از راه‌های مختلف ضروری است و در صورتی که میزان فلوراید دریافتی از حد مطلوب کم‌تر باشد، تنظیم میزان فلوراید آب برای سلامت دندان ضروری می‌باشد.

نوع مقاله: مقاله پژوهشی
کلید واژه‌ها: فلوراید، منابع آب، نیشابور

◄ **استناد:** ضماند س، علیدادی ح، تقوی‌منش و. بررسی میزان فلوراید در منابع آب شرب مناطق شهری و روستایی شهرستان نیشابور در سال ۱۳۹۶. *فصلنامه پژوهش در بهداشت محیط*. تابستان ۱۳۹۷؛۴ (۲): ۱۴۶-۱۵۳.

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

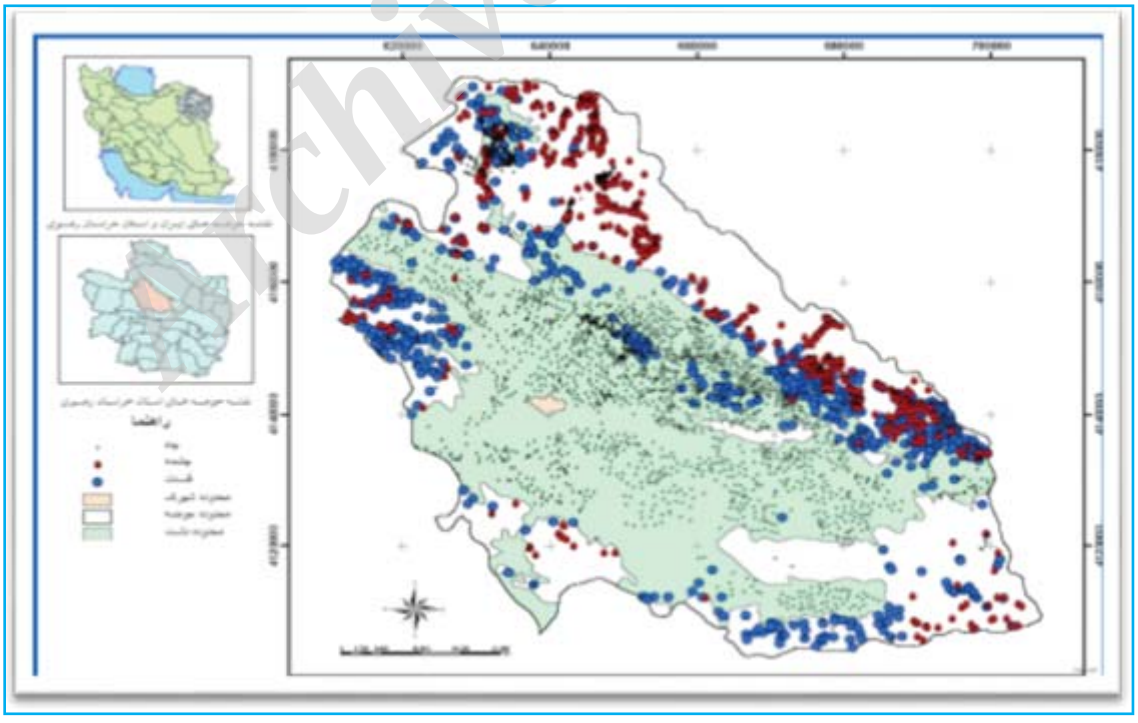
فلوراید، سبک‌ترین و فعال‌ترین عضو گروه هالوژن‌ها و فراوان‌ترین عنصر با بار منفی محسوب می‌شود (۱). این عنصر یکی از ۱۴ عنصر مهم و ضروری برای حیات موجودات زنده محسوب می‌شود که در بافت‌ها و مایعات بدن انسان‌ها و جانوران با مقادیر مشخصی وجود دارد (۲). متوسط غلظت این عنصر در پوسته زمین ۳۰۰ mg/kg می‌باشد (۳). دلایل فراوانی بر سودمندی مقادیر معینی از فلوراید در بافت‌های خاص بدن وجود دارد و جایگاه این عنصر را در ردیف عناصر مهم برای تغذیه و سلامتی قرار می‌دهد (۲). فلوئور به شکل فلوریت، کریولیت و فلوئور آپاتیت وجود دارد. از این عنصر در استخراج فلزاتی چون آلومینیوم، سفال، سرامیک و آجر و در صنایع دارویی استفاده می شود (۴). فلوراید در مقادیر جزئی در منابع آب زیرزمینی یافت می‌شود. چاه‌هایی که در مجاورت معادن آپاتیت قرار دارند، ممکن است تا بیش از ۱۰ mg/L فلوئور داشته باشند، اما غلظت آن در اکثر منابع آب زیرزمینی کمتر از ۱ mg/L است (۴، ۳). نقش فلوراید در سلامت دندان‌ها و استخوان‌ها به اثبات رسیده است. فلوراید در شرایط اسیدی حلالیت مینای دندان را کاهش داده و مانع از پوسیدگی آن می‌شود، بنابراین کمبود این عنصر موجب پوسیدگی دندان و افزایش آن باعث بروز بیماری‌های دندانی، استخوانی و کلیوی و کاهش توانایی هوشی کودکان می‌گردد. در ایران مشکلات استخوانی ناشی از افزایش فلوراید در بندرعباس، کرمان، دامغان و ماکو گزارش شده است (۶، ۵). راه‌های ورود فلوراید به داخل بدن می‌تواند از طریق هوا، خمیر دندان و آشامیدن و خوردن باشد. از آن‌جایی که بیشترین نیاز بدن به فلوراید باید از طریق آب آشامیدنی تأمین شود، تعیین مقدار آن در آب‌های آشامیدنی از اهمیت بسزایی برخوردار است (۶). میزان فلوراید دریافتی از آب، بستگی به غلظت فلوراید موجود در آب مصرفی، ارتفاع محل، دمای هوا و عادات غذایی دارد. به‌طور کلی در مناطق گرمسیری به واسطه مصرف بیشتر آب، تبخیر بیشتر و متوسط دمای بالا، دریافت فلوراید نیز از این طریق بالاتر است (۷). میزان بهینه فلوراید آب آشامیدنی که با دمای محیط متناسب است، بین ۰/۶ تا ۱/۷ متغیر می‌باشد؛ به‌طوری‌که میزان مطلوب فلوراید را برای مناطق گرمسیری و سردسیری به ترتیب ۰/۶ و ۱/۷ mg/L پیشنهاد نموده‌اند (۶، ۸). در مطالعه Mandinic و همکاران (۲۰۱۰) که در کانادا انجام شد، میانگین غلظت فلوراید در منابع آب بررسی شده، پایین‌تر از حد استاندارد بود (۱۳). همچنین امروزه مشخص شده است که ارتفاع از سطح دریا نیز بر میزان جذب فلوراید مؤثر است؛ چراکه با افزایش ارتفاع و کاهش فشار، دفع ادرار به دلیل کاهش pH ادرار، دیرتر صورت می‌گیرد. این امر سبب افزایش جذب فلوراید می‌گردد (۸). مؤسسه بهداشت اجتماعی آمریکا پس از تحقیقات زیاد متوجه شد میزان پوسیدگی دندان در افرادی که در تمام مدت عمر خود در نواحی زندگی کرده‌اند که آب آشامیدنی آنها به‌طور طبیعی واجد مقدار محسوسی فلوراید بوده، خیلی کمتر از کسانی است که در مناطقی زندگی کرده‌اند که آب آشامیدنی آن‌ها فاقد فلوراید کافی بوده است (۹). مجمع متخصصین دندانپزشکی آمریکا نیز در سال ۲۰۰۵ اعلام کرد که فلوئوریداسیون آب شرب باعث کاهش پوسیدگی دندان به میزان ۶۰-۵۰ درصد تا قبل از جنگ جهانی دوم شده است. مطالعات زیادی در رابطه با ارتباط بین سرطان و میزان فلوراید انجام شده است که نتایج نادری این ارتباط را تأیید نموده است (۱۰، ۱۱)، ولی در حال حاضر می‌توان گفت، هیچ مدرکی بر سرطان‌زا بودن فلوراید در آب وجود ندارد. در حال حاضر چهار شهر بزرگ آمریکا از آب فلوئوردار استفاده می‌کنند. سازمان جهانی بهداشت، بهترین راه تأمین فلوراید را، فلوئوریداسیون آب آشامیدنی می‌داند (۱۲). در مطالعه Rahimzadeh و همکاران (۲۰۰۸) که در مورد میزان فلوراید منابع آب شرب روستاهای شهر گرگان انجام شد، میزان فلوراید چاه‌ها بیشتر از چشمه‌ها گزارش شد و میانگین میزان فلوراید در تمام فصول از حداقل استاندارد توصیه شده کمتر بود (۱۷). در مطالعه Samarghandi و Sadri (۲۰۰۱) که در همدان انجام شد، میانگین فلوراید در منابع آب این شهر نیز

