

# بررسی میزان فلوراید آب آشامیدنی در شهرستانهای استان زنجان تابستان ۱۳۸۸

دکتر غلامحسین رمضانی<sup>#۱</sup>      مهندس ناصر ولایی<sup>۲</sup>      دکتر مریم رجحانی شیرازی<sup>۳</sup>

## خلاصه:

**سابقه و هدف:** با توجه به نقش میزان فلوراید کم با پوسیدگی و فلوراید بالا با فلوروزیس و مقادیر بسیار متفاوت آن در مناطق مختلف کشور و وجود کاستی‌ها در تعیین مقادیر فلوراید و عدم اطلاع از میزان آن در استان، و به منظور تعیین میزان فلوراید آب آشامیدنی، این تحقیق در شهرستانهای استان زنجان در تابستان ۱۳۸۸ انجام گرفت.

**مواد و روشها:** تحقیق به روش cross-sectional انجام گرفت. لیست به هنگام کلیه مخازن و منابع آب استان زنجان و ظرفیت آنها از سازمان آب منطقه‌ای اخذ گردید و از هر مخزن و منبع نمونه آب به میزان ۲۵۰ سی سی تهیه گردید و مشخصات مخزن و منبع و دمای محل بررسی گردید. سپس میزان فلوراید نمونه‌ها به روش پتانسیومتری در آزمایشگاه دانشکده دندانپزشکی آزاد تهران تعیین گردید. میزان فلوراید بدست آمده از هر مخزن با توجه به ظرفیت آن، و با استفاده از فرمول (درجه حرارت آن منطقه بر حسب فارنهایت  $E = -0.038 + 0.062 \times$ )، میزان فلوراید مطلوب در آن دمای خاص تعیین گردید. سپس بر اساس آخرین طبقه بندی سازمان بهداشت جهانی WHO نمونه‌ها در سه گروه کمبود، مطلوب و مازاد طبقه بندی شدند.

**یافته‌ها:** در زمان بررسی، تعداد ۸ واحد شهری و تعداد ۵۸ مخزن و منبع آب آشامیدنی وجود داشت. میزان فلوراید کلی آب آشامیدنی منطقه  $0.06 \pm 0.09$  ppm بوده و حداقل میزان فلوراید در مخزن غربی زنجان برابر  $0.02$  ppm و حداکثر در مخزن جنوب ابهر برابر  $0.574$  ppm بود. فلوراید همه مخازن و منابع استان زنجان کمتر از مقادیر نرمال بود.  $86/2$  درصد از مخازن و منابع دارای کمبود بسیار بسیار شدید فلوراید و  $10/4$  درصد از مخازن و منابع دارای کمبود بسیار شدید  $1/7$  درصد از مخازن و منابع دارای کمبود شدید و  $1/7$  درصد از مخازن و منابع دارای کمبود متوسط بودند و در کل  $100$  درصد ظرفیت مخزن و منابع دارای کمبود بودند.

**نتیجه گیری:** بنظر می‌رسد که میزان فلوراید آب آشامیدنی مخازن و منابع شهرستانهای زنجان بسیار کم و جای نگرانی دارد. با توجه به عوارض شناخته شده آن، اقدامات لازم برای کاهش مشکل آن توصیه می‌شود.

**کلید واژه‌ها:** فلوراید آب، پتانسیومتری، فصل، استان زنجان

وصول مقاله: ۸۸/۹/۲۲ اصلاح نهایی: ۸۸/۱۱/۲۸ پذیرش مقاله: ۸۸/۱۲/۲۶

## مقدمه:

استاندارد یعنی  $0.6 - 1.2$  ppm مشکلات پوسیدگی را داریم<sup>(۳)</sup> و در صورت بالاتر بودن از این میزان ما با مشکل فلوروزیس دندان‌های مواجه می‌شویم<sup>(۴)</sup>. فعلا در مورد میزان فلوراید آب زنجان اطلاع دقیقی در دست نمی‌باشد و سازمان های آب و فاضلاب معمولا مدعی اند که میزان فلوراید آب مناطق مختلف شهری، سعی می‌شود حتی المقدور در حد استاندارد باشد. اکنون سوال اینجاست که آیا واقعا میزان فلوراید آب شهرستانهای استان زنجان بر اساس ادعی اخیر در حد استاندارد می‌باشد یا خیر؟

