

Assessment of the Relationship Between Fluoride Levels in Drinking Water and Dental Health Status in 11 to 13-Year-Old Students in Mashhad City

ABSTRACT

Background and Purpose: Oral and dental health is crucial to public health. The primary indices used to assess oral and dental health are DMFT and CPITN indices. This study aimed to evaluate the oral and dental health status of 11 to 13-year-old students in Mashhad City and its relationship with their water consumption and other related factors.

Materials and Methods: This cross-sectional analytical study was conducted in 2021 on 1,232 students. Sampling was done from all hand-dug wells, semi-deep wells, deep wells, and qanats (underground channels) in the Mashhad region in 2021. All drinking water parameters were measured according to the standards outlined in "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater." Data were analyzed using SPSS software version 20.

Results: The mean DMFT index among Mashhad students was 0.98. The average fluoride content in drinking water was 0.38 milligrams per liter (mg/L), lower than the permissible fluoride level in drinking water. According to the relevant statistical tests, there was a significant relationship ($p < 0.05$) between the DMFT index and daily water consumption, fluoride content in drinking water, and daily flossing. Furthermore, a significant relationship ($p < 0.05$) was found between the CPITN index and toothbrush usage.

Conclusion: Given the significant association between fluoride content in drinking water and daily flossing with the DMFT index, it is essential to maintain fluoride levels in drinking water within the standard range. Moreover, oral health care practices, such as flossing and toothbrushing, should be taught to students.

Keywords: CPITN, DMFT index, drinking water fluoride, Water Quality, Oral and Dental Health.

Majid Bonyadimanesh

Specialist in Dental Prosthetics (Prosthodontics),
Department of Prosthetics, School of Dentistry,
Mashhad University of Medical Sciences,
Mashhad.

Ali Afkham

Department of Environmental Health
Engineering, Faculty of Health, Mashhad
University of Medical Sciences, Mashhad.
(corresponding author):
aliaafmd2@gmail.com

Received: 2023/05/23

Accepted: 2023/12/12

Document Type: Research article

Doi:10.22038/jreh.2023.75141.1616

► **Citation:** Bonyadimanesh M, Afkham A. Assessment of the Relationship Between Fluoride Levels in Drinking Water and Dental Health Status in 11 to 13-Year-Old Students in Mashhad City. *Journal of Research in Environmental Health*. Autumn 2023; 9(3): 290-298.

بررسی ارتباط میزان فلوراید آب آشامیدنی شهری و استفاده از نخ دندان با وضعیت سلامت دهان و دندان در دانش آموزان ۱۱ الی ۱۳ ساله مشهد

مجید بنیادی منش

متخصص پروتزیهای دندانی (پروستودانتیکس) گروه
پروتز دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی
مشهد، مشهد.

علی افخم

* گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت،
دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد. (نویسنده مسئول):
aliaafmd2@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۲۱

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

زمینه و هدف: سلامت دهان و دندان یکی از شاخص‌های مهم بهداشت جامعه می‌باشد. مهمترین شاخص‌های مورد استفاده در ارزیابی سلامت دهان و دندان، شاخص‌های DMFT و CPITN است. این مطالعه به منظور بررسی وضعیت سلامت دهان و دندان در دانش آموزان ۱۱ تا ۱۳ ساله شهر مشهد و ارتباط آن با آب مصرفی آن‌ها و برخی عوامل مرتبط انجام شده است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی تحلیلی در سال ۱۴۰۰ بر روی ۱۲۳۲ دانش آموز انجام شد. نمونه برداری از تمام چاه‌های دستی، نیمه عمیق و عمیق و قنات‌های دشت مشهد در سال ۱۴۰۰ انجام شد. تمامی پارامترهای آب آشامیدنی با توجه به استانداردهای کتاب Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater اندازه‌گیری شدند. داده‌ها، توسط نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

یافته‌ها: میانگین شاخص DMFT در دانش آموزان مشهد ۰/۹۸ بدست آمد. میانگین فلئور آب آشامیدنی ۰/۳۸ میلی‌گرم بر لیتر بود. که کمتر از میزان مجاز فلوراید در آب آشامیدنی بود. مطابق با آزمون‌های آماری مربوطه بین شاخص DMFT و مقدار مصرف آب آشامیدنی در شبانه‌روز، مقدار فلئور آب آشامیدنی و استفاده از نخ دندان در شبانه‌روز رابطه‌ی معنی‌داری وجود داشت ($p < ۰/۰۵$). همچنین بین شاخص CPITN با استفاده از مسواک رابطه‌ی معنی‌داری یافت شد ($p < ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: با توجه به اینکه فلئور آب آشامیدنی و استفاده از نخ دندان در شبانه‌روز، با شاخص DMFT ارتباط دارند، باید فلئور آب آشامیدنی در محدوده‌ی استاندارد حفظ شود و روش‌های مراقبت از سلامت دهان و دندان مثل استفاده از نخ دندان و مسواک به دانش آموزان آموزش داده شود.

کلید واژه‌ها: سلامت دهان و دندان، کیفیت آب، فلوراید آب آشامیدنی، شاخص CPITN، DMFT.

