

تعیین میزان فلئور موجود در منابع آب شرب روستاهای شهر گرگان در سال ۱۳۸۵

چکیده

زمینه و هدف: فلئور یکی از آنیون های موجود در آب و خاک است لیکن مقدار آن در آبهای مختلف متفاوت است. از آن جایی که بیشترین نیاز بدن به فلئور باید از طریق آب آشامیدنی تامین شود تعیین مقدار آن در آبهای آشامیدنی از اهمیت بسزایی برخوردار است. این تحقیق با هدف اندازه گیری میزان فلئور منابع شرب روستاهای گرگان و مقایسه با استاندارد انجام شد.

روش بررسی: این یک مطالعه توصیفی مقطعی می باشد. از روش نمونه برداری سرشماری استفاده شد. از تعداد ۶۷ چاه و چشمه موجود در منطقه مورد مطالعه در هر فصل یک نمونه یک لیتری آب به صورت استاندارد برداشت و به آزمایشگاه شیمی آب و فاضلاب دانشکده پیراپزشکی و بهداشت منتقل شده و با روش استاندارد اسپادنز غلظت فلئور اندازه گیری شد. اطلاعات پس از جمع آوری و کدبندی به وسیله آزمون ANOVA، نرم افزار آماری SPSS، توصیف شد و نتایج تحقیق در مقایسه با معیارهای استاندارد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: از تعداد ۶۷ منبع آب، ۶۳ منبع چاه و ۴ منبع چشمه بود. از بین چاهها ۱۶ چاه در منطقه کوهستانی و ۴۷ چاه در منطقه دشتی حاضر شده اند. میانگین غلظت فلئور در همه فصول از حد استاندارد ($1/5 \text{ mg/L}$) پایین تر است. میانگین غلظت فلئور در چاهها $0.39 \pm 0.15 \text{ mg/L}$ بیشتر از میانگین غلظت فلئور در چشمه ها $0.16 \pm 0.13 \text{ mg/L}$ می باشد و این تفاوت از نظر آماری معنی دار می باشد ($p < 0.05$). میانگین غلظت فلئور در مناطق دشتی به مقدار 0.13 میلی گرم بر لیتر بیشتر از میانگین غلظت فلئور در مناطق کوهستانی می باشد و این تفاوت از نظر آماری معنی دار می باشد ($p < 0.05$). میانگین فلئور در چهار فصل تفاوت آماری معنی داری ندارد ($p > 0.05$).

نتیجه گیری: میزان فلئور منابع آب شرب روستاهای شهر گرگان کمتر از استانداردهای جهانی است که پیشنهاد می گردد در این مناطق مسئله افزودن فلئور به زنجیره غذایی مردم مورد توجه قرار گیرد.

واژه های کلیدی: گرگان، منابع آب، فلئور، چشمه، چاه

هادی رحیم زاده

کارشناس ارشد بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی گلستان

مهدی کارگر

کارشناس ارشد بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی گلستان

یوسف دادبان

کارشناس ارشد بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی گلستان

سمیه بیرامی

کارشناس بهداشت محیط

نویسنده مسئول: مهدی کارگر

پست الکترونیک:

mad_kargar@yahoo.com

تلفن: ۰۱۷۱-۴۴۲۱۶۵۳

آدرس: دانشگاه علوم پزشکی گلستان دانشکده

پیراپزشکی و بهداشت گروه بهداشت محیط

وصول مقاله: ۸۶/۲/۲۵

اصلاح نهایی: ۸۶/۸/۱۷

پذیرش مقاله: ۸۶/۸/۸

مقدمه

فلئوئور یکی از ۱۴ عنصر ضروری برای حیات جانوران است که در بافتها و مایعات بدن کلیه انسانها و جانوران با مقادیر قابل سنجش وجود دارد (۱). مدارک مستند فراوان دلالت بر سودمندی مقادیر معینی از فلوراید در بافتهای خاص بدن می کند و جایگاه این عنصر را در ردیف عناصر مهم برای تغذیه و سلامتی قرار می دهد (۲).