یکی از مشکلات و دغدغه های جامعه به ویژه دندانپزشکان، میزان فلوراید آب آشامیدنی می‌باشد. زیرا در برخی تحقیقات نشان داده شده بود درصد در صد منابع آب آشامیدنی میزان فلوراید پایین تر از حد مجاز است<sup>(۱)</sup>. اولین بار آقای دکتر فردریک مک کی در مورد فلوراید آب آشامیدنی گزارش داد<sup>(۲)</sup> برای اندازه گیری یون فلوراید در آب، یک واحد آنرا در برابر میلیون واحد آب می‌سنجند. در صورت پایین بودن میزان فلوراید آب از حد

۱- دانشیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشگاه آزاد اسلامی- واحد دندانپزشکی

۲- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات تالاسمی دانشگاه علوم پزشکی مازندران

۳- دندانپزشک

حداقل میزان فلوراید مربوط به مخزن غربی ۲ زنجان برابر  $0.002 \text{ ppm}$  و حداکثر میزان آن مربوط به مخزن جنوب ابهر برابر  $0.574 \text{ ppm}$  فلوراید می‌باشد. میزان فلوراید کلی آب منطقه برابر  $0.09 \pm 0.06$  بود و با احتمال ۹۵ درصد میزان واقعی فلوراید آب آشامیدنی مورد مصرف مردم شهرستانهای استان زنجان در تابستان ۱۳۸۸ از حداقل  $0.04$  تا حداکثر  $0.08$  ppm برآورد گردید. فلوراید همه مخازن و منابع استان زنجان کمتر از مقادیر نرمال بود.

توزیع مخازن و منابع آب آشامیدنی شهرستانهای استان زنجان بر حسب محل مخازن و منابع و به تفکیک میزان فلوراید در جدول ۱ ارائه گردیده و نشان می‌دهد که در ۵۰ مخزن و منبع (۸۶/۲ درصد) میزان فلوراید کمتر از  $0.1$  و در ۱ مخزن (۱/۷ درصد) میزان فلوراید بین  $0.3$  -  $0.1$  و در ۱ مخزن (۱/۷ درصد) میزان فلوراید بین  $0.5$  -  $0.3$  و در ۱ مخزن (۱/۷ درصد) میزان فلوراید بین  $0.7$  -  $0.5$  بودند.

جدول ۱: توزیع منابع آب آشامیدنی بر حسب میزان فلوراید

شهرستانهای استان زنجان در تابستان ۸۸

میزان فلوراید	منبع	فراوانی مطلق	درصد فراوانی	فراوانی جمعیتی
کمتر از ۰/۱	بالای اتوبان خرمدره؛ مخزن ۲۰۰۰؛ آبیر؛ ۱ چاه؛ ۱ هیدج؛ ۲ چاه؛ ۲ هیدج؛ داخل شهر هیدج؛ پمپاژ ۱ خداینده؛ پمپاژ ۲ خداینده؛ مخزن ۲۰۰۰ خداینده؛ بالای کوه خداینده؛ داخل شهر خداینده؛ شناط قدیم ابهر؛ شناط جدید ابهر؛ زیباشهر؛ امیرکبیر؛ کوی قائم؛ کوجه؛ مشکی؛ سازمان آب؛ غربی ۲؛ و تصفیه خانه؛ شهرک کارمندان؛ شرکت نفت؛ گاو زنگ؛ ۲ چاه؛ ۸ چاه؛ ۱۵؛ ۲۴؛ ۲۵؛ ۲۸؛ ۲۹؛ ۲۹؛ ۴۶؛ ۴۹؛ ۵۱؛ ۳۶؛ ۴۸؛ ۴۸؛ ۵۲؛ ۵۴؛ ۲۲؛ ۳؛ ۴۵؛ ۴۷؛ ۴۷؛ ۵۴؛ ۱۷؛ ۱۲؛ ۱۲؛ ۱۴؛ ۱۴؛ ۴۴؛ ۶؛ ۷؛ ۱۳؛ ۱۳؛ ۵۳؛ ۲۱؛ ۴ چاه	۵۰	۸۶/۲	۸۶/۲
۰/۳ - ۰/۱	اداره خرمدره؛ ۳ سلطانیه؛ کوه جین زمینی ابهر؛ شناط هوایی ابهر؛ ماه نشان؛ و سربیک ماه نشان	۶	۱۰/۴	۹۶/۶
۰/۵ - ۰/۳	کوه جین هوایی ابهر	۱	۱/۷	۹۸/۳
۰/۷ - ۰/۵	مخزن جنوب ابهر	۱	۱/۷	۱۰۰
	کل	۵۸	۱۰۰	