◀ **استناد:** بنیادی منش م، افخم ع. بررسی ارتباط میزان فلوراید آب آشامیدنی شهری و استفاده از نخ دندان با وضعیت سلامت دهان و دندان در دانش آموزان ۱۱ الی ۱۳ ساله مشهد. *فصلنامه پژوهش در بهداشت محیط*. پاییز ۱۴۰۲؛ ۳(۳): ۲۹۰-۲۹۸.

مقدمه

کیفیت مطلوب آب از نظر فیزیکی، شیمیایی، و میکروبیولوژی ضروری است و به منظور قبولی برای مصرف کنندگان و حفظ سلامت آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. حفظ بهداشت عمومی و سلامت مصرف کنندگان اصلی‌ترین هدف در ارزیابی کیفیت آب آشامیدنی است. یکی از ضروری‌ترین نیازهای بشر برای حفظ حیات، دسترسی به مقدار کافی و کیفیت قابل قبول آب است (۱).

فلوراید، سبک‌ترین و فعال‌ترین عنصر از گروه هالوژن‌ها است (۲). این عنصر یکی از ۱۴ عنصر مهم و ضروری برای حیات موجودات زنده محسوب می‌شود و در بافت‌ها و مایعات بدن انسان و جانوران با مقادیر مشخصی وجود دارد (۳).

میانگین غلظت فلوراید در پوسته زمین حدود ۳۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم است (۴). مقدار مصرف روزانه فلوراید به عواملی مانند ناحیه جغرافیایی و رژیم غذایی وابسته است. همچنین آلودگی هوا و استفاده از خمیر دندان‌های حاوی فلوراید نیز در افزایش مصرف فلوراید دخیل هستند (۵).

بر اساس تحقیقات و بررسی‌های متعدد انجام شده توسط مؤسسات علمی معتبر، اهمیت و ضرورت وجود فلوراید در آب آشامیدنی به عنوان یکی از عناصر ضروری برای رشد طبیعی ثابت شده است (۵). فلوراید به مختصر در اثر استنشاق هوا، استفاده از خمیر دندان، مصرف مایعات و مواد غذایی به داخل بدن وارد می‌شود و از آنجا که بیشترین نیاز بدن به فلوراید باید از طریق آب آشامیدنی تأمین شود، تأمین مقدار فلوراید در آب آشامیدنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۶).

بهداشت دهان و دندان یکی از شاخص‌های مهم بهداشت جامعه می‌باشد و تا آنجا مورد توجه بوده که یکی از یازده شعار مهم قرن بیست و یک شناخته شده است (۷). پوسیدگی دندان از مهمترین مشکلات و ناراحتی‌هایی است که افراد در طول زندگی با آن مواجه می‌شوند و از متداول ترین بیماری‌های مزمن دوران کودکی است که مطابق با گزارش سازمان جهانی بهداشت

(WHO) ۲۵-۷۵٪ کودکان مدارس سراسر جهان به آن مبتلا شده و بیشترین شیوع آن در کشورهای آسیایی و آمریکای لاتین است (۸، ۹).

شاخص DMFT^۱ (دندان پوسیده، کشیده شده و پر شده) مهمترین شاخصی که برای میزان ابتلا به پوسیدگی دندان مورد استفاده قرار می‌گیرد و از ابتدای کلمات (Decayed) D دندان پوسیده)، (Missing) M دندان کشیده شده و (Filled) F دندان پر شده) گرفته شده است. شاخص DMFT در یک جامعه از میانگین تعداد دندان‌های پوسیده، کشیده شده و پر شدهی تک تک افراد جامعه به دست می‌آید و چندین دهه است که در دندانپزشکی به دلیل استفادهی آسان و سریع مورد استفاده قرار می‌گیرد (۸). این شاخص از سوی سازمان جهانی بهداشت به عنوان یک پارامتر مفید برای بررسی و ارزیابی سلامت دندان‌ها در جوامع گوناگون معرفی شده است که به عواملی نظیر فرهنگ، وضعیت اجتماعی اقتصادی، بهداشت، بافت اجتماعی و ژنتیک بستگی دارد (۱۰). یکی از عوامل مرتبط در کاهش پوسیدگی دندان و شاخص DMFT مقدار کافی فلوئور آب آشامیدنی می‌باشد (۱۱). فلوئور یکی از ۱۴ عنصر ضروری برای حیات جانوران است که در بافت‌ها و مایعات بدن انسانها و جانوران قابل سنجش می‌باشد. شواهد زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد فلوئور یک عنصر مهم برای سلامتی، تغذیه، رشد و باروری است و همچنین نقش مثبتی بر جلوگیری و یا کاهش پوسیدگی دندان‌ها داد (۱۲).

افزایش غلظت فلوئور در بزاق دهان باعث محافظت دندان‌ها در برابر پوسیدگی می‌گردد که این امر نشان دهندهی رابطه‌ای مثبت بین میزان فلوئور دندان‌ها و کاهش پوسیدگی آنهاست (۱۳). با توجه به اینکه غلظت فلوئور در آب آشامیدنی به دمای آب بستگی دارد، طبق استاندارد سازمان جهانی بهداشت (WHO^۲) حداکثر غلظت قابل قبول فلوئور در آب آشامیدنی در دمای ۸-۱۲ درجه سانتی گراد به میزان ۱/۵ میلی گرم در لیتر و در دمای ۲۵-۳۰ درجه

1. Decayed Missing Filled Teeth
2. World Health Organization

و ۳۸ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۴۳ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۷ دقیقه عرض شمالی واقع شده است.

آب و هوای شهر مشهد براساس طبقه بندی کوپن در مقیاس ماکرو، خشک بوده که نشان دهنده بیشتر بودن تبخیر از بارندگی می باشد. براساس طبقه بندی فرعی اقلیم شهر مشهد تحت تاثیر شرایط آب و هوای استپی، یعنی حفاصل خشک و مرطوب قرار می گیرد. از ویژگی های این نوع اقلیم می توان به زمستان های نسبتاً سرد و تابستان های گرم اشاره نمود. براساس طبقه بندی دومارتن اقلیم غالب منطقه، اقلیم خشک با ضریب خشکی ۱۰ تا ۲۰ و از نظر دما از تیپ سرد می باشد. دمای شهر مشهد از حالت یکنواختی برخوردار نمی باشد. متوسط دمای سالانه شهر مشهد (طی سال های ۱۳۶۸-۱۳۹۸) ۱۵/۵ درجه سانتی گراد است که نسبت به میانگین دمای کشور که ۱۸ درجه سانتی گراد بوده؛ کمتر است. میزان بارندگی در حوضه کشف رود از حدود ۲۰۰ میلیمتر در شمال شرق تا ۵۰۰ میلیمتر در ارتفاعات غربی متغیر است. اما در مجموع بخش وسیعی از حوضه، بارش سالانه ای کمتر از ۳۰۰ میلیمتر را دارد.

تجزیه و تحلیل داده ها

پژوهش حاضر یک مطالعه ای مقطعی-تحلیلی می باشد که بین دانش آموزان ۱۱ تا ۱۳ ساله ای شهر مشهد در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ انجام گرفته است. حجم نمونه ۱۳۳۲ نفر بر اساس فرمول کوکران و خطای نسبی ۵٪ و ضریب اطمینان ۹۵٪ به دست آمد. روش نمونه گیری به صورت خوشه ای چند مرحله ای از مدارس مناطق مختلف شهر انجام شد که مدارس ابتدایی دوره دوم به عنوان خوشه ها در نظر گرفته شد و دانش آموزان به صورت تصادفی سیستماتیک انتخاب شدند. بعد از کسب رضایت نامه از والدین و مسئولین مربوطه معاینات دهان و دندان هر کدام از دانش آموزان انجام شد. دانش آموزان با بیماری های خاص دندانی و همچنین دانش آموزانی که همکاری نداشتند وارد مطالعه نشدند. برای معاینه هر دانش آموز از آینه ای یک بار مصرف، آبسلانگ و زیر نور طبیعی بر طبق معیارهای سازمان جهانی بهداشت معاینه انجام گرفت (۱۹).

سانتی گراد به میزان ۰/۷ میلی گرم در لیتر می باشد (۱۱). با توجه به اینکه آب آشامیدنی یکی از مهم ترین منابع جذب فلئوئور است تعیین فلئوئور و اثرات بالقوه ای آن بر سلامتی به ویژه سلامت دندان ها در بسیاری از کشورها مورد توجه قرار گرفته است (۱۴). از عوامل مرتبط دیگر در کنترل و جلوگیری از پوسیدگی دندان ها می توان به عادات غذایی (مصرف لبنیات، ماهی و گوشت)، عادات بهداشتی-رفتاری (استفاده از مسواک، نخ دندان، دهانشویه) اشاره کرد (۱۵).

به دلیل اینکه فلئوئور در دندان های بزرگسالان که رشد طبیعی خود را طی کرده اند ذخیره نمی گردد در نتیجه استفاده از آب آشامیدنی حاوی مقادیر کافی فلئوئور باید در سنین قبل از ۱۵ سالگی باشد (۱۶). مطالعات مختلف نشان داده اند که فلئوئور به میزان ۱ میلی گرم در لیتر باعث کاهش پوسیدگی دندان کودکان شده و شیوع پوسیدگی دندان در کودکانی که مصرف کننده ای آب با مقادیر بیش از ۰/۷ میلی گرم در لیتر فلئوئور بوده اند بطور معنی داری کمتر بوده است (۱۷، ۱۸).

یکی از اهداف سازمان جهانی بهداشت (WHO) و فدراسیون بین المللی دندان پزشکی (Federation dentaries' international) تا سال ۲۰۰۰ این بوده است که شاخص DMFT را در افراد ۱۲ ساله به ۳ یا کمتر برسانند و البته در حال حاضر توصیه ای WHO بر این است که شاخص DMFT در افراد ۱۲ ساله کمتر از ۱ گردد و بر اساس آن شاخص DMFT باید به طور دوره ای مورد بررسی قرار گیرد (۱۹). هدف از انجام این پژوهش تعیین ارتباط بین میزان فلوراید آب آشامیدنی و استفاده از نخ دندان با سلامت دهان و دندان دانش آموزان ۱۱ الی ۱۳ ساله در شهر مشهد است و با توجه به اینکه تاکنون مطالعه ای مشابهی در این شهر صورت نگرفته است انجام این پژوهش می تواند نتایج قابل توجهی در اختیار ما قرار دهد.