Archive of SID
www.SID.ir

پایین‌تر از حد مجاز توصیه شده به‌دست آمد (۱۸). با توجه به مطالب مذکور، مطالعه حاضر با هدف تعیین میزان فلوراید در منابع آب شرب مناطق شهری و روستایی شهرستان نیشابور در سال ۱۳۹۶ و مقایسه آن با استانداردها انجام شد.

روش کار

این مطالعه توصیفی - مقطعی در سال ۱۳۹۶ بر روی منابع آب آشامیدنی شهرستان نیشابور انجام شد. شهرستان نیشابور در موقعیت جغرافیایی °۳۶ و ′۱۰ عرض شمالی و °۵۸ و ′۵۰ طول شرقی و در ۱۰۰ کیلومتری سبزوار و ۱۲۰ کیلومتری مشهد واقع شده است. شهرستان نیشابور دارای آب‌وهوای نسبتاً گرم در تابستان و آب‌وهوای سرد در زمستان می‌باشد، میانگین سالانه دما در این شهرستان °C ۱۴/۸ گزارش شده است. این شهرستان با ۴۵۱۷۸۰ نفر، دومین شهر پرجمعیت استان خراسان رضوی محسوب می‌شود. جهت نمونه‌برداری از منابع آب آشامیدنی شهرستان نیشابور، با هماهنگی اداره آب و فاضلاب شهرستان نیشابور، تمام منابع و مخازن آب شهر و روستا که در نقاط مختلف این شهرستان پراکنده می‌باشند، شناسایی شده و نمونه‌گیری تحت شرایط استاندارد توسط ظروف PET در دو مرحله در فصل‌های مختلف در سال ۱۳۹۶ انجام گرفت. تعداد ۱۰۰ نمونه به‌صورت تصادفی از منابع مختلف شهرستان نیشابور جمع‌آوری گردید. سپس نمونه‌های جمع‌آوری شده تحت شرایط استاندارد به آزمایشگاه آب و فاضلاب شهر نیشابور انتقال یافته و با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر DR ۲۰۰۰ به روش استاندارد اسپادنز در طول موج ۵۸۰ نانومتر میزان یون فلوراید به‌دست آمد (۱۳، ۱۴). سپس نمونه‌های گرفته شده با استاندارد ۱۰۵۳ آب ایران مقایسه گردید. در پایان، داده های جمع آوری شده توسط نرم افزار SPSS۱۶ مورد آنالیز قرار گرفت. همچنین وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح ۹۵ درصد ($p=۰/۰۵$) با استفاده از آزمون های تحلیلی ANOVA تعیین گردید. موقعیت مکانی منابع آب مناطق مختلف شهرستان نیشابور در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. موقعیت مکانی منابع مختلف مورد مطالعه شهرستان نیشابور

Archive of SID
www.SID.ir

یافته‌ها

بر اساس نتایج حاصل از آزمایشات انجام شده بر روی نمونه‌های آب، میانگین فلوراید در برخی منابع آب مناطق روستایی کمتر از حد مجاز بود. مطابق جدول ۱، میانگین غلظت فلوراید در چاه‌ها ۰/۵۶۷±۰/۱۲ mg/L و در چشمه‌ها ۰/۶۹±۰/۱۳ mg/L برآورد گردید. میانگین غلظت فلوراید در مناطق دشتی (۰/۶۶۲±۰/۱۴ mg/L)، بیشتر از مناطق کوهستانی (۰/۵۰۵±۰/۲ mg/L) بود که از نظر آماری تفاوت معناداری داشت (p<۰/۰۵).