پاسخ به این سوال در بررسی پیشینه تحقیق بسیار متفاوت بوده است و در بعضی تحقیقات گزارش شده که تا صد در صد منابع آب آشامیدنی دارای کمبود فلوراید بودند<sup>(۵)</sup> و در بعضی تحقیقات کمبود آن گزارش نشده است<sup>(۶)</sup>. به علاوه با توجه به میزان فلوراید آب به عواملی مثل درجه حرارت، مواد محلول ناشی از عبور کانیهای مختلف، میزان نزولات جوی که وارد سفره های آب زیرزمینی می‌شود و نیز به فصول مختلف سال بستگی دارد<sup>(۷)</sup>. لذا انتظار می‌رود نتایج اعلام شده در این تحقیقات استناد کرد. لذا این تحقیق به منظور تعیین میزان فلوراید آب شهرستانهای استان زنجان در تابستان سال ۱۳۸۸ انجام گرفت.

مواد و روش‌ها:

مطالعه به صورت توصیفی انجام گرفت. لیست به هنگام کلیه مخازن آب شهرستانهای استان زنجان از سازمان آفا اخذ گردید. تعداد ۵۸ نمونه تهیه شد و از هر منبع ۲ نمونه از نزدیکترین منزل مورد نظر تهیه گردید و این نمونه‌ها با یکدیگر مخلوط شدند و در نهایت یک نمونه از هر مخزن و منبع به آزمایشگاه دانشکده دندانپزشکی آزاد تهران تحویل داده شد. نمونه‌ها در ظروف پلاستیکی ۲۵۰ سی سی گرفته شدند.

ضمناً دما نیز در زمان اخذ هر نمونه اندازه گیری شد.

در آزمایشگاه مربوطه، میزان فلوراید آب به روش پتانسیومتری که اختصاصی برای بررسی یون فلوراید می‌باشد سنجیده شد. دمای تمامی نمونه‌ها در هنگام آزمایش مطابق دمای محیط است و توسط دستگاه تنظیم و در تمامی مراحل ثابت گردید.

داده‌های حاصل در فرم اطلاعاتی ثبت گردید، میزان فلوراید بدست آمده از هر مخزن در ظرفیت مخزن ضرب و میانگین کل با انحراف معیار مشخص شد و میزان واقعی آن با احتمال ۹۵٪ در جامعه برآورد شد. همچنین با استفاده از فرمول (درجه حرارت آن منطقه بر حسب فارنهایت  $\times 0.062 + 0.38 - E$ ) و  $F = 0.34E$  میزان فلوراید مطلوب در آن دمای خاص مشخص گردید. سپس بر اساس آخرین طبقه بندی سازمان بهداشت جهانی WHO نمونه‌ها در سه گروه کمبود، مطلوب و مازاد طبقه بندی شدند.