روش کار

ناحیه مورد مطالعه

شهر مشهد در موقعیت جغرافیایی ۵۹ درجه و ۲ دقیقه تا ۶۰ درجه

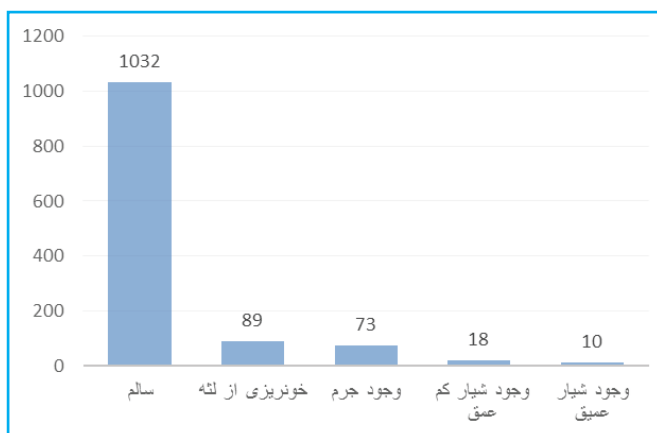
هفته، شکلات می‌خوردند. ۴۸٪ دانش‌آموزان هیچ بسته‌ی چیپسی در هفته مصرف نمی‌کردند و تنها ۳٪ از آن‌ها، ۷ عدد یا بالاتر در هفته، مصرف چیپس داشتند. ۴۰٪ آزمودنی‌ها، ۷ لیوان آب یا بیشتر در طول شبانه‌روز می‌نوشیدند و تنها ۷٪ از آزمودنی‌ها، ۶ استکان یا بیشتر در طول شبانه‌روز، چای می‌نوشیدند. بیشتر آزمودنی‌ها، ۲ استکان چای در طول شبانه‌روز مصرف می‌کردند.

بیشترین نوع آب مصرفی آشامیدنی خانوار ۷۸٪ از آب تصفیه شده شهری و تنها ۱۱٪ از خانواده‌ها از آب لوله کشی شهری متصل به سیستم تصفیه خانگی جهت نوشیدن استفاده می‌کردند. همچنین هیچکدام از دانش‌آموزان از آب بسته بندی به عنوان آب غالب آشامیدنی استفاده نمی‌کردند.

از لحاظ مراجعه به دندانپزشکی، ۲۱٪ آزمودنی‌ها به دندانپزشک مراجعه کرده بودند و ۹۹٪ دانش‌آموزان وارنیش فلوراید انجام داده بودند.

از لحاظ مسواک زدن، بیشتر آزمودنی‌ها از مسواک در طول شبانه‌روز استفاده می‌کردند و ۱۸٪ آن‌ها در طول شبانه‌روز از مسواک استفاده نمی‌کردند و ۳۵٪ از آزمودنی‌ها از نخ دندان در شبانه‌روز استفاده می‌کردند و ۶۴٪ آن‌ها در طول شبانه‌روز از نخ دندان استفاده نمی‌کردند.

مطابق نمودار ۱، درصد بالایی از لته‌های دانش‌آموزان، سالم است. خونریزی از لته در ۸۹ نفر و وجود جرم در ۷۳ نفر از دانش‌آموزان مشاهده شد.



نمودار ۱. فراوانی دانش‌آموزان بر اساس وضعیت لته‌ها

به‌منظور نمونه‌برداری (با توجه به کتاب استاندارد متدهای آزمایش آب و فاضلاب)، از بطری‌های PET با حجم مشخص استفاده شد. تاریخ، ساعت، محل نمونه‌برداری و دمای آب در هنگام نمونه‌برداری به طور فوری به آزمایشگاه انتقال داده شد. نمونه برداری از تمام چاه‌های دستی، نیمه عمیق و عمیق و قنات‌های دشت مشهد که ۱۷۲ عدد بود انجام شد.

برای تعیین غلظت فلوراید در آب از روش SPANDS استفاده شد. این روش بر اساس واکنش زیرکونیوم با یون فلوراید انجام می‌شود که به تشکیل رنگ قرمز منجر می‌شود. شدت رنگ قرمز با غلظت یون فلوراید متناسب است و با استفاده از اسپکتروفتومتر ناحیه مرئی (با طول موج ۵۷۰ نانومتر) اندازه‌گیری می‌شود.

شناسایی نقاط نمونه‌برداری با استفاده از نقشه‌های سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان انجام شد و با توجه به طول و عرض جغرافیایی نقاط نمونه‌برداری در نقشه تعیین شد. برای توصیف تغییرات مکانی و زمانی در غلظت یون فلوراید، از نرم‌افزار ArcGIS نسخه ۱۰/۸ استفاده شد.

در این مطالعه، درون‌یابی با استفاده از روش وزن‌دهی معکوس فاصله (IDW) انجام شد. این روش بر اساس افت فاصله، تأثیر نقاط نمونه‌برداری بر نقاط مجهول را مدل‌سازی می‌کند. در نهایت، غلظت یون فلوراید در نقاط اندازه‌گیری نشده با استفاده از این مدل پیش‌بینی شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ و با استفاده از آزمون‌های آماری t و ANOVA و همبستگی پیرسون و مدل رگرسیون با سطح معنی داری ۵٪ انجام شد.

یافته‌ها

این پژوهش در سال ۱۴۰۰ در شهر مشهد انجام شد. تعداد ۱۲۳۲ دانش‌آموز و ۱۱۰ نمونه‌ی آب مورد بررسی قرار گرفتند. ۵۰٪ از آزمودنی‌ها، دختر و ۵۰٪ آن‌ها پسر بودند.

در مطالعه حاضر نزدیک به ۴۰٪ دانش‌آموزان هیچ شکلاتی مصرف نمی‌کردند و فقط ۲٪ آن‌ها تعداد ۱۱ عدد یا بیشتر در

برای بررسی ارتباط بین متغیرهای پژوهش و شاخص DMFT از آزمون‌های t، ANOVA و همبستگی پیرسون استفاده شد. اما برای بررسی دقیق‌تر داده‌ها از مدل رگرسیون تک متغیره و چندگانه استفاده شد و در خروجی مدل رگرسیون تک متغیره، هر متغیری که $P\text{-value} < 0/1$ داشت وارد مدل رگرسیون چندگانه گردید.

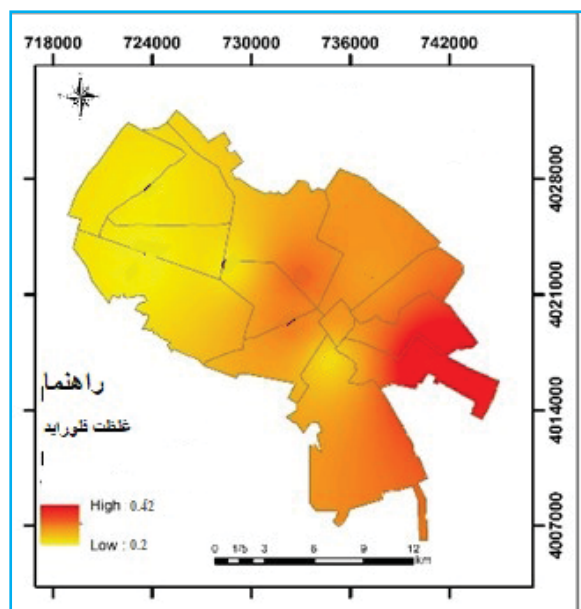
مطابق نتایج خروجی از مدل رگرسیون چندگانه، مقدار فلئور آب آشامیدنی، استفاده از نخ دندان و مقدار مصرف آب آشامیدنی در شبانه روز با شاخص DMFT رابطه‌ی معنی داری داشت ($P\text{-value} < 0/05$).

همچنین برای ارتباط سنجی شاخص نیازهای درمانی پرودنتال (CPITN) با متغیرهای مطالعه نیز از مدل آنالیز رگرسیون تک متغیره و چندگانه استفاده شد. متغیرهایی که در خروجی مدل تک متغیره $P\text{-value} < 0/1$ داشتند وارد مدل رگرسیون چندگانه شدند. خروجی، نشان‌دهنده‌ی این بود که شاخص CPITN با استفاده از مسواک، رابطه معنی داری دارد و با دیگر متغیرها رابطه‌ای نداشت.

بحث

مطابق با استاندارد ملی آب ایران، میزان $0/5 - 1/5$ میلی گرم بر لیتر فلئور در آب آشامیدنی به عنوان معیار استاندارد آب در نظر گرفته شده است. همچنین مقدار مطلوب فلوراید در آب آشامیدنی توسط سازمان جهانی بهداشت $1/5$ میلی گرم بر لیتر پیشنهاد شده است (۲۰). مطابق با یافته‌های مطالعه حاضر، میانگین غلظت سالیانه فلوراید آب آشامیدنی $0/30 \pm 0/38$ میلی گرم بر لیتر زیر محدوده استاندارد ملی ایران قرار داشت و از استاندارد پیشنهاد شده توسط سازمان جهانی بهداشت نیز فراتر نرفته است. در فصول گرم سال نسبت به فصول سرد، افراد از آب آشامیدنی بیشتری استفاده می‌کنند. بنابراین حتی با فرض ثابت بودن غلظت فلوراید در آب آشامیدنی، مقدار فلوراید دریافتی توسط افراد در فصول گرم سال افزایش می‌یابد

همچنین میانگین و انحراف معیار پارامترهای آب آشامیدنی در شهر مشهد مطابق جدول ۱ و تغییرات مکانی فلوراید آب آشامیدنی دشت مشهد در سال ۱۴۰۰ مطابق شکل ۱ بدست آمد.



شکل ۱. تغییرات مکانی فلوراید آب آشامیدنی دشت مشهد در سال ۱۴۰۰

جدول ۱. غلظت پارامترهای آب در شهر مشهد

تعداد	میانگین	انحراف معیار	واحد
PH	۷/۹۰	۰/۲۴	
کدورت	۲/۸۸	۱۶/۷۷	N.T.U
سختی کل	۳۷۷/۴۷	۲۰۰/۰۷	CaCO ₃ mg/L
قلیائیت کل	۲۲۶/۳۷	۷۷/۵۸	CaCO ₃ mg/L
کلر	۱۳۸/۳۶	۱۷۸/۴۲	mg/L
نیترات	۲۱/۸۳	۱۶/۰۹	mg/L
فلورید	۰/۳۸	۰/۳۰	mg/L
کربنات	۰/۲۵	۲/۰۱	mg/L
بی کربنات	۲۷۵/۷۵	۹۵/۱۵	mg/L
سولفات	۲۴۷/۰۰	۱۹۹/۹۳	mg/L
سدیم	۱۵۴/۷۸	۱۴۴/۹۵	mg/L
پتاسیم	۱/۹۷	۱/۷۹	mg/L
کلسیم	۷۶/۳۴	۴۲/۲۳	mg/L
منیزیم	۴۵/۳	۲۷/۲۵	mg/L

در مطالعه رسول‌وندی و همکاران میزان فلوراید در تمام نقاط شهر ساوه در حدود مجاز گزارش شد. همچنین جهت تخمین شرایط کل منطقه از روش درون‌یابی معکوس استفاده شده است (۲۱). نتایج مطالعات فوق با مطالعه حاضر همخوانی ندارد. یوسفی و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی میزان فلوراید در منابع تامین آب آشامیدنی گنبد کاووس در سالهای ۱۳۸۷-۱۳۹۱ پرداختند. نتایج حاصل از مطالعه آنان نشان داد که مقدار فلوراید در ماه‌های سرد سال در محدوده $0/32-0/54$ میلی‌گرم بر لیتر و در ماه‌های گرم سال در محدوده $0/32-0/52$ میلی‌گرم بر لیتر متغیر بود و در تمامی موارد مانند مطالعه حاضر کمتر از مقدار استانداردها نتیجه‌گیری شد (۲۲).

یافته‌های این تحقیق نشان داد که شاخص DMFT در بین دانش‌آموزان ۱۱-۱۳ ساله $0/89$ می‌باشد که میانگین DMFT در این تحقیق کمتر از میانگین DMFT در اردبیل که برابر $1/60$ گزارش گردید، میباشد. که غیرهمسو با نتایج مطالعه‌ی حاضر است و این تفاوت احتمالاً به دلیل تفاوت بازه‌ی سنی دانش‌آموزان در دو مطالعه و استفاده از دندانپزشک برای معاینه‌ی دندان‌ها می‌باشد که برابر $4/3$ م می‌باشد، بود (۲۳).

در این مطالعه بین دانش‌آموزان دختر و پسر از نظر میانگین DMFT رابطه‌ی معنی‌داری برقرار نبود ($P\text{-value} > 0/05$) که با مطالعه‌ی ساراوانان که روی کودکان ۵-۱۰ ساله در هند انجام داد و نشان داد که دختران DMFT بالاتری دارند (۲۴) و تحقیق پونتیکو و لویولا که DMFT دختران بالاتر بود مطابقت ندارد (۲۵) و شاید علت آن عدم مطابقت گروه‌های سنی با این پژوهش دانست.

در این مطالعه بین استفاده از نخ دندان و شاخص DMFT رابطه‌ی معنی‌داری برقرار بود و دانش‌آموزانی که از نخ دندان در شبانه روز استفاده می‌کردند، شاخص DMFT کمتری داشتند که مشابه مطالعه انجام شده در دانشکده دندانپزشکی اصفهان بود (۲۶) و غیرهمسو با مطالعه انجام شده در قزوین که بین استفاده از نخ دندان و شاخص DMFT رابطه معنی‌داری وجود نداشت و شاید دلیل آن تعداد کمتر نمونه‌ها در مقایسه با مطالعه‌ی حاضر و درصد

پایین‌تر دانش‌آموزان استفاده کننده از نخ دندان (10%) در مقایسه با 35% این مطالعه می‌باشد (۲۷).

در این مطالعه بین مراجعه به دندانپزشک و تعداد استفاده از مسواک در شبانه روز و شاخص DMFT رابطه‌ی معنی‌داری وجود نداشت که با مطالعه‌ی ایسمایل و سوهن که نشان دادند کودکانی که مرتب به دندانپزشکی مراجعه می‌کنند پوسیدگی کمتری دارند مطابقت نداشت (۲۸).

در این مطالعه مقدار استفاده از آب آشامیدنی در شبانه‌روز رابطه‌ی معکوس و معنی‌داری با شاخص DMFT داشت؛ یعنی هرچه مقدار استفاده از آب آشامیدنی در شبانه‌روز، بیشتر شود شاخص DMFT کمتر می‌شود ولی جستجوی منابع مکتوب که چنین ادعایی را حمایت کند، یافت نشد. ممکن است این نتیجه به دلیل مقدار فلوئور و کلسیم دریافتی به ازای مصرف مقادیر بیشتر آب آشامیدنی باشد. به بیان دیگر هرچه آب آشامیدنی بیشتری مصرف شود، مقدار فلوئور و کلسیم بیشتری وارد بدن و جذب دندان‌ها شده که باعث کاهش پوسیدگی دندان و در نتیجه کاهش DMFT شده باشد. ممکن است این نتیجه اتفاقی به دست آمده باشد که مطالعات بیشتری جهت اثبات وجود چنین رابطه‌ای بین مقدار آب مصرفی روزانه و شاخص DMFT لازم است. ممکن است عوامل دیگری وجود دارند که با هر دو متغیر شاخص DMFT و مقدار مصرف آب ارتباط دارند اما در مطالعه آورده نشده است، مثلاً یک پارامتر مثل استفاده از داروی خاص، زندگی در شرایط نامتعارف و یا پارامتر فرهنگی که با هر دو متغیر شاخص DMFT و مقدار مصرف آب مرتبط بوده‌اند اما در مطالعه لحاظ نشدند و باعث حصول این نتیجه شده‌اند. به هر حال به نظر می‌رسد برای بررسی چینی‌نی‌شواهدی نیاز به انجام مطالعات بیشتر باشد.

در مطالعه‌ی انجام شده در شهر قم که به منظور بررسی میزان دسترسی به خدمات بهداشت دهان و دندان و رابطه‌ی آن با سلامت دهان و دندان دانش‌آموزان ۶-۷ ساله انجام شد، نتایج نشان داد که بین شاخص DMFT و وضعیت اقتصادی خانواده رابطه‌ی معنی‌داری وجود دارد اما در مطالعه‌ی ما این رابطه وجود نداشت و

مطالعه حاضر، میانگین غلظت سالیانه فلوراید آب آشامیدنی 0.30 ± 0.38 میلی گرم بر لیتر زیر محدوده استاندارد ملی ایران قرار داشت و از استاندارد پیشنهاد شده توسط سازمان جهانی بهداشت نیز فراتر نرفته است. وضعیت سلامت دهان و دندان در دانش آموزان ۱۱ - ۱۳ ساله شهر مشهد مطلوب می باشد. میانگین شاخص DMFT در این مطالعه 0.91 بدست آمد و $97/6\%$ دانش آموزان با توجه به شاخص CPITN، دارای لثه های سالم می باشند.

تشکر و قدردانی

این طرح با حمایت معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد با شماره طرح ۴۰۲۰۹۳۶ انجام شد که بدین وسیله از آن معاونت تشکر و قدردانی می شود.

احتمالا دلیل آن بررسی ارزیابی سلامت دهان در هر دو منطقه شهر و روستا بود که باعث این تفاوت شده است اما در مطالعه ی حاضر آزمودنی ها فقط از منطقه ی شهری انتخاب شدند (۲۹).

از نقاط قوت مطالعه ی حاضر، برابر بودن تعداد دو جنس دختر و پسر شرکت کننده در طرح، بررسی فاکتورهای مختلف تاثیرگذار بر شاخص DMFT به جای بررسی فقط یک فاکتور، تعیین سن ۱۱-۱۳ سالگی به دلیل رویش آخرین دندان های دائمی و از محدودیت های پژوهش، می توان به مقطعی بودن مطالعه و استفاده از کاردانه بهداشت دهان و دندان برای معاینه ی دندان ها و لثه ها به جای استفاده از دندانپزشک اشاره نمود.

نتیجه گیری

به طور کلی نتایج مطالعه ی حاضر نشان داد که مطابق با یافته های

References

1. Yousefi Z, Mohammadpour Tahmtan RA, Kazemi F. Temporal and Spatial Variation of Fluoride, Nitrate and Nitrite Concentrations in Drinking Water in Ilam Using Geographic Information System. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences. 2016;25(134):69-80.
2. Zamand S, Alidadi H, Taghavimanesh V. Investigation the amount of Fluoride in drinking water sources in urban and rural areas of Neyshabur in 2017. Journal of Research in Environmental Health. 2018;4(2):146-53.
3. Edition F. Guidelines for drinking-water quality. WHO chronicle. 2011;38(4):104-8.
4. Fawell J, Bailey K, Chilton J, Dahi E, Magara Y. Fluoride in drinking-water: IWA publishing; 2006.
5. Azimi AA. 2.2 Determination of Fluoride Concentration in Tehran Surface Water Resources. Sustainability of Water Resources. 2004:49.
6. Almodaresi SA, Jafari SJ, Hosseinzadeh E, Miri M, Taghavi M, Khosravi R, et al. Investigation of fluoride concentration in rural drinking water resources of bardaskan county using geographic information system (GIS) in 2014. Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences. 2016;3(4):32-41.
7. Mansouri B, Pashaei T, Ali-Hossaeni M, Habibi Y, GHaribi F, Alipour E, et al. Survey of DMFT status in elementary school students in Sanandaj City In 2014. Zanko Journal of Medical Sciences. 2015;15(47):30-7.
8. Dehghani M, Omrani R, Hashemi H. Determining the Rate of Decay, Missing or Filled Teeth in Students Aged 7 to 11 Years in Shiraz, Iran, and its Association with Amount of Fluoride in Drinking Water. Journal of Health System Research. 2013;9(5):495-504.
9. Alimorad A, Madani A, Radafshar Z, Zarei F. Study of DMFT index among primary school students (7-12 years old) in Bandar Abbas city. Journal of preventive medicine. 2015;2(1):21-8.
10. NASEHINIA HR, Naseri S. A survey of fluoride dosage in drinking water and DMF index in Damghan city. 2004.
11. Kheirkhah Rahimabad K, Hasani AH, Saeedi R, Kheirkhah Zarkesh MM, Sayadi M. Evaluation and Assessment of Fluoride in Drinking Water Wells Damavand Villages Zoning in GIS According to DMF Index. Journal of Environmental Health Engineering. 2016;3(4):287-97.
12. Kamyab N, Khajeh Hosseini S, Mobini M. Survey of fluoride concentration in drinking water in rural areas of rafsanzan from april to septamer 2015: A short report. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences. 2016;15(7):675-82.
13. Bischoff J, Van der Merwe E, Retief D, Barbakow F, Cleaton-Jones P. Relationship between fluoride concentration in enamel, DMFT index, and degree of fluorosis in a community residing in an area with a high level of fluoride. Journal of Dental Research. 1976;55(1):37-42.
14. Dobaradaran S, Mahvi AH, Dehdashti S, Abadi DRV, Tehran I. Drinking water fluoride and child dental caries in Dashtestan, Iran. Fluoride. 2008;41(3):220-6.
15. Mazloomi Mahmoodabad S, Roohani Tanekaboni N. Survey of some related factors to oral health in high school female students in Yazd, on the basis of health behavior

- model (HBM). Journal of Birjand university of medical sciences. 2008;15(3):40-7.
16. Shidfar F, Aghilinejad M, Ameri A, Motavalian S, Radfar A, Hoseini S. Determination of DMF index among workers of industrial city of Ilam-Iran and it's relation with Fluoride content of potable water. Iran Occupational Health. 2007;4(3):64-8.
 17. Ekanayake L, van der Hoek W. Dental caries and developmental defects of enamel in relation to fluoride levels in drinking water in an arid area of Sri Lanka. Caries research. 2002;36(6):398-404.
 18. Mahvi A, Zazoli M, Younecian M, Nicpour B, Babapour A. Survey of fluoride concentration in drinking water sources and prevalence of DMFT in the 12 years old students in Behshar City. J Med sci. 2006;6(4):658-61.
 19. Organization WH. Oral health surveys: basic methods: World Health Organization; 2013.
 20. Damaneh M, Joulaei J, Alidadi F, Peiravi H. R. Evaluation of Interpolation Methods: to Determine Spatial Variations of Groundwater Qualitative Parameters (Case study: Gonabad Plain). Iranian Journal of Research in Environmental Health Fall. 2015;1(3):165-76.
 21. Azarpira H, Rasolevandi T, Aali R, Mahvi A, Ghorbanpour MA, Moradi H, et al. Investigation of nitrate and nitrite concentration and other physicochemical parameters of drinking water sources in Saveh city during the year of 2018. Journal of Research in environmental health. 2018;4(2):140-5.
 22. Yousefii Z, Hanafi B. Fluoride level in drinking water supplies of Gonbad-e Qabus, 2008-2012. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences. 2013;23(101):112-6.
 23. Asdaghi S, Nuroloyuni S, Amani F, SadeghiMazidi T. Dental caries prevalence among 6-12 years old school children in Ardabil city, 2012. Journal of Ardabil University of Medical Sciences. 2015;15(1):39-45.
 24. Saravanan S, Kalyani V, Vijayarani M, Jayakodi P, Felix J, Arunmozhi P, et al. Caries prevalence and treatment needs of rural school children in Chidambaram Taluk, Tamil Nadu, South India. Indian Journal of Dental Research. 2008;19(3):186-90.
 25. Pontigo-Loyola AP, Medina-Solis CE, Borges-Yañez SA, Patiño-Marín N, Islas-Márquez A, Maupome G. Prevalence and severity of dental caries in adolescents aged 12 and 15 living in communities with various fluoride concentrations. Journal of Public Health Dentistry. 2007;67(1):8-13.
 26. Deyhimi P, Eslamipour F, Naseri HA. DMFT and the effect of dental education on orodental health of dental students in Isfahan School of Dentistry. Journal of Isfahan Dental School. 2011;6(4):384-9.
 27. Mehralian AR, Hosseinkhani Z, Padisar P, PoorSamimi J, Asefzadeh S, Pakpour A. Oral health status and oral selfcare behaviors among children aged 5-6 and 12 years in Qazvin Province (2013). J Qazvin Univ Med Sci. 2017;20(6):28-35.
 28. Ismail AI, Sohn W. The impact of universal access to dental care on disparities in caries experience in children. The Journal of the American Dental Association. 2001;132(3):295-303.
 29. Arsang Jang S, Amani F, Jafari Koshki T, Mozafariyanpour E, Jafari Kaffash K, Sajadimanesh M, et al. The level of availability and use of oral and dental health services in 6-7 years old children, Qom, Iran. Qom University of Medical Sciences Journal 2015;9(4):55-63.