جدول ۱. میانگین غلظت فلوراید موجود در منابع آب شرب مناطق روستایی بر حسب نوع منبع (mg/L)

غلظت فلوئور / فصول سال	چشمه	چاه ها	منابع کوهستانی	منابع دشتی
بهار	۰/۶۸	۰/۶۵	۰/۵۱	۰/۶۶
تابستان	۰/۷۲	۰/۵۴	۰/۴۳	۰/۵۹
پاییز	۰/۶۶	۰/۵۹	۰/۵	۰/۷۱
زمستان	۰/۷	۰/۴۹	۰/۵۸	۰/۶۹

بر اساس نتایج جدول ۲، میزان فلوراید در چهار فصل از ۰/۰۱ تا ۰/۷۶ mg/L متغیر بود، ولی این تفاوت از نظر آماری در فصول مختلف سال معنی‌دار نبود (p>۰/۰۵).

جدول ۲. میانگین، کمترین و بیشترین غلظت فلوراید در منابع آب شرب مناطق روستایی بر حسب فصول مختلف (mg/L)

غلظت فلوئور / فصول سال	میانگین غلظت فلوراید	کمترین مقدار	بیشترین مقدار
بهار	۰/۵۵ ±۰/۱۵	۰/۰۶	۰/۷۵
تابستان	۰/۶ ±۰/۱۷	۰/۰۷	۰/۷۱
پاییز	۰/۵۹ ±۰/۱۶	۰/۰۴	۰/۷۶
زمستان	۰/۵۷ ±۰/۱۵	۰/۰۱	۰/۷۵

میانگین غلظت فلوراید در چاه‌های مناطق شهری ۰/۶۰۲±۰/۰۳۴ mg/L، در مخازن شهری ۰/۰۳۰± mg/L ۰/۵۹۷ و در شبکه ۰/۵۹۵±۰/۰۳۹ mg/L بود که از نظر آماری تفاوت معناداری داشت (p<۰/۰۵) (جدول ۳).

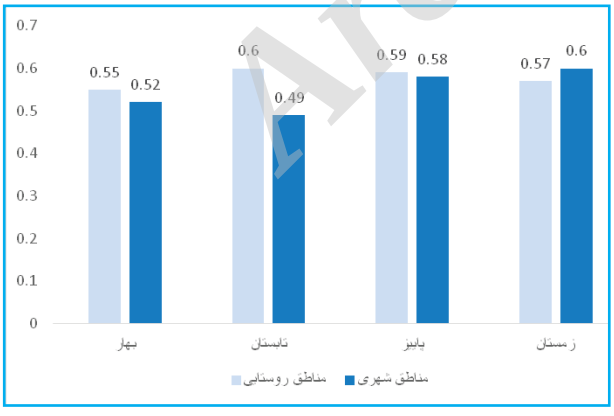
جدول۳. میانگین غلظت فلوراید موجود در منابع آب شرب مناطق شهری بر حسب نوع منبع (mg/L)

غلظت فلوراید / فصول سال	میانگین فلوراید در چاه	میانگین فلوراید مخازن	میانگین فلوراید شبکه
بهار	۰/۶۳	۰/۵۷	۰/۵۹
تابستان	۰/۶۲	۰/۶۲	۰/۶۲
پاییز	۰/۶۱	۰/۶۴	۰/۵۹
زمستان	۰/۵۵	۰/۵۶	۰/۵۸

میزان فلوراید در چهار فصل از ۰/۰۳۱ تا ۰/۶۶ mg/L متغیر بود، ولی این تفاوت از نظر آماری در فصول مختلف سال معنی‌دار نبود (p>۰/۰۵) (جدول ۴).