یافته‌ها:

کل ظرفیت مخازن و منابع آب شهرستانهای استان زنجان صد و هشتاد و یک هزار و پنجاه متر مکعب بود. حداقل ظرفیت ۱۰۰ متر مکعب که در مخزن سربیک ماه نشان و در مخازن هوایی چاه ۱ هیدج، داخل شهر هیدج و شناط ابهر بود. و حداکثر آن در مخزن امیر کبیر زنجان به حجم ۲۰۰۰۰ متر مکعب می‌باشد.

در سال ۱۳۸۸ مطالعه ای در شهرستان شیراز توسط دکتر سازنگ سعادت صورت گرفت که میزان فلوراید آب با روش پتانسیومتری در فصل بهار برابر  $0.15 \pm 0.035$  ppm بود که از حد استاندارد پایینتر بود<sup>(۸)</sup> یک تحقیق مشابه دیگری که توسط دکتر میلاد کارگر و همکاران، در سال ۱۳۸۴ در شهر تهران انجام گرفت که نشان داد میزان فلوراید آب آشامیدنی در فصل تابستان برابر  $0.06 \pm 0.025$  ppm و در فصل پاییز برابر با  $0.04 \pm 0.023$  ppm بود که از حد نرمال کمتر بود<sup>(۱)</sup>. در تحقیقات مشابه دیگر در شهر تهران و دیگر شهرها منابع آب آشامیدنی با کمبود مواجه بودند<sup>(۵، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲)</sup>.

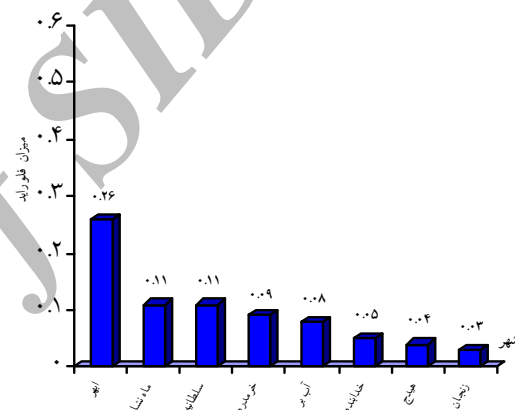
اختلاف بین میزان فلوراید آب آشامیدنی مناطق مختلف کشور را می توان به نوع خاک، اختلاف دمای مناطق مختلف، ارتفاع از سطح دریا و روشهای اندازه گیری متفاوت نسبت داد. یکی از جنبه های مثبت و با ارزش این تحقیق اندازه گیری میزان فلوراید آب با روش پتانسیومتری بود که با توجه به اختصاصی بودن الکتروود اندازه گیری کننده برای یون فلوراید نتایج از دقت بالایی برخوردار می باشند. از دیگر نکات برجسته این تحقیق که در اکثر تحقیقات قبلی لحاظ نگردیده آن است که میزان فلوراید هر منطقه دقیقاً بر اساس درجه حرارت همان منطقه تعیین گردیده است<sup>(۱۳)</sup>. نکته مثبت دیگر این است که می دانیم در کدام مخازن و منابع و با چه ظرفیتی و چه میزان کمبود در میزان فلوراید وجود دارد و اگر سیاست بر این باشد که مستقیماً به این مخازن و منابع فلوراید افزوده شود کدام مخازن و منابع و با چه ظرفیتی باید غنی شود. در این تحقیق نمونه گیری با توجه به ظرفیت مخازن و منابع و از روی لیست در اختیار قرار داده شده از سوی سازمان آب و فاضلاب صورت گرفت و میزان فلوراید آب مصرفی مردم شهرستانهای استان با لحاظ نمودن حجم مخازن و منابع آب آشامیدنی بدست آمد.

با توجه به آمار حاصله و کمبود فلوراید در ۱۰۰ درصد منابع تامین کننده آب آشامیدنی شهرستانهای استان، برنامه ریزی در خصوص غنی سازی فلوراید در منابع دچار کمبود ضروری به نظر می رسد.

از مشکلات و محدودیتها جلب همکاری سازمان آب و فاضلاب در خصوص بدست آوردن اطلاعات لازم در مورد تعداد مخازن، محل ظرفیت آنها، عدم وجود آمار مشخص در مورد افراد تحت پوشش هر کدام از این مخازن و جلب همکاری سازمان هواشناسی در خصوص بدست آوردن اطلاعات لازم در مورد دمای هوای مناطق در روزهای نمونه گیری شده و فواصل

توزیع مخازن و منابع آب آشامیدنی شهرستانهای استان زنجان به تفکیک مخازن و منابع و میزان فلوراید مطلوب در دمای هنگام نمونه برداری نشان می دهد که همه مخازن و منابع دارای کمبود فلوراید نسبت به فلوراید مطلوب در دمای خاص خود می باشند. میانگین دمای استان زنجان هنگام نمونه برداری ۲۰ درجه سانتی گراد و میران فلوراید مطلوب  $0.089$  می باشد.

میزان فلوراید آب آشامیدنی استان زنجان به تفکیک شهرستانها در تابستان ۸۸ در نمودار شماره (۱) آورده شده است و نشان می دهد که همه شهرستانها دارای کمبود فلوراید می باشند و بیشترین میزان فلوراید در شهرستان ابهر برابر  $0.26$  ppm و کمترین در شهرستان زنجان برابر  $0.03$  ppm می باشند.



نمودار (۱): میزان فلوراید آب آشامیدنی استان زنجان به تفکیک شهرستانها در تابستان ۸۸

#### بحث:

این تحقیق نشان داد که میزان فلوراید آب آشامیدنی شهرستانهای استان زنجان در تابستان ۸۸ برابر با  $0.09 \pm 0.06$  ppm می باشد و میزان فلوراید آب آشامیدنی شهرستان خرمدره  $0.09$ ، آببر (طارم)  $0.08$ ، ابهر  $0.26$ ، سلطانیه  $0.11$ ، هیدج  $0.04$ ، خدابنده  $0.05$ ، ماه نشان  $0.11$  و زنجان  $0.03$  می باشد و ۱۰۰ درصد از ظرفیت مخازن و منابع دارای کمبود فلوراید بودند. بر طبق این آمار می بینیم متأسفانه همه مخازن و منابع تامین کننده آب آشامیدنی شهرستانهای استان زنجان دچار کمبود هستند. حداقل میزان فلوراید آب  $0.002$  ppm در مخزن غربی ۲ زنجان و حداکثر میزان آن  $0.574$  ppm در مخزن جنوب ابهر بود.

همچنین پیشنهاد می‌شود در سطح وسیعتر بصورت یک طرح ملی مقادیر فلوراید در تمام سطح کشور تعیین شود تا سیاست گزاران و مسئولین امر با توجه به مقادیر بدست آمده در کل کشور بعنوان یک طرح جامع پیشگیری از بیماریهای دهان و دندان نسبت به فلوریده یا دفلوریده کردن آب آشامیدنی منطقه اقدام مقتضی را بعمل آورند.

تأثیر افزودن فلوراید به آب و رساندن آن به حد استاندارد در یکی از مناطق سازمان آب و فاضلاب و مقایسه با منطقه ای که غنی نشده است از نظر میزان DMFT افراد ساکنین این مناطق پیشنهاد می‌شود.

زیاد بین مخازن و پراکندگی آنها و مشکل در جمع آوری نمونه‌ها و انتقال به موقع نمونه‌ها به آزمایشگاه تهران بود.

با توجه به تغییرات میزان فلوراید آب دریافتی با دمای محیط و در دست داشتن مقادیر فلوراید آب آشامیدنی در فصل تابستان ۸۸ که نشان می‌دهد همه مناطق دچار کمبود فلوراید هستند. لذا پیشنهاد می‌شود در قالب یک طرح پژوهشی مقادیر فلوراید در تمام فصول تعیین و اعداد مربوطه در اختیار دندانپزشکان سراسر شهرستان‌های استان قرار گیرد تا آنها بتوانند با توجه به منطقه و فصل مورد نظر توصیه‌های لازم در خصوص مصرف فلوراید مکمل را به بیمارانشان بنمایند.

Archive of SID

## References:

۱. کارگرارده جانی میلاد، رضانی غلامحسین، ولایی ناصر، بررسی میزان فلوراید آب آشامیدنی شهر تهران در تابستان و پاییز ۱۳۸۴، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد دندانپزشکی، سال تحصیلی ۸۵-۱۳۸۴ شماره پایان نامه ۱۰۰۰۵، صفحات ۳۶ تا ۳۹.
2. Mc kay F.S Retation of mottled enamel to carige j Am Dent A 1926 15:1429-37.
3. Fejerkov othey istrap & lorsew MJ (1997) clinical & strucral features & possible pathogenic Mechanism of dental flurosis second dent Res 85, 510-534.
4. Mc Donald RE Avery , Dr Dentistry of the children & adolocent p (256-266) : 2004.
۵. عابدین فهمیه، بررسی میزان فلوراید آب آشامیدنی شهر تهران در پاییز و زمستان ۱۳۸۵ دانشگاه آزاد اسلامی - واحد دندانپزشکی سال تحصیلی ۸۵-۱۳۸۴ شماره پایان نامه ۳-۱۷۴ صفحه ۳۵ و ۳۶.
۶. ایکانی هدیه، رضانی غلامحسین، ولای ناصر، بررسی شیوع فلوروزیس و DMFT و عوامل مرتبط با آن در مدارس راهنمایی شهرستان دیر در سال ۱۳۸۱، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دندانپزشکی، سال تحصیلی ۸۲-۱۳۸۱، شماره پایان نامه ۴۰۲۳، صفحه ۲۳ تا ۳۰.
۷. خامسی. ع اثر ترکیبات فلورور در کاهش پوسیدگی دندان - مجله جامعه دندانپزشکی ایران شماره ۲ صفحه ۲۶.
۸. سعادت سارنگ، رضانی غلامحسین، ولائی ناصر. بررسی میزان فلوراید آب آشامیدنی شهرستان شیراز در بهار ۸۸ دانشگاه آزاد اسلامی - واحد دندانپزشکی سال تحصیلی ۸۹-۱۳۸۸، شماره پایان نامه ۱۶۰۴۶، صفحه ۱۵ تا ۲۰.
۹. خونساریه نسیم سحر، رضانی غلامحسین، ولائی ناصر، بررسی میزان فلوراید آب آشامیدنی شهر تهران در بهار ۱۳۸۴، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد دندانپزشکی سال تحصیلی ۸۵-۱۳۸۴ شماره پایان نامه ۸۰۱۶، صفحه ۳۷ تا ۳۹.
۱۰. خورگاهی خورشید، رضانی غلامحسین، ولائی ناصر. بررسی میزان فلوراید آب آشامیدنی شهر تهران در زمستان ۱۳۸۳، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد دندانپزشکی سال تحصیلی ۸۵-۱۳۸۴، شماره پایان نامه ۸۰۲۵، صفحه ۳۲ تا ۳۵.
۱۱. تجزیه چی سارا، رضانی غلامحسین، ولائی ناصر. بررسی میزان فلوراید آب آشامیدنی شیشه ای موجود در شهر تهران در سال ۱۳۸۳ دانشگاه آزاد اسلامی - واحد دندانپزشکی سال تحصیلی ۸۳-۱۳۸۲ شماره پایان نامه ۷۰۳۷ صفحه ۳۴ تا ۳۶.
۱۲. فرخیان ارغوان، رضانی غلامحسین، ولائی ناصر. بررسی میزان فلوراید آب آشامیدنی شهر تهران در بهار ۱۳۸۲ دانشگاه آزاد اسلامی - واحد دندانپزشکی سال تحصیلی ۸۲-۱۳۸۱، شماره پایان نامه ۴۰۸۳، صفحه ۲۱ تا ۲۴.
13. S.G. Damle , Textbook of Pediatric dentistry , 2<sup>th</sup> ed. (2003). 248 .