فلئوئور به عنوان یک عنصر ضروری برای حیات بر میزان رشد و باروری تاثیر دارد و با وارد شدن این عنصر در دندان، میزان انحلال مینا در شرایط اسیدی حاصل از فعالیت باکتریها، کاهش می یابد و موجب نوعی حفاظت در برابر پوسیدگی دندان می گردد (۳).

فلئوئور وارد شده به بدن به سرعت وارد مایعات خارج سلولی و داخل سلولی شده و مقادیر اضافی آن یا از طریق ادرار دفع شده و یا در استخوانها و دندانها ذخیره می گردد (۴).

موسسه بهداشت اجتماعی آمریکا پس از تحقیقات زیاد متوجه شد میزان پوسیدگی دندان در افرادی که در تمام مدت عمر خود در نواحی ای زندگی کرده اند که آب آشامیدنی آنها به طور طبیعی واجد مقدار محسوسی فلئوئور بوده، خیلی کمتر از کسانی است که در مناطقی زندگی کرده اند که آب آشامیدنی آنها فاقد فلوراید کافی بوده است. برای فلوریداسیون منابع آبی حدود ۰/۶ تا ۱/۷ میلی گرم در لیتر، بدون مخاطره و مورد قبول اعلام شده است و مقدار دقیق آن بستگی به درجه حرارت هوا دارد به این ترتیب با مصرف روزانه حدود ۲ لیتر آب فلورایدزنی شده بین ۱/۲ تا ۳/۴ میلی گرم در لیتر فلوراید قابل تامین خواهد بود (۳، ۵). نتایج علمی تحقیقات صورت گرفته نشان داده است که وقتی فلوراید به طور مصنوعی به آب شرب اضافه شود نتایج سودمند حاصله شبیه جوامعی بوده که آب آنها به طور طبیعی میزان مشابهی فلوراید داشته است. همچنین هیچ گونه اثر زیان آور از ترکیبات مصنوعاً اضافه شده به آب برای افراد این جوامع تا کنون گزارش نشده است (۶). افزایش غلظت فلئوئور در آب شرب تا حدود یک میلی گرم در لیتر می تواند پوسیدگی دندانها را کاهش دهد (۷، ۸، ۹).

با توجه به مطالب مذکور این تحقیق با هدف تعیین میزان فلوراید منابع آب شرب روستاهای شهر گرگان و مقایسه آن با استانداردها اجرا شد.

روش بررسی

این تحقیق یک مطالعه توصیفی مقطعی می باشد که به منظور بررسی میزان فلئوئور موجود در منابع آب شرب روستاهای شهر گرگان در سال ۱۳۸۵ اجرا شد.

در این مطالعه از روش سرشماری استفاده شد. به این ترتیب که از تعداد ۶۷ چاه و چشمه موجود در منطقه مورد مطالعه در هر فصل یک نمونه یک لیتری آب برداشت شد.

برای جمع آوری داده ها با هماهنگی شرکت آب و فاضلاب روستایی استان گلستان از ۶۷ چاه و چشمه تامین کننده آب شرب در هر فصل یک نمونه یک لیتری با ظروف پلاستیکی در شرایط استاندارد به آزمایشگاه شیمی آب و فاضلاب دانشکده پیراپزشکی و بهداشت آورده شد. در آزمایشگاه با استفاده از روش استاندارد اسپادنز و دستگاه اسپکتروفتومتر DR2500 غلظت فلئوئور نمونه ها با دامنه اندازه گیری 2-0.02 mg/L و حساسیت ۰/۰۱ اندازه گیری شد. سپس غلظتهای اندازه گیری شده با مقدار استاندارد مقایسه شد. (استاندارد مقدار فلئوئور مجاز در آب آشامیدنی براساس رهنمود سازمان بهداشت جهانی برابر ۱/۵ میلی گرم در لیتر می باشد که این مقدار بسته به هوای محیط متفاوت می باشد).