جدول ۴. میانگین غلظت فلوراید موجود در منابع آب شرب مناطق شهری بر حسب فصول مختلف (mg/L)

غلظت فلوراید / فصول سال	میانگین غلظت فلوراید	کمترین مقدار	بیشترین مقدار
بهار	۰/۵۲ ±۰/۱۷	۰/۰۳۱	۰/۵۵
تابستان	۰/۴۹ ±۰/۱۴	۰/۰۳۸	۰/۵۲
پاییز	۰/۵۸ ±۰/۱۷	۰/۰۳۸	۰/۵۸
زمستان	۰/۶ ±۰/۱۶	۰/۰۴۱	۰/۶۶



نمودار ۱. میانگین غلظت فلوراید در منابع آب شرب مناطق روستایی و شهری بر حسب فصول مختلف

Archive of SID
www.SID.ir

بحث

بر اساس نتایج حاصل مطالعه حاضر، میانگین غلظت فلوراید در چشمه‌ها به مقدار ۰/۱۲۳ mg/L بیشتر از میانگین غلظت فلوراید در چاه‌ها می‌باشد. بر اساس نتایج آنالیز واریانس، بین میانگین غلظت فلوراید در چاه‌ها و میانگین غلظت فلوراید در چشمه‌ها تفاوت آماری معنی‌داری وجود داشت ($p<0/05$). همچنین میانگین غلظت فلوراید در مناطق دشتی به مقدار ۰/۱۵۷ mg/L بیشتر از میانگین غلظت فلوراید در مناطق کوهستانی بود که بر اساس نتایج آنالیز واریانس، بین میانگین غلظت فلوراید در مناطق دشتی و میانگین غلظت فلوراید در مناطق کوهستانی تفاوت آماری معنی‌داری وجود داشت ($p<0/05$). بررسی میانگین فلوراید در آب آشامیدنی شهر ارنا در استان لرستان که منطقه کوهستانی می‌باشد، ۰/۷ mg/L–۰/۵ و در شهر کرمان که جزء شهرهای دشتی می‌باشد، میزان حداکثر فلوراید ۱/۸ و حداقل آن ۰/۶ mg/L بود، این مسئله می‌تواند به این دلیل باشد که منابع منطقه دشت اکثراً از چاه عمیق و از آب های سطح پایین‌تر تأمین می‌شود که به دلیل عبور آب از خاک‌های مختلف، فلوراید بیشتری در آن حل می‌شود، ولی آب منطقه کوهستانی اکثراً چشمه و قنات بوده که از سفره‌های آب سطحی‌تر برداشت می‌شود (۱۵)، بنابراین در مناطق کوهستانی میزان فلوراید کمتر می‌باشد (۱۶).

در مطالعه Mandinic و همکاران (۲۰۱۰) در کانادا که به بررسی ارتباط فلوئورزیس دندانی با آب آشامیدنی پرداختند، مقادیر فلوراید در آب‌های مورد مطالعه کمتر از حد استاندارد توصیه شده بود که این کمبود، ارتباط معنی‌داری با فلوئوروزیس دندانی در کودکان مناطق مورد مطالعه داشت. همچنین مقادیر فلوراید در آب‌های زیرزمینی بیشتر از آب‌های سطحی به‌دست آمد (۱۳). مطابق نتایج موجود در جداول ۳ و ۴ میزان فلوراید در برخی نمونه‌های جمع‌آوری شده از منابع آب نیشابور کمتر از حداقل استاندارد پیشنهادی می‌باشد. میزان فلوراید در چهار فصل از ۰/۴۹ تا ۰/۶ mg/L متغیر بوده است، ولی این تفاوت از نظر آماری در فصول مختلف سال معنی‌دار نبود. در مطالعه حاضر بر اساس نتایج جداول ۳ و ۴، میزان فلوراید در برخی نمونه‌های جمع‌آوری شده از منابع آب نیشابور کمتر از حداقل استاندارد پیشنهادی بود. در مطالعه Shahryari و همکاران (۲۰۰۱) که بر روی منابع تأمین آب خراسان جنوبی انجام شد، میزان فلوراید در تمامی منابع آب مورد مطالعه کمتر از حداقل استاندارد بود (۱۴) که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی داشت. در مطالعات دیگری نیز که در کرمان و اردبیل انجام شد، میانگین فلوراید در همه فصول کمتر از حد استاندارد بود که از این نظر با نتایج مطالعه حاضر همخوانی داشت (۱۵، ۱۶). همچنین در مطالعه Rahimzadeh و همکاران (۲۰۰۸) که در مورد میزان فلوراید منابع آب شرب روستاهای شهر گرگان انجام شد، میزان فلوراید چاه‌ها بیشتر از چشمه‌ها گزارش شد و میانگین میزان فلوراید در همه فصول از حداقل استاندارد توصیه شده کمتر بود (۰/۲۷۵ mg/L) که با مطالعه حاضر همخوانی داشت (۱۷).

