

## تعیین میزان شیوع فلوروزیس در جوامع روستایی استان آذربایجان شرقی

محمدعلی حسین پور فیضی<sup>۱</sup>، محمد مسافری<sup>۲</sup>، سعید دستگیری<sup>۳</sup>، معصومه مهدی پور<sup>۴</sup>، احمد کوشا<sup>۵</sup>

نویسنده مسئول: تبریز، خیابان عطار نیشابوری، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشکده بهداشت و تغذیه، گروه بهداشت محیط [mmosafery@yahoo.com](mailto:mmosafery@yahoo.com)

پذیرش: ۹۱/۰۴/۲۸

دریافت: ۹۱/۰۲/۳۰

### چکیده

**زمینه و هدف:** دریافت غلظت‌های بالای فلوراید در آب آشامیدنی باعث فلوروزیس دندان می‌شود. در مطالعه حاضر شیوع فلوروزیس در جوامع روستایی استان آذربایجان شرقی مورد بررسی قرار گرفته است.

**روش بررسی:** سه روستای باشسیزکوه بستان آباد ( $0/12 mg/L$ ) = غلظت فلوراید آب آشامیدنی، نقاره کوب جدید اهر ( $0/6 mg/L$ ) منبع آب فعلی،  $1/1-1/4 mg/L$  منبع قدیمی، قره بلاغ جلفا ( $0/35 mg/L$ ) منبع آب فعلی،  $2/4 mg/L$  منبع قدیمی، به ترتیب به عنوان سطوح مواجهه پایین، متوسط و زیاد به فلوراید انتخاب و کلیه ساکنین بالای ۶ سال روستا معاینه گردیدند. کیفیت منابع آب از طریق سوابق و هم‌چنین انجام آنالیزهای جدید تعیین گردید.

**یافته‌ها:** در ۶۲/۷٪ افراد فلوروزیس دندان مشاهده شد. در ۳۱/۵٪ از افراد فلوروزیس درجه ۱، در ۲۲/۴٪ فلوروزیس درجه ۲، در ۷/۷٪ فلوروزیس درجه ۳ و در ۴ نفر نیز فلوروزیس درجه ۴ مشاهده شد. در روستاهای قره بلاغ، نقاره کوب و باشسیزکوه به ترتیب ۸۳/۸٪، ۷۰/۵٪ و ۳۲/۵٪ افراد دارای درجاتی از فلوروزیس بودند. از نظر آماری (ANOVA) تفاوت معنی‌داری در میانگین شیوع فلوروزیس بین سه روستا وجود داشت ( $P < 0/001$ ). فلوروزیس هم در دندان‌های دایمی و هم دندان‌های شیری مشاهده گردید. متوسط شاخص تجمع فلوراید در افراد دارای فلوروزیس در مقایسه با افراد بدون فلوروزیس به ترتیب برابر با  $2/22660 mg$  و  $2/4743 mg$  بود که بین این شاخص و فلوروزیس همبستگی وجود داشت ( $R=0/413$ ). نتیجه‌گیری: در هر سه روستای بررسی شده حتی روستای باشسیزکوه بستان آباد درجات مختلف فلوروزیس دندان وجود داشت. لازم است ارگان‌های مسئول در ارتباط با دریافت فلوراید از آب آشامیدنی نگاه و رویکرد جدیدتری داشته باشند.

**واژگان کلیدی:** فلوروزیس دندان، فلوراید، آب آشامیدنی، استان آذربایجان شرقی، اپیدمیولوژی محیطی

۱- دکترای بیولوژی، استاد دانشکده علوم طبیعی، دانشگاه تبریز

۲- دکترای بهداشت محیط، مرکز تحقیقات مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، دانشیار دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

۳- دکترای اپیدمیولوژی، استاد دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

۴- دکترای دندانپزشکی، دانشیار دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۵- دکترای متخصص عفونی، دانشیار دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

## مقدمه

مواجهه انسان به صورت طبیعی با عوامل مختلف محیطی منجر به بیماری‌های ناشی از محیط می‌شود. امروزه در کشورهای توسعه یافته با درآمد بالا ۱۵ تا ۲۲٪ از کل بار بیماری‌ها را به عوامل محیطی منسوب می‌کنند (۱). انتظار می‌رود در کشورهای در حال توسعه و کم درآمد به دلیل بار بیشتر آلودگی‌های زیست محیطی، سهم بیماری‌های ناشی از محیط بیشتر باشد. عنصر فلوراید در حدود ۰/۰۹٪ - ۰/۰۶٪ پوسته زمین را تشکیل داده و میانگین فراوانی آن ۳۰۰ mg/Kg پوسته زمین است (۲). فلوروزیس از جمله بیماری‌هایی ناشی از محیط بوده و در اثر مواجهه انسان با مقادیر بالای فلوراید در آب آشامیدنی، غذا و ... ایجاد می‌شود. فلوروزیس دندان (Dental fluorosis) اختلال رشد مینای دندان است که در اثر مواجهه مداوم با غلظت بالای فلوراید در زمان رشد دندان‌ها ایجاد شده منجر به کاهش محتوای مواد معدنی و افزایش تخلخل دندان می‌گردد (۳). همانگونه که در شکل ۱ ملاحظه می‌شود فلوروزیس دندانی به علت افزایش دریافت فلوراید در زمان تشکیل جوانه دندانی تا زمان درآمدن دندان به وجود آمده و از نظر بالینی ابتدا به صورت لکه‌های سفید در نوع خفیف روی مینای دندان شروع شده کم‌کم زرد یا قهوه‌ای و در نهایت برنگ قهوه‌ای سوخته در می‌آید که نوع شدید را نشان می‌دهد و منجر به تخریب مینا می‌گردد (۴). در سال ۱۹۴۲ دکتر Dean برای مقایسه شدت فلوروزیس در نقاط مختلف یک سیستم رده‌بندی ابداع نمود که در مطالعات به عنوان شاخص دین مورد استفاده قرار می‌گیرد (۵). تجربه نشان داده که شدت فلوروزیس دندانی وابسته به زمان و طول مدت مواجهه با فلوراید، پاسخ فردی، وزن، درجه فعالیت فیزیکی، فاکتورهای تغذیه‌ای و رشد استخوان بوده و دوز مشابهی از فلوراید ممکن است منجر به سطوح مختلف فلوروزیس دندانی بشود. سایر عوامل موثر در این خصوص شامل عرض جغرافیایی، سوء تغذیه و نارسایی کلیوی است (۳). بزرگترین نگرانی در فلوروزیس دندانی تغییرات زیبایی در ساختمان دندان‌ها بوده و اغلب در کودکانی روی می‌دهد که در سنین ۳۰-۲۰ ماهگی در معرض فلوراید بالا قرار می‌گیرند. ذکر این نکته مهم است که دوره بحرانی برای مواجهه بالا با فلوراید بین ۴-۱ سالگی

بوده و کودکان در حدود ۸ سالگی در خطر نخواهند بود. حد سالم دریافت روزانه فلوراید ۰/۰۷ - ۰/۰۵ mg به ازای هر کیلوگرم وزن بدن ذکر شده است (۳). محققین در نواحی با یا بدون افزودن فلوراید در آب آشامیدنی منابع مختلفی را شناسایی کرده‌اند که خطر فلوروزیس دندانی را افزایش می‌دهد. به طور خلاصه این منابع شامل آب آشامیدنی حاوی فلوراید، مکمل‌های فلوراید، فلوراید موضعی به ویژه خمیر دندان و فلوراید تجویز شده برای کودکان است. مشخص شده که کودکان ۵ ساله، ۳۰٪ از خمیر دندان را در هر بار مسواک زدن می‌بلعند. برخی غذاهای آماده برای کودکان نیز می‌تواند سهم قابل توجهی در دریافت روزانه فلوراید داشته باشد (۳). علی‌رغم موارد فوق عمده مواجهه انسان با فلوراید عموماً از طریق فلوراید موجود در غذا (مواد غذایی و نوشیدنی‌ها) و همچنین فلوراید موجود در ترکیبات فارماکولوژیک جهت جلوگیری از پوسیدگی دندان است. بررسی‌های پزشکی نشان داده که در شرایط معمولی فلوراید در تمام طول عمر در اسکلت تجمع پیدا می‌کند و مقدار آن در استخوان‌ها راهنمای خوبی جهت تعیین مقدار فلوراید دریافتی در طول عمر است (۲). با توجه به جذب کندتر فلوراید از طریق مواد غذایی جامد، میزان فلوراید در نوشیدنی‌ها به ویژه آب و مصرف آن از اهمیت بیشتری برخوردار است که تابعی از غلظت فلوراید در آب، سن شخص، موقعیت جغرافیایی (درجه حرارت محیط)، عادت رژیم غذایی و ارتفاع است (۶). مشخص شده که آب آشامیدنی به صورت مستقیم و غیر مستقیم مسئول ۴۰٪ از فلوروزیس دندانی از طریق شرب یا آماده‌سازی غذا و ... با آب بوده و ۶۰٪ مربوط به منابع دیگر است (۳). وجود فلوراید در محیط زیست (۷ و ۸) و غلظت طبیعی فلوراید در آب وابسته به چندین فاکتور از جمله pH، کل جامدات محلول، قلیائیت، تخلخل و اسیدیته خاک و سنگ‌ها، دما و عمق چاه‌ها و ... است. غلظت فلوراید در آب دریاها حدود ۱ mg/L و در آب رودخانه‌ها و دریاچه‌ها عموماً کمتر از ۰/۵ mg/L است (۰/۵ - ۰/۱ mg/L) < ضمن آنکه آب حاصل از چاه‌های عمیق‌تر در صورتی که تشکیلات زمین‌شناسی غنی از فلوراید باشد ممکن است کاملاً غلظت بالایی از فلوراید داشته باشد (۱-۱۰ mg/L) (۳). در آب‌های

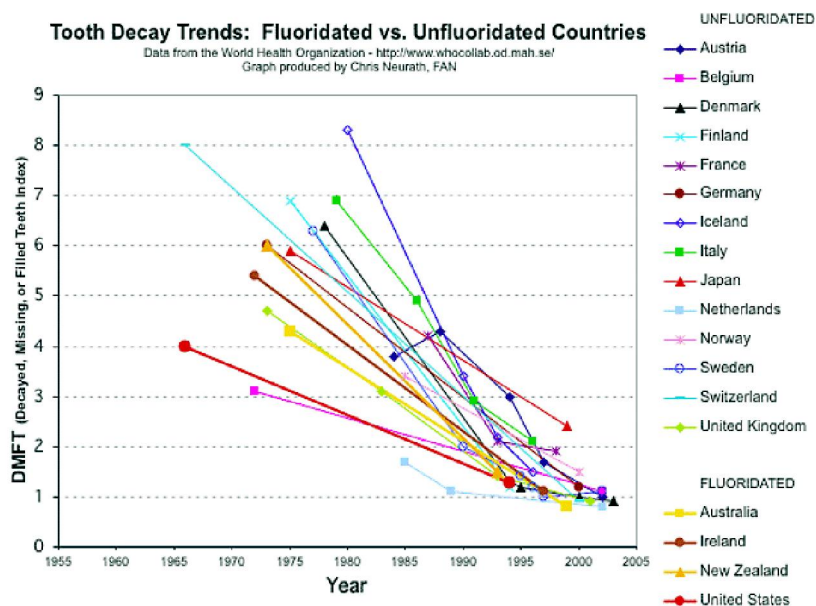
نیست بلکه حتی مقادیر کم آن نیز اثر نامطلوب خواهد بود. طبق شکل ۲ ملاحظه می‌گردد که در کشورهای پیشرفته بدون فلورایدزنی آب شرب، وضعیت سلامت دندان‌ها از نظر شاخص *Decayed Missed Filled Teeth (DMFT)* با کشورهای این عمل را انجام می‌دهند تفاوت چندانی ندارد (۱۲). در داخل کشور در ارتباط با فلوروزیس دندانی مطالعات مختلفی انجام شده که از آن جمله می‌توان به مطالعات انجام شده در جنوب (۱۳)، مرکز (۱۴)، جنوب غربی ایران (۱۵)، شهر بهار همدان (۱۶)، شهر دیر (۱۷)، ایلام (۱۸)، بندرعباس (۱۹)، قوچان (۲۰) و بندر بوشهر (۲۱) اشاره نمود. در مطالعه شهرستان دیر در بوشهر میزان کلی فلوروزیس ۸۵٪ (۲۲) و در مطالعه استان خوزستان شیوع فلوروزیس در درجات مختلف در شاخه‌های مارون، کارون و کرخه به ترتیب ۶۲٪، ۳۴٪/۹ و ۷۵٪/۳ گزارش گردیده است (۲۳). همچنین در مطالعه استان ایلام ۸۶٪/۶ از نمونه‌های بررسی شده به نوعی دچار فلوروزیس بودند (۱۸). در جدیدترین مطالعه منتشر شده در کشور در مورد روستاهای منطقه دشتستان گزارش شده که فلوراید در غلظت بالای ۱ mg/L در آب آشامیدنی تاثیری در جلوگیری از پوسیدگی دندان کودکان منطقه ندارد (۲۴). در اکثر مطالعات فوق معمولاً جمعیت مورد بررسی کودکان و دانش آموزان مدارس بوده‌اند. در برخی از تحقیقات انجام شده در کشور نیز حذف فلوراید از آب با استفاده از روش‌های مختلف از جمله جذب با باگاس و کیتوزان (۲۵) و همچنین آلومینای فعال (۲۷) مورد بررسی قرار گرفته است.