اطلاعات پس از جمع آوری و کدبندی با نرم افزار آماری SPSS توصیف شد. توصیف داده ها با استفاده از میانگین غلظت فلئوئور و انحراف معیار آن به تفکیک فصول مختلف و مناطق اجرا شد.

یافته ها

در منطقه مورد مطالعه کلاً تعداد ۶۷ منبع تامین آب شرب اعم از چاه و چشمه وجود دارد. که از این تعداد ۶۳ چاه و ۴ چشمه می باشد. از بین چاهها ۱۶ چاه در منطقه کوهستانی و ۴۷ چاه در منطقه دشتی حفر شده اند. طبق آزمایشهای اجرا شده بر روی منابع آب، از بین تمام منابع موجود دو منبع (یک چاه در روستای مامایی و چاه دیگر در روستای جهان آباد) دارای فلئوئور بیشتر از یک میلی گرم بر لیتر هستند که به صورت جداگانه گزارش می شوند و آنالیزهای آماری بر روی سایر منابع غیر از این دو مورد اجرا شده است.

میزان فلوراید در چهار فصل از ۰/۰۲ تا ۰/۸۷ میلی گرم / لیتر متغیر بود ولی این تفاوت از نظر آماری در فصول مختلف معنی دار نبود (جدول ۱).

جدول ۱: میانگین غلظت فلئور (mg/L) موجود در منابع آب شرب روستاهای گرگان بر حسب فصول مختلف

فصول سال	تعداد نمونه ها	میانگین غلظت فلئور (mg/L)	کمترین مقدار	بیشترین مقدار
بهار	۶۵	۰/۳۸(±۰/۱۷)	۰/۰۸	۰/۸۶
تابستان	۶۵	۰/۴۱(±۰/۱۶)	۰/۰۸	۰/۸۲
پاییز	۶۵	۰/۳۵(±۰/۱۴)	۰/۰۶	۰/۶۸
زمستان	۶۵	۰/۳۶(±۰/۱۷)	۰/۰۲	۰/۸۷
مقدار کل	۲۶۰	۰/۳۷(±۰/۱۶)	۰/۰۲	۰/۸۷

میانگین غلظت فلئور موجود در چاهها mg/L ۰/۳۹ و در چشمه ها mg/L ۰/۱۶ بود که این اختلاف از نظر آماری معنی دار است (p<0.05). همچنین میزان غلظت فلوراید آب مناطق دشتی به میزان ۰/۱۳ میلی گرم بر لیتر بیش از منابع مناطق کوهستانی است که این اختلاف نیز از نظر آماری معنی دار است (p<0.05) (جدول ۲).

جدول ۲: میانگین غلظت فلئور (mg/L) موجود در منابع آبی روستاهای گرگان بر حسب نوع منبع

فصول سال	میانگین فلئور (mg/L) در چشمه ها	میانگین فلئور (mg/L) در چاه ها	میانگین فلئور (mg/L) منابع دشتی	میانگین فلئور (mg/L) منابع کوهستانی
بهار	۰/۱۵	۰/۴۰	۰/۴۳	۰/۲۷
تابستان	۰/۲۰	۰/۴۲	۰/۴۵	۰/۳۲
پاییز	۰/۱۷	۰/۳۶	۰/۳۸	۰/۲۷
زمستان	۰/۱۳	۰/۳۷	۰/۳۹	۰/۲۸
مقدار کل	۰/۱۶	۰/۳۹	۰/۴۱	۰/۲۸

بحث

ابتدا با توجه به ماهیت کمی مقدار فلئور برای استفاده از روش آنالیز واریانس در جهت مقایسه میانگین غلظت فلئور در چهار فصل بایستی نرمال بودن توزیع غلظت فلئور در هر فصل مورد تایید قرار گیرد. از روش کلموگروف-سیمورنوف برای آزمون نرمال بودن استفاده شد، سپس یکسان بودن واریانسها نیز در هر کدام از فصول با آماره levene آزمون شد که یکسان بودن مورد تایید قرار گرفت.

با بررسی (جدول ۱) بر طبق آنالیز واریانس بین میانگین غلظت فلئور در چهار فصل تفاوت آماری معنی داری مشاهده نشد (p>0.05) ولی با آزمون LSD میانگین غلظت فلئور در فصول مختلف دو به دو مقایسه شد که تنها بین فصل تابستان و پاییز تفاوت از نظر آماری معنی دار بود (p<0.05)، ضمن اینکه میانگین غلظت فلئور در همه فصول از حد استاندارد (1.5mg/l) پایین تر بود. همچنین میزان فلئور در فصل پاییز نسبت به فصلهای دیگر پایین تر به نظر می رسید.

با بررسی (جدول ۲) میانگین غلظت فلئور در چاهها به مقدار ۰/۲۲ میلی گرم بر لیتر بیشتر از میانگین غلظت فلئور در چشمهها می باشد. و بر طبق آنالیز واریانس بین میانگین غلظت فلئور در چاهها و میانگین غلظت فلئور در چشمهها تفاوت آماری معنی داری وجود دارد. (p<0.05)

با بررسی (جدول ۲) میانگین غلظت فلئور در مناطق دشتی به مقدار ۰/۱۳ میلی گرم بر لیتر بیشتر از میانگین غلظت فلئور در مناطق کوهستانی می باشد. و بر طبق آنالیز واریانس بین میانگین غلظت فلئور در مناطق دشتی و میانگین غلظت فلئور در مناطق کوهستانی تفاوت آماری معنی داری وجود دارد (p<0.05).

همچنین نتایج ما نشان داد که در مناطق کوهستانی میزان فلوراید کمتر است. مطالعات دیگر نیز این مسئله را ثابت می کند. مثلاً بررسی میانگین فلوراید در آب آشامیدنی شهر ازنا که یک منطقه کوهستانی است در سال ۸۵ ۰/۷-۰/۵vmg/L بود و در شهر کرمان که شهر دشتی است میزان ماکزیمم فلوراید ۱/۸ و می نیم آن ۰/۶ میلی گرم در لیتر بوده است (۱۱، ۱۲). بسیاری از این مطالعات به صورت مقطعی انجام شده است (۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴) و این تحقیق به صورت سرشماری در کل سال اجرا شد و استفاده از نتایج آن برای برنامه ریزی، تصمیم گیری و رفع کمبود فلوراید مطلوب تر می باشد. با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق به طور کلی غلظت فلئور در روستاهای گرگان پایین تر از حد استاندارد است. با توجه به اینکه در مناطق دشتی معمولاً غلظت فلئور بالاست ولی در مناطق کوهستانی روستایی گرگان غیر از دو منبع که به صورت جداگانه گزارش شدند همواره غلظت فلئور پایین تر از حد استاندارد بود.

برای افزودن فلئور به آب می توان از ترکیبات زیر استفاده نمود
(۵، ۸، ۹، ۱۴، ۱۰):

۱- سدیم فلوراید (NaF یا هیدروفلو سیلیسیلیک) این ترکیب به دلیل سرعت حل شدن زیاد در آب، پرکاربردترین ترکیب فلئور می باشد با این حال گرانترین ترکیب فلئور می باشد.

۲- سدیم سیکلوفلوراید (Na₂SiF₆ یا هگزافلئوسیلیسیلیک) ترکیبی ارزان، سفید و بی بو می باشد

۳- اسید فلئو سیلیسیلیک (H₂SiF₆ یا اسید سیلیکو فلئوریک) که ترکیبی خورنده، بخار مانند، شفاف یا Transparent و باعث حساسیت روی پوست می شود و دارای خلوص 22-30% می باشد. (۱۰)

کمبود میزان فلئور در آب آشامیدنی باعث کاهش مقاومت مینای دندان در مقابل خرابی خصوصاً در کودکان می شود. غلظت بیش از 4mg/L فلئور باعث فلوروزیس دندان و آگزوستوز استخوانی می گردد (۱۰). بنابراین باید میزان فلئور در حد مطلوب ۰/۷۵ تا ۱/۵ میلی گرم در لیتر نگه داشته شود. در صورتی که بهداشت دهان و دندان به طور کامل رعایت شود، این امر می تواند تا ۲۰ درصد موثر باشد، در حالیکه فلوراید تا ۶۰ درصد می تواند در کاهش امر پوسیدگی دندانها موثر باشد (۱۱، ۱۲، ۱۳). طبق منابع و ماخذ افزودن فلئور به آب برای جلوگیری از عوارض ناشی از کمبود آن بهترین و ارزاترین روش می باشد. بنابراین باید تمهیداتی برای افزودن ترکیبات فلئوردار به آب آشامیدنی در روستاهای گرگان در نظر گرفته شود.

References:

- 1) Gorchev HG, Ozolins G. WHO guidelines for drinking-water quality. WHO Chron. 1984;38(3):104-8.
- 2) Underwood EJ. Trace Elements in Human and Animal Nutrition. 3rd Edition. Academic. 1971
- 3) WHO, Guidelines for Drinking Water Quality, VOL.2, Criteria and Other Supportion Information. Geneva. 1984
- 4) Clinical uses of fluorides: a state-of-the-art conference on the uses of fluorides in clinical dentistry. J Am Dent Assoc. 1984;109(3):472-4.
- 5) Kawamura S. Integrated Design and Operation of Water Treatment Facilities. Second Edition. Canada. John Wiley & Snos.2000;pp:553-557.
- 6) WHO. Environmental Health Criteria 36. Fluorine and Fluorides. Geneva, 1984.
- 7) Myers H.M. Fluorides and Dental Fluorosis.1984.
- 8) Edward E. Water Treatment Plant Design.Fourth Edition. United States. Mc Graw Hill.2005; pp:A30.
- 9) John C.Water Treatment Principles and Design.Second Edition. Canada. John Wiley & Snos.2005;pp:69.
- 10) Hammer MJ.Response to "A middle range theory for generative quality of life for the elderly".ANS Adv Nurs Sci. 2007;30(2):92.

۱۱) جعفری ع، بازافکن م. ح . بررسی میزان فلوراید در آب آشامیدنی شهر ازنا در سال ۸۵-۸۴. نهمین همایش ملی بهداشت محیط، ۱۶-۱۸ آبان ۸۵ اصفهان- ص ۹۶

۱۲) علمدار م، گلزاری ح ر . بررسی میزان فلوراید در آب آشامیدنی شهر کرمان در سال ۸۴. نهمین همایش ملی بهداشت محیط، ۱۶-۱۸ آبان ۸۵ اصفهان- ص ۱۱۴

۱۳) کمانی ح و انصاری ح . میزان فلئور آب شرب و شاخص DMF در دانش آموزان مدارس ابتدایی شهر زاهدان در سال ۱۳۸۵. نهمین همایش ملی بهداشت محیط، ۱۶-۱۸ آبان ۸۵ اصفهان- ص ۱۲۶

۱۴) کرد ا و شهبازی پ . بررسی میزان فلوراید آب شرب شهرستان نهاوند و تعیین شاخص DMFT در دانش آموزان ۱۲-۱۵ ساله در سال ۸۴-۸۵. نهمین همایش ملی بهداشت محیط، ۱۶-۱۸ آبان ۸۵ اصفهان- ص ۱۲۰