در مطالعاتی که در سال‌های ۲۰۰۱ و ۲۰۰۲ به ترتیب در همدان و ارومیه انجام شد، نیز میزان فلوراید در منابع آب مورد مطالعه کمتر از میزان استاندارد بود که با مطالعه حاضر همخوانی داشت (۱۸، ۱۹)،

اما در مطالعه Dindar Loo و همکاران (۲۰۰۶) که در بندرعباس انجام شد، میزان فلوراید در برخی از منابع مورد بررسی بیشتر از حد استاندارد گزارش شد (۲۰).

در مطالعه Elango (۲۰۱۱) در هندوستان در بررسی نتایج حاصل از نمونه‌های جمع‌آوری شده، ۵۲ درصد از نمونه‌ها در محدوده استاندارد، ۱۸ درصد از نمونه‌ها میزان فلوراید کمتر از استاندارد و ۳۲ درصد نمونه‌ها بیش از ۱/۵ mg/L (بیش از استاندارد) بودند که میزان بالای فلوراید به علت فرسایش صخره‌ها و تبخیر بود. از طرفی فعالیت‌های مصنوعی باعث افزایش در تخریب بیشتر صخره‌ها و در نتیجه افزایش میزان فلوئور می‌گردد (۲۱).

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه مهم‌ترین راه دریافت فلوراید توسط انسان از طریق آب آشامیدنی است و از آنجایی که این عنصر یکی از عناصر مهم در سلامت دندان‌ها و استخوان‌ها می‌باشد و باید در حد متعادلی به بدن برسد، آگاهی از مقادیر آن در منابع تأمین کننده آب آشامیدنی جوامع روستایی و شهری بسیار حائز اهمیت می‌باشد. میانگین فلوراید در منابع روستایی فقط در فصل تابستان در حد استاندارد بود و در سایر فصول پایین‌تر از حد توصیه شده به‌دست آمد. همچنین میانگین فلوراید در منابع شهری فقط در فصل زمستان در حد استاندارد بود و در سایر فصول پایین‌تر از حد توصیه شده محاسبه شد. در مطالعه حاضر میزان فلوراید در برخی منابع آب شرب مناطق شهری و روستایی از میزان استاندارد آب آشامیدنی ایران پایین‌تر بود، لذا افزودن فلوراید به آب برای جلوگیری عوارض ناشی از کمبود آن بهترین و ارزان‌ترین روش می‌باشد، بنابراین باید تمهیداتی برای افزودن ترکیبات فلوئوردار به آب آشامیدنی مناطق شهری و روستایی در نظر گرفته شود.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از شرکت آب و فاضلاب روستایی و شهری شهرستان نیشابور که در انجام این مطالعه همکاری نمودند و همچنین از دانشگاه علوم پزشکی مشهد، تقدیر و تشکر می‌شود.

References:

1- Ejlali A, Taghipour H, Khashabi E.THE STUDY OF FLUORIDE LEVEL IN DRINKING WATER IN VILLAGES OF MAKOO, IN 2014. The Journal of Urmia University of Medical Sciences.2015; 26(9):754-63

2- Gorchev HG, Ozolins G.WHO guidelines for drinking water quality. WHO Chron. 1984; 38(3):104-8.

