فصلنامه طبّ جنوب
پژوهشکده زیست-پزشکی خلیج فارس
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
سال سیزدهم، شماره ۲، صفحه ۱۰۷ - ۱۰۲ (تابستان ۱۳۸۹)

# ارتباط فلوراید آب آشامیدنی با شاخص‌های DMFT و dmft دندان کودکان در روستاهای منطقه دشتستان

سینا دوبرادران[۱]، داریوش رنجبر وکیل آبادی[۱]، امیر حسین محوی[۲*]، طاهره کاظمی وکیل‌آبادی[۳]

[۱] گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر
[۲] گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران
[۳] مرکز تحقیقات طب گرمسیری و عفونی، مرکز پژوهش‌های سلامت خلیج‌فارس، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر

## چکیده

**زمینه:** در این مطالعه ارتباط میزان فلوراید آب‌های زیر زمینی و ارتفاع روستا از سطح دریا با شاخص‌های DMFT و dmft کودکانی که در در روستاهای منطقه دشتستان واقع در استان بوشهر زندگی می‌کنند، سنجیده شده است.

**مواد و روش‌ها:** ۱۳ روستا در منطقه دشتستان که دارای استانداردهای زندگی یکسان بوده و از آب‌های زیرزمینی به‌عنوان تنها منبع آب آشامیدنی استفاده می‌کردند، مورد بررسی قرار گرفتند. آمار مربوط به وضعیت سلامت دندان‌های شیری (dmft) و دائمی (DMFT) ۲۲۸۷ کودک که در محدوده سنی ۶ تا ۱۱ سال بودند، از مرکز بهداشت شهرستان دشتستان گرفته شد و مقادیر شاخص dmft و DMFT کودکان هر روستا طبق دستورالعمل WHO محاسبه شد. میزان فلوراید آب آشامیدنی روستاها نیز به روش SPADNS اندازه‌گیری شد. اطلاعات با استفاده از آزمون آنالیز رگرسیون خطی تجزیه و تحلیل شد.

**یافته‌ها:** غلظت فلوراید در محدوده ۲/۱۲ mg/l -۰/۹۹، مقادیر Dt در محدوده ۱/۰۸ – ۰/۱۴ و dt در محدوده ۱/۱۸-۰/۱۷ بود. در محدوده غلظت فلوراید اندازه‌گیری شده با انجام آنالیز رگرسیون خطی، ارتباط مستقیم ضعیفی با میزان DMFT و dmft مشاهده شد و با افزایش میزان فلوراید، شمارش Dt و dt نیز بدون توجه به سن در هردو جنس در ۱۳ روستا افزایش یافت. در این مطالعه ارتفاع روستاها از سطح دریا تأثیری بر میزان پوسیدگی نداشت.

**نتیجه‌گیری:** نتایج این مطالعه نشان داد که غلظت‌های فلوراید بالاتر از ۱mg/l در آب آشامیدنی تأثیری در پیشگیری از پوسیدگی دندان کودکان در این منطقه ندارد.

**واژگان کلیدی:** آب آشامیدنی، ارتفاع از سطح دریا، پوسیدگی دندان، فلوراید
دریافت مقاله: ۸۸/۲/۲۶- پذیرش مقاله: ۸۸/۸/۱

* تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت
Email :ahmahvi@yahoo.com

[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-11 ]

## مقدمه

علاوه بر اختلالات استخوانی و دندان ، مشخص شده است جذب بیش از حد فلوراید باعث ایجاد اثرات مضر بهداشتی بی شماری می‌شود (۵-۱) و با توجه به این‌که معمولاً آب آشامیدنی مهم‌ترین منبع جذب فلوراید می‌باشد، تعیین میزان فلوراید و اثرات بالقوه آن بر سلامتی به‌ویژه از نظر پوسیدگی دندان و بیماری فلوئوروزیس (شکل ۱) در بسیاری از کشورها مورد توجه قرار گرفته است (۱۰-۶). علاوه بر این براساس نظرات اخیر انجمن علمی فلوراید مقادیر فلوراید بالاتر از ۰/۷ mg/l آب آشامیدنی می‌تواند به جای اثرات مطلوب پیشگیری از پوسیدگی دندان، مضرات متعددی را درپی داشته باشد و این انجمن تلاش‌های جدی را به‌منظور حذف فلوئورزنی به‌ویژه در مواردی که جهت دستیابی به مقادیر بالاتر ۰/۷ mg/l صورت می‌گیرد را دنبال می‌کند، زیرا علاوه بر تبعات اقتصادی فلوئورزنی در مقیاس زیاد اثرات بهداشتی مضری را نیز در بر دارد (۱۱ و ۱۲).



شکل ۱) فلوئوروزیس دندانی در کودکان روستاهای دشتستان

متأسفانه در کشور ما هنوز به تحولات و نظریات اخیر انجمن علمی فلوراید در امر فلوئورزنی و مقادیر بهینه آن توجهی نشده است. لذا در این مطالعه ارتباط میزان پوسیدگی دندان در کودکان با میزان فلوراید آب‌های مصرفی جهت آشامیدن و پخت و پز در ۱۳ روستای منطقه دشتستان و همچنین با ارتفاع روستا از سطح دریا سنجیده شده است.

## مواد و روش‌کار

این مطالعه در ۶ ماه اول سال ۱۳۸۶ در منطقه دشتستان به وسعت ۶۳۶۶ $Km^2$ واقع دراستان بوشهر انجام شده است. این منطقه دارای آب و هوای گرم و خشک در تابستان و آب و هوای معتدل در زمستان می‌باشد. ۱۳ روستای شهر برازجان که دارای منابع آب زیر زمینی جهت تأمین آب آشامیدنی با غلظت‌های متغیر فلوراید بودند، جهت این مطالعه انتخاب شدند.

آمار مربوط به میزان پوسیدگی، پرشده و از دست رفته دندان‌های شیری (dmft) و دائمی (DMFT) تمامی کودکان دانش‌آموز هر روستا که در محدوده سنی ۶ تا ۱۱ سال که جمعاً شامل ۱۰۸۰ پسر و ۱۲۰۷ دختر (مجموعاً ۲۲۸۷ نفر) بودند از مرکز بهداشت شهرستان دشتستان گرفته شد و مقادیر شاخص dmft و DMFT کودکان هر روستا نیز طبق دستورالعمل WHO محاسبه شد (۱۳).

جهت تعیین میزان فلوراید نیز از روش استاندارد SPADNS به‌وسیله اسپکتروفوتومتر $DR/2000_s$ استفاده شد. از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۱/۵ (SPSS Inc, Chicago, IL) و آنالیز رگرسیون خطی جهت بررسی آماری و تعیین ارتباط غلظت

[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-11 ]

فلوراید در آب آشامیدنی و ارتفاع روستاها از سطح دریا با میزان دندان‌های پوسیده، پرشده و از دست رفته دائمی ($D_t$) و همچنین میزان دندان‌های پوسیده، پرشده و از دست رفته شیری ($d_t$) کودکان استفاده شد.

## یافته‌ها

جمعیت و تعداد کودکانی که در هر روستا مورد آزمایش قرار گرفته‌اند در جدول ۱ نشان داده شده است. بیشترین جمعیت کودکان بررسی شده مربوط به روستای دالکی با تعداد ۷۲۰ نفر بود که میانگین فلوراید آب آشامیدنی روستا ۲/۰۷ میلی‌گرم بر لیتر بود و میانگین $D_t$ کودکان روستا نیز تقریباً معادل $d_t$ کودکان بود و پایین‌ترین جمعیت کودکان بررسی شده مربوط به روستای کفتارو با تعداد ۱۲ نفر بود که میانگین فلوراید آب آشامیدنی آن ۱/۶۶ میلی‌گرم بر لیتر بود که در این روستا میزان $D_t$ از میانگین میزان $d_t$ بیشتر بود. همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود دو روستای دالکی و کفتارو به ترتیب دارای بیشترین و کمترین جمعیت روستایی نیز بودند که بیشترین مقدار فلوراید مربوط به روستای رودفاریاب با مقدار ۲/۱۲ میلی‌گرم بر لیتر و کمترین مقدار نیز مربوط به روستای تلخاب به میزان ۰/۹۹ میلی‌گرم بر لیتر بود. مقادیر $D_t$ در روستاها در محدوده ۱/۰۸-۰/۱۴ بود که بالاترین میزان در روستای رودفاریاب و کمترین میزان نیز در روستای کلمه مشاهده شد. $d_t$ در روستاها در محدوده ۱/۱۸-۰/۱۷ متغییر بود که بالاترین میزان مجدداً در روستای رودفاریاب و کمترین میزان نیز مجدداً در روستای کلمه مشاهده شد.

**جدول ۱) جمعیت، میزان فلوراید و میزان پوسیدگی دندان‌های شیری و دائمی کودکان در ۱۳ روستای منطقه دشتستان**

| نام روستا | جمعیت روستا | جمعیت کودکان بررسی شده | دختران/پسران | میانگین سنی کودکان | ارتفاع از سطح دریا(m) | میانگین فلوراید (mg/l) | میانگین dt | میانگین Dt | پسران | | دختران | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | dt | Dt | dt | Dt |
| رودفاریاب | ۱۷۸۵ | ۲۳۴ | ۱/۲۳ | ۸/۳۰ | ۶۶۰ | ۲/۱۲ | ۱/۱۸ | ۱/۰۸ | ۱/۱۷۲ | ۱/۰۶۴ | ۱/۱۸۷ | ۱/۰۹۴ |
| دهرود سفلی | ۱۸۱۸ | ۲۲۴ | ۱/۰۹ | ۸/۰۳ | ۷۵۳ | ۲/۱۱ | ۱/۰۷ | ۱/۰۳ | ۱/۰۵۲ | ۱/۰۳۵ | ۱/۰۸۷ | ۱/۰۲۵ |
| دالکی | ۷۰۶۸ | ۷۲۰ | ۰/۹۶ | ۸/۳۴ | ۹۰ | ۲/۰۷ | ۰/۳۵ | ۰/۳۱ | ۰/۳۵۶ | ۰/۳۱۸ | ۰/۳۴۴ | ۰/۳۰۳ |
| تنگ ارم | ۳۳۳۴ | ۳۳۱ | ۱/۱۹ | ۸/۲۱ | ۸۸۴ | ۲/۰۰ | ۰/۶۲ | ۰/۸۴ | ۰/۶۲۱ | ۰/۷۸۷ | ۰/۶۱۹ | ۰/۸۸۵ |
| شلدان | ۴۱۰ | ۶۳ | ۱/۰۳ | ۷/۴۰ | ۵۷۲ | ۱/۸۷ | ۰/۸۵ | ۱/۰۲ | ۰/۸۰۱ | ۱/۰۸۳ | ۰/۸۹۷ | ۰/۹۵۹ |
| بوشکان | ۱۹۶۱ | ۱۸۷ | ۱/۱۵ | ۸/۰۸ | ۵۸۸ | ۱/۸۷ | ۰/۷۳ | ۰/۶۹ | ۰/۶۸۵ | ۰/۷۴۷ | ۰/۷۶۹ | ۰/۶۴ |
| دهرود علیا | ۹۸۸ | ۱۲۴ | ۰/۹۱ | ۷/۸۴ | ۷۸۵ | ۱/۸۰ | ۰/۷۸ | ۰/۷۳ | ۰/۷۱۲ | ۰/۷۱۳ | ۰/۸۵۴ | ۰/۷۴۸ |
| کلمه | ۱۹۸۱ | ۲۲۷ | ۰/۸۹ | ۸/۴۵ | ۳۹۵ | ۱/۶۷ | ۰/۱۷ | ۰/۱۴ | ۰/۱۷ | ۰/۱۵۴ | ۰/۱۷ | ۰/۱۲۵ |
| کفتارو | ۱۵۸ | ۱۲ | ۱/۰۰ | ۷/۹۱ | ۹۵۵ | ۱/۶۶ | ۰/۲۹ | ۰/۳۷ | ۰/۲۷۳ | ۰/۳۸۸ | ۰/۳۰۸ | ۰/۳۵۳ |
| طلحه | ۲۵۵۸ | ۲۴۴ | ۰/۹۵ | ۸/۴۱ | ۴۴۹ | ۱/۶۵ | ۰/۶۹ | ۰/۷۱ | ۰/۶۲۷ | ۰/۶۸۷ | ۰/۷۵۶ | ۰/۷۳۶ |
| امامزاده | ۲۶۴ | ۲۱ | ۱/۶۲ | ۷/۲۳ | ۵۲۴ | ۱/۲۹ | ۰/۲۹ | ۰/۲۸ | ۰/۳۴ | ۰/۳۶ | ۰/۲۵۹ | ۰/۲۴۷ |
| خیرک | ۴۴۴ | ۲۶ | ۱/۱۶ | ۷/۳۵ | ۱۱۱۰ | ۱/۱۰ | ۰/۳۱ | ۰/۲۲ | ۰/۳۰۲ | ۰/۲۰۲ | ۰/۳۱۷ | ۰/۲۳۶ |
| تلخاب | ۳۹۰ | ۲۶ | ۱/۰۰ | ۷/۴۲ | ۷۳۶ | ۰/۹۹ | ۰/۶۵ | ۰/۶۸ | ۰/۷۰۱ | ۰/۷۰۱ | ۰/۵۹۸ | ۰/۶۷۹ |

در جدول ۲ ضریب همبستگی میزان فلوراید آب آشامیدنی با میانگین دو شاخص dmft و DMFT در گروه‌های سنی دختران و پسران نشان داده شده است و همان‌طور که مشخص است این دو شاخص با میزان فلوراید آب آشامیدنی دارای همبستگی مستقیم ضعیفی بودند. این همبستگی در

[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-11 ]

مورد میانگین میزان فلوراید آب آشامیدنی با میانگین دو شاخص dmft و DMFT بدون در نظر گرفتن جنس نیز مستقیم اما ضعیف بود. ارتباط ارتفاع روستا از سطح دریا با میزان پوسیدگی دندان‌های شیری و دائمی نیز در جدول ۲ نشان داده شده است که در این مورد نیز ارتباطی معنی‌داری مشاهده نشد.

## بحث

در مطالعات دیگری که در ایران، در دو منطقه جداگانه، انجام شده است میزان فلوراید در یک منطقه در محدوده ۰/۳۹-۰/۱۲ میلی‌گرم بر لیتر (۱۰) و در منطقه دیگر در محدوده ۲/۱۷-۰/۱۲ میلی‌گرم بر لیتر متغییر بوده است (۱۴). آنالیز رگرسیون خطی در این مطالعه بیانگر ارتباط خطی ضعیف و مستقیمی بین میزان فلوراید و مقادیر $D_t$ و $d_t$ بود و با افزایش میزان فلوراید مقادیر $D_t$ و $d_t$ نیز افزایش یافتند (جدول ۲).

**جدول۲) ضرایب همبستگی میزان $D_t$ و dt با میزان فلوراید، ارتفاع از سطح دریا و درصد جمعیت کودکان ۱۱- ۶ سال**

| | میزان فلوراید | ارتفاع از سطح دریا | درصد جمعیت کودکان ۱۱ - ۶ سال |
|---|---|---|---|
| میانگین $D_t$ دختران و پسران | ۰/۲۷۰ | ۰/۰۱۸ | ۰/۳۸۷ |
| میانگین $d_t$ دختران و پسران | ۰/۲۵۷ | ۰/۰۰۹ | ۰/۳۶۵ |
| میانگین $D_t$ دختران | ۰/۲۶۷ | - | - |
| میانگین $d_t$ دختران | ۰/۲۵۹ | - | - |
| میانگین $D_t$ پسران | ۰/۲۷۶ | - | - |
| میانگین $d_t$ پسران | ۰/۲۳۴ | - | - |

ارتباط در سطح 0.05 (P-value) معنی‌دار است.
مقادیر نشان داده شده در جدول مقادیر r (ضرایب همبستگی) می‌باشد.

مقادیر فلوراید در مقابل پوسیدگی دندانی دختران و پسران در سنین مختلف در ۱۳ روستا در جدول ۲ نشان داده شده است و مشخص است که ارتباط خطی ضعیف و مستقیمی بین میزان فلوراید با مقادیر پوسیدگی دندان‌های دائمی ($D_t$) و شیری ($d_t$) وجود دارد. علاوه‌بر آن در مورد ارتباط میزان فلوراید با میانگین کلی $D_t$ , $d_t$ در هر روستا نیز بدون توجه به سن و جنس ارتباط خطی ضعیف و مستقیمی مشاهده شد (جدول ۲). البته این نتایج در مقادیر فلوراید بالاتر از ۱ میلی‌گرم بر لیتر بدست آمده است. در مطالعه‌ای که در عربستان سعودی نیز انجام گرفت دلالت بر وجود میزان پوسیدگی بیشتر در غلظت‌های بالاتر ۱ میلی‌گرم بر لیتر فلوراید بود (۷). در مطالعه دیگری که در ایران انجام گرفت مشخص شد که مصرف آب‌های آشامیدنی دارای ۱/۳ میلی‌گرم بر لیتر فلوراید تأثیر بسیار اندکی در جلوگیری از پوسیدگی دندان دارد (۱۵).

تجزیه و تحلیل دیگری که در این مطالعه انجام گرفت، بررسی ارتباط ارتفاع روستا از سطح دریا با میانگین کلی میزان پوسیدگی دندان در هر روستا بود که مشخص شد میان این دو عامل ارتباط معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۲). در این بررسی مشخص شد که بین درصد جمعیت کودکان ۱۱-۶ سال نسبت به کل جمعیت روستا با میانگین $D_t$ و $d_t$ یک ارتباط مستقیم وجود دارد (جدول ۲). علت این امر می‌تواند پایین بودن مراقبت‌های بهداشت دهان و دندان در روستاهای دارای جمعیت بیشتر باشد.

در یک مطالعه در شهر بوشهر حتی در مقادیر پایین فلوراید آب آشامیدنی نیز میزان فلوئوروزیس دندانی بالا مشاهده شد (۱۶). با توجه به نتایج بدست آمده پیشنهاد می‌شود به‌دلیل وجود مقادیر بالای فلوراید موجود و مشکلات فلوئوروزیس در این منطقه (شکل ۱)، مطالعات گسترده‌ای در زمینه احتمال وجود مشکلات اسکلتی و دندانی و ارتباط آن با تغذیه و همچنین ترکیبات غیرآلی آب به‌ویژه

[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-11 ]

فلوراید انجام شود. علاوه‌بر آن با توجه به شرایط آب و هوایی گرم منطقه دشتستان و همچنین مصرف بالای چای با غلظت‌های متوسط فلوراید (۱۷و ۱۸)، پیشنهاد می‌شود جهت مصارف آب آشامیدنی از منابع جایگزین از جمله آب‌های بطری شده حاوی مقادیر فلوراید کم استفاده شود (۱۹). البته می‌توان از روش‌های شیمیایی جهت حذف فلوراید آب در این منطقه استفاده کرد که با توجه با هزینه‌های بالا، در این منطقه توصیه نمی‌شود. از جمله توصیه‌های دیگر مولفین خودداری مراکز بهداشتی این مناطق در توزیع دهان شویه‌های حاوی فلوراید در این مناطق می‌باشد.

**تشکر و قدردانی**

نویسندگان این مقاله از حمایت‌های مالی و مساعدت‌های معاونت و مدیریت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی بوشهر و همچنین همکاری پرسنل شبکه بهداشت شهرستان برازجان به‌ویژه جناب آقایان دکتر پوررمضان، مهندس صالحی و سرکار خانم رؤیا شعرا و سرپرست و پرسنل آب و فاضلاب روستایی شهرستان دشتستان وهمچنین پرسنل آزمایشگاه شیمی گروه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی تهران کمال تشکر را دارند.

## References:

1.Guo XY, Sun GF, Sun YC. Oxidative stress from fluoride-induced hepatotoxicity in rats. Fluoride 2003; 36: 25-9.
2.Shivarajashankara YM, Shivashankara AR, Rao SH, et al. Oxidative stress in children with endemic skeletal fluorosis. Fluoride 2001; 34: 103-7.
3.Shivarajashankara YM, Shivashankara AR, Bhat PG, et al. Effect of fluoride intoxication on lipid peroxidation and antioxidant systems in rats. Fluoride 2001; 34: 108-13.
4.Rzeusk R, Chlubek D, Machoy Z. Interactions between fluoride and biological free radical reactions. Fluoride 1988; 31:43-5.
5.Wu C, Gu X, Ge Y, et al. Effects of fluoride and arsenic on brain biochemical indexes and learning-memory in rats. Fluoride 2006; 39: 274-9.
6.Wondwossen F, Astrøm AN, Bjorvatn K, et al. The relationship between dental caries and dental fluorosis in areas with moderate-and high-fluoride drinking water in Ethiopia. Community Dent oral Epidemiol 2004; 32: 337-44.
7.Aldosari AM, Wyne AH, Akpata ES, et al. Caries prevalence and its relation to water fluoride levels among school children in Central Province of Saudi Arabia. Int Dent J 2004; 54: 424-8.
8.Budipramana ES, Hapsoro A, Irmawati ES, etal. Dental fluorosis and caries prevalence in the fluorosis endemic area of Asembagus. Indonesia Int J Paediatr Dent 2002; 12: 415-22.
9.Narbutaitė J, Vehkalahti MM, Milčiuvienė S. Dental fluorosis and dental caries among 12-yr-old children from high-and low-fluoride areas in Lithuania. Eur J oral Sci 2007; 115: 137-42.
10.Mahvi AH, Zazoli MA, Younecian M, et al. A. Survey of fluoride concentration in drinking water sources and prevalence of DMFT in the 12 years old students in Behshahr city. J Med Sci 2006; 6: 658-61.
11.Osmunson B. Water fluoridation intervention: dentistry's crown jewel or dark hour?. Fluoride 2007; 40: 214-21.
12.Carton RJ. Review of the 2006 United States National Research Council report: Fluoride in drinking water. Fluoride 2006; 39: 163-72.
13.World Health Organization. Oral health survey: Basic methods. 4th ed, Geneva: WHO; 1997, 11-3.
14.Nouri J, Mahvi AH, Babaei A, et al. Regional pattern distribution of groundwater fluoride in the Shush aquifer of Khuzestan County, Iran. Fluoride 2006; 39: 321-5.
15.Meyer-Lueckel H, Paris S, Shirkhani B,

[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-11 ]

et al. Caries and Fluorosis in 6-and 9-year-old children residing in three communities in Iran. Community Dent Oral Epidemiol 2006; 34: 63-70.
16.Jahan G, Mostaghni E, Jafari SM, et al. Dental fluorosis and urinary fluoride in 10-12 years old adolescents of Bushehr port. Iranian South Med J 2005; 8: 165-171.
17.Mahvi, AH, Zazoli MA, Younecian M, et al. Fluoride content of Iranian black tea and tea liquor. Fluoride 2006; 39: 266-8.
18.Hudaykuliyev Y, Tastekin M, Poyrazoglu ES, et al. Variables affecting fluoride in Turkish black tea. Fluoride 2005; 38: 38-43.
19.Dobaradaran S, Mahvi AH, Dehdashti S, Fluoride content of bottled drinking water available in Iran. Fluoride 2008; 40: 93-4.

[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-11 ]