زیرزمینی غلظت فلوراید وابسته به ساختار زمین‌شناسی آبخوان بوده و در آب‌های با مقادیر پایین کلسیم می‌توان وجود غلظت بالایی از فلوراید را انتظار داشت (۲۶). مناطق مختلفی در دنیا وجود دارد که در آب‌های زیرزمینی آنها مقدار فلوراید بالای ۱/۵ mg/L است (۸). به عنوان مثال در کشوری مانند ایالات متحده حدود ۱/۴ میلیون نفر از آب آشامیدنی استفاده می‌نمایند که غلظت طبیعی فلوراید آن ۳/۹-۲ mg/L بوده و در این کشور *Maximum Contaminant Level (MCL)* فلوراید ۴ mg/L است (۹).

در زمینه شیوع فلوروزیس و ارتباط آن با دریافت فلوراید از آب و سایر مواد غذایی مطالعات قابل توجهی در دنیا به عمل آمده است (۱۰). در مطالعه *Mandinic* و همکارانش ارتباط معنی داری بین دریافت روزانه فلوراید و فلوروزیس (۱/۶۱) و همچنین مقدار فلوراید مو گزارش گردید. شیوع درجات مختلف فلوروزیس دندانی در کودکان ۱۲ ساله مطالعه شده ۱۶٪/۷ بود (۱۱). علی‌رغم باور موجود در خصوص اثرات مفید فلوراید، فلوروزنی آب در برخی از کشورهای توسعه یافته دنیا از جمله اتریش، بلژیک، چین، جمهوری چک، دانمارک، فنلاند، فرانسه، آلمان، مجارستان، هند، فلسطین اشغالی، ژاپن، لوکزامبورگ، هلند، ایرلند شمالی، نروژ، اسکاتلند، سوئد و سوییس ممنوع شده است (۱۲). در مجموع در خصوص مفید یا مضر بودن فلوراید در آب آشامیدنی در دنیا در حال حاضر یک اختلاف نظر بزرگ وجود داشته و برخی از محققین معتقدند که فلوراید نه تنها برای بدن مفید



شکل ۱: نمایش درجات مختلف فلوروزیس دندانی (۶)



شکل ۲: مقایسه روند کاهش DMFT در کشورهای بدون فلورایدزنی آب با کشورهای دارای فلورایدزنی (۱۲)

آشامیدنی به شرح زیر انتخاب و ۳۷۵ نفر مطالعه گردیدند:  
 - روستای باشسیزکوه واقع در شهرستان بستان آباد به عنوان جمعیت با مواجهه پایین  
 - روستای نقاره کوب جدید واقع در شهرستان اهر به عنوان جمعیت با مواجهه متوسط  
 - روستای قره بلاغ واقع در شهرستان جلفا به عنوان جمعیت با مواجهه بالا

در شکل ۳ موقعیت روستاهای منتخب بر روی نقشه استان نمایش داده شده است. همان‌گونه که در بالا عنوان شد انتخاب روستاهای فوق بر اساس سوابق نتایج آنالیز آب موجود در مرکز بهداشت استان آذربایجان شرقی و توجه به غلظت گزارش شده فلوراید در فرم های آزمایش آب بود. هم‌چنین سعی شد که روستاها محدود به یک شهرستان نبوده و از سه شهرستان مختلف انتخاب گردد. به منظور اطمینان از نتایج آنالیز شیمیایی آب آشامیدنی روستاهای منتخب، کلیه منابع آب آشامیدنی فعلی و نیز آنهایی که در گذشته استفاده می‌شدند مجدداً نمونه‌برداری شده و در آزمایشگاه شیمی محیط دانشکده بهداشت و تغذیه دانشگاه علوم پزشکی تبریز مورد آنالیز مجدد قرار گرفتند. کلیه معاینات توسط یک نفر دندانپزشک متخصص (استادیار دانشکده دندانپزشکی که با استفاده از منابع علمی و تصاویر مربوط در تشخیص فلوروزیس مجرب

در استان آذربایجان شرقی در ارتباط با فلوروزیس دندانی تحقیق منتشر شده ای وجود ندارد. مطالعه اپیدمیولوژیکی حاضر با هدف اصلی بررسی فلوروزیس دندانی در جوامع روستایی استان با سطوح مختلف مواجهه به فلوراید از طریق آب آشامیدنی طراحی و انجام گردید. بر خلاف تحقیقات مشابه در کشور که نمونه مورد مطالعه اغلب دانش آموزان مدارس بوده در تحقیق حاضر کلیه ساکنین روستاها مورد بررسی قرار گرفتند.

### مواد و روش‌ها

استان آذربایجان شرقی با جمعیت بیش از ۳ میلیون نفر در شمال‌غرب ایران واقع شده و دارای ۲۰ شهرستان و ۵۸ شهر است. میانگین دمای روزانه نیز در بین ایستگاه‌های استان  $15^{\circ}\text{C}$  -  $6/5$  است. میزان نزولات جوی در استان به طور متوسط از  $250 - 600$  mL در نوسان است (۲۷). به منظور انجام معاینات دندانپزشکی و تعیین فلوروزیس دندانی در ساکنین روستاها و تعیین نقش فلوراید در آن، در سال ۱۳۸۹ با در نظر گرفتن غلظت فلوراید در آب آشامیدنی براساس نتایج آزمایشگاه مرکز بهداشت استان و گزارشات بازدیدهای اداری در خصوص فلوروزیس دندانی و نیز محدودیت‌های تحقیق، سه روستا با سطوح مختلف مواجهه به فلوراید از طریق آب

روستاها به صورت سرشماری مورد معاینه قرار گرفتند که برای هر یک از مشارکت‌کنندگان، پرسش‌نامه ویژه حاوی اطلاعات لازم تکمیل گردید. ضمناً به کلیه افراد مشارکت‌کننده در مطالعه به طور جداگانه یک عدد مسواک همراه با یک خمیر دندان به عنوان قدردانی هدیه داده شد. دادن این هدیه باعث شده بود تا روستاییان استقبال بیشتری جهت مشارکت داشته باشند. کلیه اطلاعات ثبت شده در پرسش‌نامه‌ها وارد نرم افزار SPSS 16 شده و مورد آنالیز پارامترهای آمار توصیفی، آنالیز واریانس و T-Test قرار گرفت. هم‌چنین اندیس تجمعی فلوراید (Cumulative Fluoride Index) برای همه افراد محاسبه گردید. برای این میزان، از سن افراد و غلظت فلوراید منبع (منابع) آب شرب استفاده شد. فرض بر آن بود که غلظت فلوراید در منابع آب در طول زمان ثابت بوده است. مقدار مصرف آب برای هر نفر ۲ L در روز در نظر گرفته شد و CFI به صورت زیر محاسبه گردید:

$$CFI (mg/capita, Lifetime) =$$

$$\sum Ci (mg/L) \times di (year) \times 2 (Lit/day) \times 365 (day/year)$$

در معادله فوق  $C_i$  غلظت متوسط فلوراید هر منبع آب استفاده شده و  $d_i$  مدت استفاده از آن به سال است.

بودند) با استفاده از ابزارآلات متداول به عمل آمد و شدت عارضه فلوروزیس طبق شاخص دین تعیین گردید. بر اساس این شاخص (۲۲)، فلوروزیس دندانی می‌تواند از درجه ۴-۰ مطابق با توضیحات زیر باشد:

درجه صفر: مشاهده سطح صاف و شفاف مینای دندان با رنگ سفید یا زرد کم‌رنگ (طبیعی)

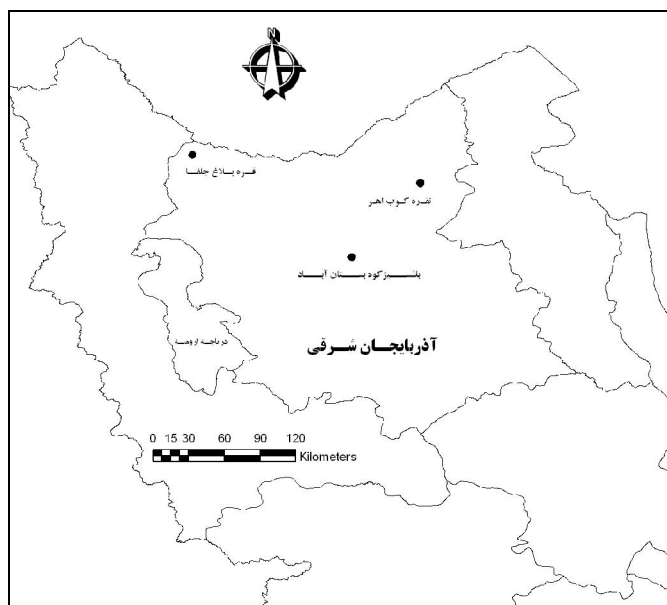
درجه ۱: نبود اطمینان از طبیعی بودن رنگ مینا و مشاهده تغییر در شفاف بودن یا وجود لکه‌ها یا نقاط سفید بر سطح مینای دندان (فلوروزیس بسیار اندک)

درجه ۲: بودن لکه‌های سفید یا تیره بصورت نامنظم و در برگرفته یک چهارم تا یک دوم سطح دندان (فلوروزیس اندک یا خفیف)

درجه ۳: نازیبایی دندان و رنگ قهوه‌ای همراه با تخلخل سطحی مینا (فلوروزیس متوسط)

درجه ۴: انتشار رنگ قهوه‌ای و نازیبا در همه سطح دندان به همراه هیپوپلازی مینا (فلوروزیس شدید)

لازم به ذکر است که در برخی از مطالعات حالت مشکوک ابتلا (بین ۴-۰) نیز در نظر گرفته می‌شود که در پژوهش انجام شده این درجه مد نظر نبود. در مطالعه حاضر با توجه به جمعیت پایین روستاهای منتخب، کلیه افراد بالای ۶ سال حاضر در



شکل ۳: موقعیت روستاهای بررسی شده بر روی نقشه استان آذربایجان شرقی

## یافته‌ها

**الف. کیفیت آب روستاهای بررسی شده:** در خصوص منابع آب آشامیدنی روستاهای مطالعه شده بر اساس آنالیز نمونه‌های آب، در روستای باشسیزکوه بستان آباد (مواجهه پایین) منبع آب دارای کیفیت مطلوبی از نظر املاح و سختی بوده که مقدار فلوراید آن  $0/12 \text{ mg/L}$  و تیپ آب بی‌کربناته با رخساره کلسیک است و از سال‌های گذشته تا به امروز به عنوان تنها منبع آب آشامیدنی مورد استفاده است.

در روستای نقاره کوب اهر که با سطح مواجهه متوسط با فلوراید جهت مطالعه انتخاب شد آب چشمه قدیم نقاره کوب که تا سال ۱۳۸۴ توسط اهالی استفاده شده بود، حاوی  $\text{mg/L}$  ۰/۶ فلوراید با سختی و املاح بالا با تیپ سولفات و رخساره کلسیک بود. از تیرماه ۱۳۸۴ تا اوایل سال ۱۳۸۸ آب آشامیدنی لوله‌کشی روستای نقاره کوب از چاه حفر شده توسط شرکت آب و فاضلاب روستایی تامین شده که مقدار فلوراید آن  $1/4 - 1/1 \text{ mg/L}$ ، مقدار سختی  $1480 \text{ mg/L}$  بر حسب کربنات کلسیم و هدایت الکتریکی  $4990 \text{ } \mu\text{S/cm}$  با تیپ کلروره و رخساره سدیک است که به دلیل کیفیت پایین اهالی تمایل خود را برای استفاده از آن برای آشامیدن از دست داده و اغلب برای شرب از آب تانکر استفاده می‌کنند (هفته ای ۲ روز) اما در مواقع کمبود آب به اجبار از آب لوله‌کشی بهره می‌برند.

در روستای قره بلاغ جلفا (مواجهه بالا) چشمه قدیم تا سال ۱۳۸۳ مورد استفاده اهالی بوده که به علت مشکل فلوروزیس، آبرسانی از منبع جدید آب به این روستا انجام شده است. بر اساس آنالیز انجام شده، در چشمه قدیم این روستا مقدار فلوراید  $2/4 \text{ mg/L}$  تیپ آب سولفات و رخساره آن سدیک بوده و جزو آب‌های سخت محسوب می‌شود که سال‌ها مورد استفاده اهالی بوده است. چشمه جدید روستای قره بلاغ دارای

فلوراید  $0/35 \text{ mg/L}$  است که جزو آب‌های سخت بی‌کربناته با رخساره کلسیک بوده، اما میزان املاح آن نصف چشمه قدیمی بوده و کیفیت مطلوبی دارد.

**ب. فلوروزیس:** طی مطالعه اپیدمیولوژیکی جمعا ۳۷۵ نفر (۱۰۴ مرد و ۲۷۱ زن) از نظر دارا بودن فلوروزیس و درجات آن به نسبت تقریبا مساوی از سه سطح مواجهه با فلوراید مورد مطالعه قرار گرفتند. میانگین و انحراف معیار سنی افراد بررسی شده  $14/66 \pm 23/77$  سال با حداقل ۶ و حداکثر ۷۲ سال بود که بر اساس آزمون ANOVA تفاوت معنی‌داری در مقایسه ۳ روستا وجود نداشت ( $p = 0/06$ ). بر اساس معاینات دندانپزشکی در ۶۲/۷٪ کل افراد مطالعه شده فلوروزیس دندانی مشاهده شد. مطابق با شکل ۵ در ۳۱/۵٪ از افراد فلوروزیس درجه ۱، در ۲۲/۴٪ افراد فلوروزیس درجه ۲، در ۷/۷٪ افراد فلوروزیس درجه ۳ و در ۴ نفر نیز فلوروزیس از نوع درجه ۴ (شکل ۴) مشاهده شد. چنان که جدول ۱ نشان می‌دهد در روستاهای قره بلاغ، نقاره کوب و باشسیزکوه به ترتیب ۸۳/۸٪، ۷۰/۵٪ و ۳۲/۵٪ افراد دارای درجاتی از فلوروزیس بودند که از نظر آماری (ANOVA) نیز تفاوت معنی‌داری بین میانگین شیوع فلوروزیس بین سه روستا وجود داشت ( $P < 0/001$ ). در مطالعه حاضر ۴۵ نفر از افراد فقط دارای دندان شیری و ۲۰ نفر دارای هر دو دندان دایمی و شیری بودند که به ترتیب در دسته اولی ۲۰ نفر و در دسته دوم ۶ نفر دارای فلوروزیس بودند. همچنین از ۹ نفر کودک شش ساله (۷ نفر در روستای نقاره کوب اهر و ۲ نفر در باشسیزکوه بستان آباد) از هر روستا یک نفر ابتلا به فلوروزیس را نشان دادند. با این حال بیشترین شیوع فلوروزیس در دندان‌های دایمی مشاهده گردید که این مساله در تمام روستاها یکسان بود. فلوروزیس درجه ۴ فقط

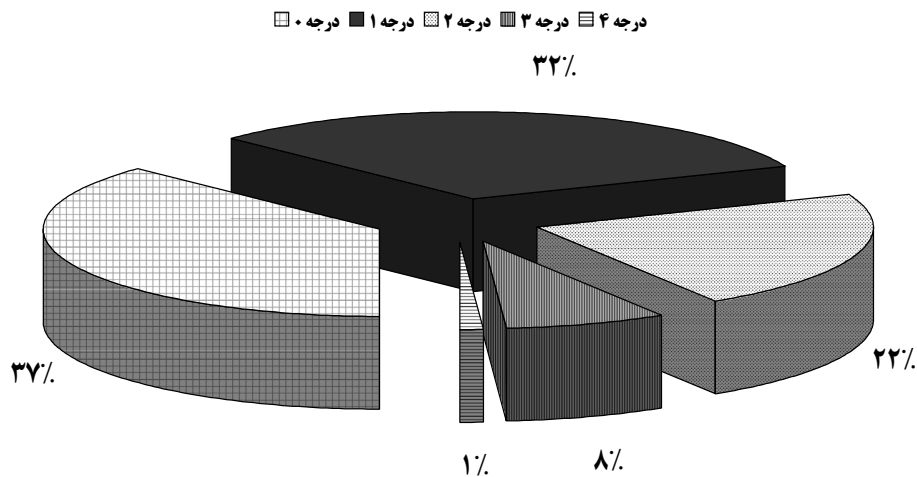


ب.



الف.

شکل ۴: فلوروزیس شدید دندانی: الف) روستای نقاره کوب اهر، ب) روستای قره بلاغ جلفا



شکل ۵: توصیف درصد ابتلا به فلوروزیس دندانی بر حسب درجه عارضه در جمعیت مطالعه شده

و ۴۷۴۳/۲ بود. براساس آزمون t مستقل در بین افراد بدون فلوروزیس و دارای فلوروزیس مقدار دریافت تجمعی فلوراید تفاوت معنی داری داشت ( $P < ۰/۰۰۱$ ). هم‌چنین بین CFI و دارا بودن فلوروزیس همبستگی مشاهده گردید ( $R = ۰/۴۱۳$ ).

در روستای قره بلاغ جلفا بود. بالاترین درصد فلوروزیس درجه ۲ و ۳ نیز در همین روستا دیده شد اما در روستای نقاره کوب اهر بالاترین درصد فلوروزیس درجه ۱ مشاهده گردید. متوسط شاخص تجمعی فلوراید (CFI) در افراد دارای فلوروزیس در مقایسه با افراد بدون فلوروزیس به ترتیب برابر با ۲۲۶۶۰/۲ mg

جدول ۱: شیوع عارضه فلوروزیس دندانی بر حسب روستاهای مطالعه شده

| روستا                 |               |               | شدت درجه                      | عارضه فلوروزیس |
|-----------------------|---------------|---------------|-------------------------------|----------------|
| باشسیر کوه بستان آباد | قره بلاغ جلفا | نقاره کوب اهر |                               |                |
| ۸۳                    | ۲۱            | ۳۶            | تعداد                         |                |
| ۵۹/۳                  | ۱۵            | ۲۵/۷          | % در نوع فلوروزیس (شاخص Dean) | صفر            |
| ۶۷/۵                  | ۱۶/۲          | ۲۹/۵          | % در روستا                    |                |
| ۲۲/۱                  | ۵/۶           | ۹/۶           | % کل                          |                |
| ۳۵                    | ۳۰            | ۵۳            | تعداد                         |                |
| ۲۹/۷                  | ۲۵/۴          | ۲۴/۹          | % در نوع فلوروزیس             | ۱              |
| ۲۸/۵                  | ۲۳/۱          | ۲۳/۴          | % در روستا                    |                |
| ۹/۳                   | ۸             | ۱۴/۱          | % کل                          |                |
| ۴                     | ۵۷            | ۲۳            | تعداد                         |                |
| ۴/۸                   | ۶۷/۹          | ۲۷/۴          | % در نوع فلوروزیس             | ۲              |
| ۳/۳                   | ۴۳/۸          | ۱۸/۹          | % در روستا                    |                |
| ۱/۱                   | ۱۵/۲          | ۶/۱           | % کل                          |                |
| ۱                     | ۱۸            | ۱۰            | تعداد                         |                |
| ۳/۴                   | ۶۲/۱          | ۳۴/۵          | % در نوع فلوروزیس             | ۳              |
| ۰/۸                   | ۱۳/۸          | ۸/۲           | % در روستا                    |                |
| ۰/۳                   | ۴/۸           | ۲/۷           | % کل                          |                |
| ۰                     | ۴             | ۰             | تعداد                         |                |
| ۰                     | ۱۰۰           | ۰             | % در نوع فلوروزیس             | ۴              |
| ۰                     | ۳/۱           | ۰             | % در روستا                    |                |
| ۰                     | ۱/۱           | ۰             | % کل                          |                |

## بحث

بر اساس استاندارد ملی آب آشامیدنی مقادیر مجاز حداقل، متوسط و حداکثر فلوراید (۲۸) با در نظر گرفتن دمای محیط برای شهرستان‌های اهر و بستان آباد به ترتیب  $2, 1, 0/9$  mg/L و توصیه شده و برای شهرستان جلفا این مقادیر به ترتیب  $1/6, 0/8, 0/7$  mg/L است. با توجه به نتایج آنالیز آب آشامیدنی و در مقایسه با حدود فوق مشخص می‌گردد که در روستای نقاره کوب اهر مقدار فلوراید آب بالاتر از حد متوسط اما در باشسیزکوه بستان آباد پایین‌تر از حداقل توصیه شده توسط استاندارد ملی آب است. در روستای قره بلاغ جلفا نیز مقدار فلوراید در آب شرب فعلی کمتر از حداقل توصیه شده و در چشمه قدیم بالاتر از حداکثر مجاز بوده است. به عبارت دیگر غیر از روستای باشسیزکوه، در دو روستای دیگر مواجهه با غلظت‌های بالای فلوراید از طریق آب در مقطعی از زمان وجود داشته است. بر اساس جدیدترین اطلاعات منتشر شده میانگین غلظت فلوراید در استان آذربایجان شرقی، شهرستان‌های اهر، جلفا و بستان آباد به ترتیب  $0/26, 0/27, 0/28$  mg/L و  $0/15$  mg/L بوده و در ۲۲ روستای استان غلظت فلوراید در آب آشامیدنی بالای  $1$  mg/L است که احتمال ابتلا به فلوروزیس در این روستاها وجود دارد (۲۹).

در خصوص فلوروزیس بر اساس تحقیقات انجام شده این عارضه در ۲۵ کشور جهان از جمله هند، چین و قسمت‌های زیادی از آفریقا آندمیک بوده (۲) به طوری که در ۲۸ ایالت چین فلوروزیس آندمیک گزارش شده است. در این کشور بیش از ۳۸ میلیون نفر از فلوروزیس دندانی و  $1/7$  میلیون نفر از فلوروزیس اسکلتی رنج می‌برند. در ۱۷ ایالت از ۳۲ ایالت هند نیز فلوروزیس به صورت آندمیک بوده و بیش از ۲۰ میلیون نفر از فلوروزیس دندانی و نزدیک ۱ میلیون نفر از فلوروزیس اسکلتی رنج می‌برند. بنابراین در هند و چین به تنهایی بالغ بر ۶۰ میلیون نفر، متاثر از فلوراید هستند و اگر مردم آفریقا و مدیترانه شرقی و مکزیک را هم در نظر بگیریم در کل دنیا متجاوز از ۷۰ میلیون نفر متاثر از عوارض فلوراید خواهند بود (۳۰). در تحقیق حاضر شیوع فلوروزیس دندانی در جمعیت مطالعه شده  $62/7\%$  بود که رقم بالایی است. شیوع فلوروزیس در روستای قره بلاغ جلفا دارای بیشترین مقدار

( $83/8\%$ ) در مقایسه با نقاره کوب اهر ( $70/5\%$ ) و باشسیز کوه بستان آباد ( $32/5\%$ ) بود. هم‌چنین میانگین سنی افراد مبتلا به فلوروزیس در هر سه روستا به طور معنی‌داری از متوسط سنی افراد بدون فلوروزیس بیشتر بود. این موضوع شاید نشان‌دهنده این واقعیت است که علاوه بر مواجهه بالا در زمان‌های گذشته با افزایش سن، میزان مواجهه تجمعی با فلوراید افزایش یافته و در نتیجه احتمال بروز فلوروزیس افزایش می‌یابد. در مطالعه‌ای که در شهر بهار در بین دانش آموزان مدارس راهنمایی به عمل آمد مشخص شد که بر اساس ایندکس Dean،  $24/5\%$  از کل دانش آموزان دچار فلوروزیس دندانی بودند که  $7/3\%$  افراد معاینه شده در گروه مشکوک،  $11/3\%$  در گروه خیلی خفیف،  $4/8\%$  در گروه خفیف،  $1/1\%$  در گروه متوسط طبقه‌بندی شدند (۱۶). در مطالعه فلوروزیس دندانی در دانش آموزان ۱۵ ساله شهر قوچان و دهستان تیتکانلو، نشان داده شد که درصد فلوروزیس در کل نوجوانان ۱۵ ساله دبیرستانی شهر قوچان  $32\%$  و در کل نوجوانان ۱۵ ساله دهستان تیتکانلو  $95/33\%$  است. علت شیوع بالای فلوروزیس در روستای تیتکانلو غلظت بالای فلوراید آب آشامیدنی آن ناحیه ( $1/7$  mg/L) در مقایسه با شهر قوچان ( $0/7$  mg/L) و مصرف بالای آب و چای به علت کار کردن در زیر آفتاب گرم و سوزان فصول بهار و تابستان که سرشار از فلوراید بوده ذکر شده است (۲۰). چنان که ذکر شد در مطالعه شهرستان دیر در بوشهر میزان کلی فلوروزیس  $85\%$ ، استان ایلام  $86/6\%$  و در مطالعه استان خوزستان شیوع فلوروزیس در شاخه‌های مارون، کارون و کرخه به ترتیب  $62/2\%$ ،  $34/9\%$  و  $75/3\%$  گزارش گردیده است. نتایج مطالعه حاضر در روستاهای قره بلاغ و نقاره کوب تقریباً مشابه با مطالعات بوشهر (۲۳) و ایلام (۱۸) است. بر اساس مطالعات موجود در دنیا غلظت بالای  $1/5$  mg/L ممکن است معدنی شدن دندان در کودکان ۶ تا ۸ سال را تخریب کند که منجر به فلوروزیس دندانی می‌شود. با این حال نشان داده شده که فلوراید در غلظت حدود  $1/1$  mg/L پوسیدگی دندان در کودکان را کاهش می‌دهد و در غلظت کمتر از  $1/5$  mg/L حفاظت در برابر پوسیدگی دندان کمتر است و در غلظت بالای  $1/5$  mg/L منافع مازاد پیشگیری از پوسیدگی پایین

ترکیبات فلورایددار برای بهداشت دهان و دندان (از قبیل دهان شویه و ...) و همچنین مقدار فلوراید آب آشامیدنی، ارگان‌های ذی‌ربط از جمله وزارت بهداشت و وزارت نیرو با دیدگاه و رویکرد جدیدتری برخورد نموده و تحقیقات جامع‌تری در این زمینه انجام یابد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از طرح تحقیقاتی با عنوان "بررسی جامع فلوراید در آب شرب استان آذربایجان شرقی و مطالعه اپیدمیولوژیکی فلوروزیس ناشی از آب در روستای آلوده مصوب پارک علم و فن آوری استان آذربایجان شرقی" در سال ۱۳۸۸ با کد ۱۳۳۲ است که با حمایت مرکز بهداشت استان آذربایجان شرقی اجرا گردید. نویسندگان مقاله تشکر و قدردانی خود را از پارک محترم و از همکاری مرکز بهداشت استان آذربایجان شرقی و کارشناسان محترم شاغل در مرکز بهداشت شهرهای اهر، جلفا و بستان آباد به خاطر مشارکت کارشناسی و اهالی روستاهای قره بلاغ، نقاره کوب و باشسیزکوه به خاطر شرکت در مطالعه اعلام می‌دارند.

است (۱۳ و ۳۲). در تحقیق انجام شده در یک دوره ۳۰ ساله در مقایسه ۱۴ کشور که فلورایدزنی را منع کرده بودند، با ۴ کشور که فلورایدزنی انجام می‌دادند، مشاهده شد که در تمامی این کشورها پوسیدگی دندان تقریباً به یک میزان کاهش یافته است (۱۲). اگر چه American Dental Association (ADA) ادعا می‌کند که فلورایدزنی ۲۰-۴۰ درصد باعث کاهش پوسیدگی دندان می‌شود (۳۳) اما این موضوع در کشورهایی که فلورایدزنی انجام می‌دادند اثبات نگردیده است. چنان که اشاره شد دانشمندان برخی کشورهای توسعه یافته جهان از جمله چین، استرالیا، بلژیک، آلمان، دانمارک، سوئد، نروژ و هلند فلورایدزنی را منع کرده و آن را ممنوع اعلام کرده‌اند (۳۴). همچنین مطالعات دیگری که انجام شده فواید فلورایدزنی را از نظر کلینیکی بی معنی تشخیص داده‌اند. این موارد نشان‌دهنده اختلاف نظرهای موجود در خصوص خواص مفید یا مضر فلوراید در آب آشامیدنی است.

### نتیجه‌گیری

براساس تحقیق حاضر مشخص گردید که در روستای باشسیزکوه بستان آباد علی‌رغم غلظت پایین فلوراید در آب آشامیدنی ۳۲/۵٪ افراد دارای درجاتی از فلوروزیس بودند. همچنین در روستای نقاره کوب که با مقدار فلوراید  $1/4 - 1/1 \text{ mg/L}$  مواجهه‌اند ۷۰/۵٪ از افراد به درجات مختلفی از فلوروزیس دندانی دچار شده‌اند. این موضوع نشان‌دهنده آن است که حتی حد  $1/5 \text{ mg/L}$  فلوراید در آب آشامیدنی منجر به ابتلا به فلوروزیس دندانی می‌شود. در این روستاها ممکن است غیر از آب آشامیدنی منابع دیگری از دریافت فلوراید (از جمله در محصولات کشاورزی و ...) وجود داشته باشد که البته در طی تحقیق حاضر مورد مطالعه قرار نگرفته‌اند و به عنوان مخدوش‌کننده مطرح‌اند. در مجموع می‌توان گفت که رویکرد جدید دنیا در خصوص فلوراید در آب آشامیدنی حاکی از آن است که فلوراید نه تنها حتی در غلظت‌های پایین مفید نبوده بلکه می‌تواند اثرات منفی نیز داشته باشد که نتایج تحقیق حاضر نیز به نوعی می‌تواند موید این قضیه تلقی گردد. بنابراین لازم است در داخل کشور در خصوص استفاده از

## منابع

- Williams P, von Stackelberg K. Systematic review of environmental burden of disease in Canada. Vancouver, BC, Canada: National Collaborating Centre for Environmental Health; 2010.
- Fawell KBJ, Chilton J, Dahi E, Fewtrell L, Magara Y. Fluoride in drinking water. London, UK: IWA Publishing; 2006.
- Alvarez JA, Rezende KMPC, Marchocho SMS, Alves FBT, Celiberti P, Ciamponi AL. Dental fluorosis: Exposure, prevention and management . Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal. 2009;14(2):103-7.
- Stillorgan Co. Ireland's campaign for fluoride-free water. Ireland: Stillorgan Co; 2006 [cited 2012 Jul 22]. Available from: <http://www.fluoridefreewater.ie/>.
- Subcommittee on Health Effects of Ingested Fluoride, National Research Council. Health Effects of Ingested Fluoride. Washington, DC: National Academy Press; 1993.
- World Health Organization. Fluoride in Drinking water, Background document for development of WHO guidelines for drinking-water quality. Geneva: World Health Organization; 2004. Report No.: HO/SDE/WSH/03.04/96.
- Pollick HF. Water fluoridation and the environment: current perspective in the United States. International Journal of Occupational and Environmental Health. 2004;10(3):343-50.
- Australian Government. A systematic review of the efficacy and safety of fluoridation. Australia: National Health and Medical Research Council; 2007. Report No.: EH41A.
- Committee on Fluoride in Drinking Water, National Research Council. Fluoride in drinking water a scientific review of EPA's standards. Washington DC: The National Academies Press; 2006.
- Xiang Q, Zhou M, Wu M, Zhou X, Lin I, Huang J, et al. Relationships between daily total fluoride intake and dental fluorosis and dental caries. Journal of Nanjing Medical University. 2009;23(1):33-39.
- Mandinic Z, Curcic M, Antonijevic B, Lekic CP, Carevic M. Relationship between fluoride intake in Serbian children living in two areas with different natural levels of fluorides and occurrence of dental fluorosis. Food and Chemical Toxicology. 2009;47:1080-84.
- ActionPA Organization. Most countries reject water fluoridation. Pennsylvania: ActionPA Organization; 2011 [cited 2011 Feb 15]. Available from: <http://www.actionpa.org/fluoride/countries.pdf>.
- Davari AR, Daneshkazemi AR, Mohammadi H, Alibeyk AEF. Prevalance of dental fluososis and its relationship with water fluoride levels among school students in Southern Iran. Payesh. 2007;6(3):185-91 (in Persian).
- Davari AR, Ez aldini F, Majidi M, Alibeyk AEF. The prevalence of dental fluorosis and its relationship with level of fluoride in 12-15 old guidance school students in center part of Iran. Payesh. 2010;9(2):223-25 (in Persian).
- Iremloo B, Ansari GH, Khademi A. Dental fluorosis and it's relation to the level of fluoride in natural drinking water of south western region of Iran. Journal of Dental School. 2001;18(4):281-86 (in Persian).
- Eskandarlou A. The study of prevalence of rate of dental fluorosis among students in Bahar city in 1998-99. Scientific Journal of Hamadan University of Medical Sciences and Health Services. 2001;7(4):43-48 (in Persian).
- Ramezani CH, Velaei N, Eekani H. Prevalence of DMFT and fluorosis in the students of Dayer city, (Iran). Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry. 2004;22(2):49-53.
- Nakhostin MR, Karimi MH. Fluorosis prevalence in 8-27 yearse old population of Dehloran, Mousian and Dasht Abbas areas (Ilam) in 2006. Journal of Ilam University of MedicalSciences. 2009;17(2):54-60 (in Persian).
- Araghizadeh A, Zare SH, Radafshr Z, Chanideh S. Fluorosis prevalence among Bandar Abbas pupils. Medical Journal of Hormozgan University. 2004;8(1):13-18 (in Persian).
- Ajami BAM, Makarem A, Mohammadzadeh SHA. Dental fluorosis in 15 years old high school of Quchan and rural district of Titkanloo. Journal of Mashhad Dental School. 2002-2003;26(3-4):149-56 (in Persian).
- Javan G, Mostaghni A, Jafari SM, Amini B,

- Hematinezhad B. Dental fluorosis and urinary fluoride in 10-12 years old adolescents of Bushehr port. Iranian South Medical Journal (ISMJ). 2006;8(2):165-71 (in Persian).
22. Mortazavi M, Bardestani GH, Danesh M. The prevalence of fluorosis and DMFT among 11-16 years old school children in Dayyer (Boshehr province). Journal of Dentistry (Shiraz University of Medical Sciences). 2002;3(1-2):66-73 (in Persian).
23. Basir L, Khanehmasdjedi M, Haghghi MH, Nemati Asl S. Evaluation and comparison of floozies and DMFT and their relation with the amount of fluoride in three flowing source of drinking water (Karoon, Maroon, Karkheh) in 12-15 years old students in Khozestan 2002. Journal of Dental School Shahid Beheshti University of Medical Sciences. 2006;24(1):14-23 (in Persian).
24. Dobaradaran S, Ranjbar Vakil abadi D., Mahvi AH, Kazemi Vakil abadi T. The effect of fluoride drinking water content and elevation above sea on child dental caries in Borazjan villages. HBI\_Journals –ISMJ. 2010;13(2):102-107 (in Persian).
25. Jorfi S, Rezaei Kalantary R, Mohseni Bandpi A, Jaafarzadeh N, Alaei L. Fluoride removal from water by adsorption using Bagasse, modified bagasse and chitosan. Iranian Journal of Health and Environment. 2011;4(1):35-48 (in Persian).
26. Samadi MT, Nourozi R, Azizian S, Dadban Shahamat Y, Zarabi M. Survey impact of activated alumina in fluoride concentration present in water and appointment adsorption isotherm and kinetics. Iranian Journal of Health and Environment. 2009;2(3):224-31 (in Persian).
27. Management and Planning Organization of East Azerbaijan Province. Statistic Book of East Azerbaijan Province. Tabriz: Management and Planning Organization of East Azerbaijan Province; 2008 (in Persian).
28. Institute of Standard and Industrial Research of Iran. Drinking water characteristics. 5th ed. Tehran: Institute of Standard and Industrial Research of Iran; 2010 (in Persian).
29. Hosseinpour Feizi MA, Mosaferi M, Dastgiri S, Mehdipour M, Kusha A. Analysis of fluoride and some quality parameters of drinking water in East Azerbaijan province. Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences. 2012;33(5):45-50 (in Persian).
30. UNICEF. UNICEF's position on water fluoridation: fluoride in water: an overview. Geneva: UNICEF; 2005 [cited 2011 Jan 13] Available from: [http://www.nofluoride.com/Unicef\\_fluor.htm](http://www.nofluoride.com/Unicef_fluor.htm).
31. Public Health Service. drinking water standards revised 1962. Washington DC: US Department of Health, Education, and Welfare; 1962. Report No.: 956.
32. World Health Organization Expert Committee on Oral Health Status and Fluoride Use. Fluorides and oral health. Geneva: WHO Technical Report Series; 1994. Report No.: 846.
33. American Dental Association. Fluoridation facts. Chicago, IL: American Dental Association; 2005 [cited 2012 Feb 14]. Available from: [http://www.ada.org/sections/newsAndEvents/pdfs/fluoridation\\_facts.pdf](http://www.ada.org/sections/newsAndEvents/pdfs/fluoridation_facts.pdf).
34. Institute national de santé publique du Québec. Water fluoridation: An analysis of the health benefits and risks scientific advisory. Québec: Développement Des Individus Et Des Communautés; 2007 [cited 2011 Jun 10]. Available from: <http://www.inspq.qc.ca>.

## Determination of Fluorosis Prevalence in Rural Communities of East Azerbaijan Province

Mohammad Ali Hosseinpour Feizi<sup>1</sup>, \*Mohammad Mosaferi<sup>2</sup>, Saeed Dastgiri<sup>3</sup>, Maasumeh Mehdipour<sup>4</sup>, Ahmad Kusha<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, Faculty of Natural Science, Tabriz University, East Azarbaijan, Iran

<sup>2</sup>Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health Education and Promotion, Tabriz University of Medical Sciences, East Azarbaijan, Iran

<sup>3</sup>Department of Health and Community Medicine, School of Medicine, Tabriz University of Medical Sciences, East Azarbaijan, Iran

<sup>4</sup>Department of Oral Medicine, School of Dentistry, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received; 18 April 2012 Accepted; 18 July 2012

### ABSTRACT

**Background and Objectives:** Intake of high concentrations of fluoride in drinking water can cause dental fluorosis. In this study, the prevalence of dental fluorosis in rural communities of East Azerbaijan Province was studied.

**Materials and Methods:** 3 villages of Bashsizkooh, Bostanabad (fluoride concentration in drinking water = 0.12 mg/L), Nagharehkub, Ahar (current water resource = 0.6 mg/L, old water resource = 1.1-1.2 mg/L), and Gharehbolag, Jolfa (current water resource = 0.35 mg/L and old water resource = 2.4 mg/L old source) were selected as low, medium, and high exposure to fluoride respectively. All village residents above 6 years old were visited by physician. Quality of water resources was determined by referring to the records archived and through conducting new analysis.

**Results:** Dental fluorosis was observed in 62.7 % of the people visited. In 31.5% of participants, fluorosis Grade 1; in 22.4 % of participants, fluorosis grade 2; in 7.7 % of participants, fluorosis grade 3; and finally fluorosis grade 4 was observed in 4 patients. Different levels of fluorosis were observed in residents of the villages of Gharehbolag, Nagharehkub, and Bashsizkooh (83.3%, 70.5 %, and 32.5 % respectively). There was a significant difference in prevalence of fluorosis between villages ( $P < 0.001$ ). Fluorosis was observed in both permanent and temporary teeth. Mean cumulative fluoride index (MCFI) in people with and without fluorosis was 22660.2 and 4743.2 mg, respectively. There was a correlation between this index and fluorosis ( $R = 0.413$ ).

**Conclusion:** In all three villages studied, even Bashsizkooh, different grades of fluorosis were endemic. It is recommended that the responsible authorities take a new measure and approach for the intake of fluoride from drinking water.

**Keywords:** Dental fluorosis, Fluoride, Drinking water, East Azerbaijan Province, Environmental epidemiology

---

\*Corresponding Author: [mmosaferi@yahoo.com](mailto:mmosaferi@yahoo.com)

Tel: +98 411 3355952, Fax: +98 411 3340634