3- Bailey J, Chilton J, Dahi E, Fawell JK, Fewtrell L. Fluoride in drinking water (World Health Organization Drinking Water).Geneva: World Health Organization; 2006.

4- Underwood EJ.Trace Elements in Human and Animal Nutrition.3rd Edition Academic. 1971

5-Hosseinpour FMA, Mosaferi M, Dastgiri S, Mehdipour M, Koosha A. Analysis of fluoride and some quality parameters of drinking water in East Azerbaijan province. Med J Tabriz Univ Med Sci 2012; 33(6):45-50.

6- Almodaresi SA, Jafari SJ Hosseinzadeh E, Miri M, Taghavi M, Khosravi R, Hadi Eslami E, Peirovi Minaee R, Fallahzadeh R Investigation of Fluoride Concentration in Rural Drinking Water Resources of Bardaskan County Using Geographic Information System (GIS) in 2014.Journal of Tanin Salamat. 2015; 3(4):32-41

7- WHO Guidelines for Drinking-Water Quality. Second Addendum to Third Edition.47- 49.2008, Recommendations,Volume 1 ,Geneva,Organization.

8- Zazuli Mohammad Ali, Edris Bazrafshan.[Water and wastewater technology].2009;1.Samat Publ. [Persian]

9- WHO, Guidelines for drinking water quality 3thed. WHO publishes Geneva 2003.33-367.

10- Kawamura S.Integrated Design and Operation of Water Treatment Facilities.Second Edition. Canada. John Wiley &Snos.2000:553-557.

11- Nurisepehr M. Guidelines for drinking water quality ed. Tehran: Andisherafie

12- Alamdar M, H Gulzar. R. Evaluation of fluoride in drinking water in Kerman 84. Ninth National Conference of Environmental Health,16-18 Persian dates 1385, Page 114.

13- Mandinic Z, Curcic M, Antonijevic B, Carevic M.Mandic J.Fluoride in drinking water and dental fluorosis.Science of the Total Environment. 2010, 408, 3507–3512.

14- Shahryari T, Azizi M, Sharifzadeh Gh R, Hajiani M, Zeraatkar V, Aliabadi R.Evaluation of fluorine concentration in drinking water sources in south Khorasan.Journal of science of Birjand University of medical science. 2001; 17(1),[Persian]

15- Pooreslami H, Khazaeli P, Masoodpoor H.Fluoride Content of Drinking Waters in Kerman/Iran. Journal of Kerman University of Medical Sciences.2008; 15(3): 235-242. [Persian]

16- Sadeghi H, Rohollahi S.Study of Ardabil Drinking Water Physicochemical Parameters.Journal of Ardabil University of Medical Sciences & Health Services. 2007; 7(1): 52-56. [Persian]

17- Rahimzadeh H, Kargar M, Dadban Y, Birami S.Fluoride Level in Drinking Water Resources of Gorgan Rural Regions, 1385.Medical Laboratory Journal. 2008; 1(2): 45-48. [Persian]

18- Samarghandi MR, Sadri Gh.H.The concentration of Fluoride in drinking water of Hamadan and Bahar cities in1998-99.Scientific Journal of Hamadan University of

Archive of SID
www.SID.ir

Medical Sciences & Health Services. 2001; 8(21): 42-47. [Persian]

19- Nan Bakhsh H. Study of chemical and bacterial quality of potable ground water sources in Urmia in 2000.Urmia Medical Journal. 2002; 13(1): 41-50. [Persian]

20- Dindar Loo K, Ali Pour V, Farshid Far GhR.Chemical quality of drinking water in Bandar Abbas.Journal of Hormozgan University of Medical Sciences. 2006; 10(1): 57-62. [Persian]

21- Elango KBRRRML. Fluoride contamination in groundwater in parts of Nalgonda District, Andhra Pradesh, India. Environ Monit Assess. 2011;172:481–92.

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir