DOI: 10.48305/jims.v41.i726.0536

مجله دانشکده پزشکی اصفهان — سال چهل و یکم/شماره‌ی ۷۲۶/هفته‌ی دوم شهریور ۱۴۰۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰۱/۲۷ — تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۵/۷ — تاریخ چاپ: ۱۴۰۲/۶/۱۴

سطح سرمی ویتامین D و عنصر روی در کودکان و نوجوانان ۱۰ تا ۱۹ سال در مشهد

اعظم شفائی[۱]، سید علی اکبر شمسیان[۲]، محمد قدسی[۳]، مریم شاهی[۴]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: ویتامین D و عنصر روی، نقش مهمی در رشد و سلامت کودکان و نوجوانان دارد. هدف از مطالعه‌ی حاضر، بررسی شیوع کمبود ویتامین D و روی در کودکان و نوجوانان شهر مشهد بود.

روش‌ها: این مطالعه‌ی مقطعی- توصیفی بر روی ۳۳۸۰ نوجوان ۱۹-۱۰ ساله انجام شد که در فاصله‌ی آبان‌ماه ۱۳۹۹ تا مهرماه ۱۴۰۱ به آزمایشگاه جهاد دانشگاهی مشهد مراجعه نمودند. سطح سرمی ویتامین D (۲۵ هیدروکسی ویتامین D) با روش کروماتوگرافی مایع با کارآیی بالا و سطح سرمی عنصر روی با تکنیک رنگ‌سنجی ارزیابی شد. افراد مورد مطالعه از نظر سطح ویتامین D به سه گروه: کمبود (<۱۰ng/mL)، ناکافی (۳۰-۱۰ng/mL)، نرمال (۱۰۰-۳۰ng/mL) و از نظر سطح روی به دو گروه کمبود (<۶۰µg/dL) و نرمال (۱۲۰-۶۰µg/dL) تقسیم شدند. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های Chi-square و رگرسیون، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: از مجموع ۳۳۸۰ نوجوان، ۶۹/۱ درصد، دختر و ۳۰/۹ درصد پسر بودند. در نوجوانان مورد مطالعه، ۱۱/۴ درصد، کمبود ویتامین D، ۵۱/۹ درصد، سطوح ناکافی ویتامین D و ۳۶/۷ درصد سطوح نرمال ویتامین D داشتند. کمبود روی در ۷/۴ درصد نوجوانان مورد مطالعه مشاهده شد. شیوع کمبود ویتامین D و کمبود روی در نوجوانان دختر نسبت به نوجوانان پسر بیشتر بود. نتایج مطالعه نشان داد که سطح پایین روی در نوجوانان مورد مطالعه، ریسک فاکتوری برای کمبود ویتامین D نمی‌باشد.

نتیجه‌گیری: در شهر مشهد، شیوع کمبود ویتامین D در نوجوانان، به خصوص دختران، بالاست. جهت کنترل سوء تغذیه، غنی‌سازی مواد غذایی و استفاده از مکمل‌ها توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: ویتامین D؛ روی؛ نوجوانان؛ تغذیه؛ رشد

ارجاع: شفائی اعظم، شمسیان سید علی اکبر، قدسی محمد، شاهی مریم. **سطح سرمی ویتامین D و عنصر روی در کودکان و نوجوانان ۱۰ تا ۱۹ سال در مشهد.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۲؛ ۴۱ (۷۲۶): ۵۴۲-۵۳۶

مقدمه

ویتامین D هورمونی محلول در چربی است که تعیین‌کننده‌ی سلامت استخوان، به خصوص در دوران کودکی و نوجوانی است (۱). در انسان، منابع اصلی ویتامین D، نور خورشید، رژیم غذایی و مکمل‌ها هستند. بیشتر مواد غذایی، در صورتی که غنی شده نباشند، تنها حاوی مقادیر اندکی ویتامین D هستند (۲). ویتامین D، تحت تأثیر اشعه‌ی فرابنفش، از پیش‌ساز خود در پوست تولید شده و سپس در کبد و کلیه فعال می‌شود (۳). در سال‌های گذشته، با معرفی مکمل‌های غذایی آن، کمبود ویتامین D در کشورهای توسعه یافته تقریباً ناپدید شد، با این وجود، مطالعات جدید نشان داده است که کمبود ویتامین D به خصوص در گروه سنی کودک و نوجوان، به علت تغییر سبک زندگی، اپیدمی چاقی کودکان و دیگر ریسک فاکتورها، مجدداً در حال ظهور است (۱). کمتر از ۲۰ درصد از جمعیت شمال اروپا و ۶۰-۳۰ درصد از جمعیت شرق، غرب و جنوب اروپا کمبود ویتامین D دارند در حالی که شیوع کمبود ویتامین D در کشورهای آسیای میانه، گاهی به ۸۰ درصد نیز می‌رسد (٤). نتایج مطالعه‌ی متاآنالیز در سال ۲۰۱۸ در ایران نشان داد که شیوع کمبود ویتامین D در گروه سنی کمتر از ۲۰ سال، ٥٦/٤ درصد است (۵).

۱- کارشناس ارشد بیوشیمی بالینی، مرکز تحقیقات عفونت‌های منتقله از خون، سازمان جهاد دانشگاهی خراسان رضوی، مشهد، ایران

۲- استاد، گروه انگل‌شناسی و قارچ‌شناسی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۳- دکترای تخصصی زیست‌شناسی- سلولی تکوینی، مرکز تحقیقات عفونت‌های منتقله از خون، سازمان جهاد دانشگاهی خراسان رضوی، مشهد، ایران

۴- دکترای تخصصی پزشکی مولکولی، مرکز تحقیقات عفونت‌های منتقله از خون، جهاد دانشگاهی خراسان رضوی، مشهد، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: مریم شاهی: دکترای تخصصی پزشکی مولکولی، مرکز تحقیقات عفونت‌های منتقله از خون، جهاد دانشگاهی خراسان رضوی، مشهد، ایران

Email: shahi.maryam@gmail.com

کمبود روی تقریباً دو میلیارد نفر را در سراسر جهان تحت تأثیر قرار می‌دهد (٦). پیامدهای کمبود روی، می‌تواند شامل اختلال در رشد فیزیکی، اختلال در سیستم ایمنی، اختلال در عملکرد سیستم تولید مثل و مشکلات عصبی- رفتاری باشد (٧). علائم کاهش شدید روی به سرعت خود را نشان می‌دهد و همینطور پس از دریافت روی با مصرف مکمل یا رژیم غذایی نیز این علائم به سرعت بهبود می‌یابد (٨). در مطالعه‌ی مروری در سال ٢٠٢٠، کمبود پلاسمایی روی در کشورهای با درآمد کم و متوسط، نگران‌کننده توصیف شد (٧). مطالعه‌ای در سال ٢٠١١ در شهر شیراز، جمعیت مورد مطالعه ٩٠٢ کودک و نوجوان ١٨-٣ سال بودند، شیوع کمبود روی، ٧/٩ درصد بود (٩). نتایج مطالعات نشان داده است که بین روی و ویتامین D بر همکنش متقابل وجود دارد (١٠). فعالیت گیرنده‌ی ویتامین D، تحت تأثیر غلظت روی است، از سوی دیگر، ویتامین D باعث افزایش بیان انتقال دهنده‌های سلولی روی می‌شود (١١).

تغذیه در اواخر دوران کودکی و اوایل نوجوانی، نقش مهمی در الگوی بلوغ، رشد اسکلتی- عضلانی، رشد سیستم عصبی، سیستم ایمنی و خطر ابتلا به بیماری‌های غیرواگیر دار دارد (١٢). تغذیه ناسالم در دو مبحث سوءتغذیه و اضافه وزن مورد بررسی قرار گرفته است (١٣). تغییر سبک زندگی و در نتیجه تغییر الگوهای غذایی، کاهش فعالیت بدنی، توسعه‌ی شرایط اقتصادی و افزایش شهرنشینی، باعث بروز همزمان سوء تغذیه و چاقی در افراد شده است (١٤، ١٥).

ارتقاء آگاهی عمومی و کاهش تعداد فرزندان، باعث شده است که در حال حاضر بسیاری از خانواده‌های ایرانی، نسبت به گذشته، به امور مربوط به فرزندان خود، اهمیت بیشتری بدهند، با این وجود، در چند سال گذشته، استفاده از غذاهای فرآوری شده و مواد غذایی سرشار از کالری که ارزش غذایی بسیار پایین دارند به امری طبیعی تبدیل شده است. این امر باعث شده که بسیاری از افراد نسل جدید، از تغذیه‌ی سالم بهره‌مند نباشند. با توجه به اهمیت تغذیه در سنین بلوغ، هدف از مطالعه‌ی حاضر، بررسی شیوع کمبود ویتامین D و روی در جمعیت کودکان و نوجوانان ١٩-١٠ سال مراجعه‌کننده به آزمایشگاه مرکزی جهاد دانشگاهی مشهد می‌باشد.

روش‌ها

این مطالعه‌ی مقطعی توصیفی بر روی ٣٣٨٠ نوجوان ١٩-١٠ ساله انجام شده است. برای انجام این مطالعه از داده‌های موجود از افرادی که در فاصله‌ی آبان‌ماه ١٣٩٩ تا مهرماه ١٤٠١ به آزمایشگاه جهاد دانشگاهی مشهد مراجعه نمودند استفاده شد.

بر اساس مقاله‌ای که در سال ٢٠٠٧ در ایران انجام شد (١٦)، حجم نمونه، ٢٦٤ محاسبه شد که ما با توجه به دسترسی به حجم بالای نمونه در آزمایشگاه مرکزی جهاد دانشگاهی جهت جلوگیری از سوگرایی، حجم نمونه را ٣٣٨٠ انتخاب کردیم. روش نمونه‌گیری، غیر احتمالی آسان بود.

این مطالعه با تأیید کمیته‌ی اخلاق در پژوهش‌های زیست‌پزشکی سازمان جهاد دانشگاهی مشهد (IR. ACECR.JDM.REC.1401.095) انجام شده است و از تمام افراد مورد مطالعه رضایت‌نامه‌ی کتبی گرفته شد.

سطح ویتامین D (٢٥ هیدروکسی ویتامین D) با استفاده از روش کروماتوگرافی مایع با کارآیی بالا HPLC (High Performance Liquid Chromatography), (Agilent 1100 ساخت کشور آمریکا اندازه‌گیری شد. سطح روی در افراد مورد مطالعه با استفاده از تکنیک رنگ‌سنجی (Clinical Chemistry Analyzer, Mindray BS800M) ساخت کشور چین ارزیابی شد. افراد مورد مطالعه از نظر سطح ویتامین D به سه گروه: کمبود (<١٠ng/mL)، ناکافی (٣٠-١٠ng/mL)، نرمال (١٠٠-٣٠ng/mL) و از نظر سطح روی به دو گروه کمبود (<٦٠µg/dL) و نرمال (١٢٠-٦٠µg/dL) تقسیم شدند. افرادی که سطح روی بالاتر از ١٢٠µg/mL و سطح ویتامین D بالاتر از ١٠٠ ng/mL داشتند، از مطالعه حذف شدند. داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ٢٢ (version 22, IBM Corporation, Armonk, NY) از نظر آماری بررسی شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های توصیفی (فراوانی، میانگین و انحراف معیار) و آزمون Chi-square و رگرسیون استفاده شد. مقدار P کم‌تر از ٠/٠٥ از نظر آماری معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

میانگین سنی جمعیت مورد مطالعه (٢/٨٣ ± ١٥/٠٣) و میانه‌ی سن آن‌ها ١٥ بود. از مجموع ٣٣٨٠ نوجوان ١٩-١٠ ساله، ٢٣٣٦ نفر (٦٩/١ درصد) دختر و ١٠٤٤ (٣٠/٩ درصد) پسر بودند. در جمعیت مورد مطالعه، میانگین سطح ویتامین D، ١٥/٥٨ ± ٢٧/٦١ و میانگین سطح روی ١٢/٢٨ ± ٧٧/٠٦ بود. در نوجوانان مورد مطالعه ١١/٤ درصد کمبود ویتامین D، ٥١/٩ درصد سطوح ناکافی ویتامین D و ٣٦/٧ درصد سطوح نرمال ویتامین D را داشتند. شیوع کمبود ویتامین D در نوجوانان دختر نسبت به نوجوانان پسر بیشتر بود و با (P < ٠/٠٠١) تفاوت معنی‌داری داشت. میانگین سطح ویتامین D در نوجوانان دختر ١٥/٤٩ ± ٢٦/٧٦ و در نوجوانان پسر ١٥/٦٠ ± ٢٩/٥٤ بود. فراوانی سطوح مختلف ویتامین D در نوجوانان دختر و نوجوانان پسر در جدول ١ نشان داده شده است.

جدول ۱. فراوانی (درصد) سطوح مختلف ویتامین D در نوجوانان دختر و نوجوانان پسر

جنس	سطوح مختلف ویتامین D (ng/mL) (فراوانی (درصد))			کل	P
	۱۰≤ سطح ویتامین D	۳۰> سطح ویتامین D ۱۰<	۱۰۰> سطح ویتامین D ۳۰≤		
نوجوانان دختر	۳۱۹ (۱۳/۷)	۱۲۰۶ (۵۱/۶)	۸۱۱ (۳۴/۷)	۲۳۳۶ (۱۰۰)	<۰/۰۰۱
نوجوانان پسر	۶۸ (۶/۵)	۵۴۸ (۵۲/۵)	۴۲۸ (۴۱)	۱۰۴۴ (۱۰۰)	
کل	۳۸۷ (۱۱/۴)	۱۷۵۴ (۵۱/۹)	۱۲۳۹ (۳۶/۷)	۳۳۸۰ (۱۰۰)	

* Chi-square test

کمبود روی در ۷/٤ درصد نوجوانان مورد مطالعه مشاهده شد. کمبود روی در نوجوانان دختر نسبت به نوجوانان پسر شیوع بیشتری را نشان داد و با (P < ۰/۰۰۱) تفاوت معنی‌داری داشت. میانگین سطح روی در نوجوانان دختر ۱۱/٦۸ ± ۷۵/۱۹ و در نوجوانان پسر ۱۲/۵۵ ± ۸۱/۲۵ بود. فراوانی سطوح مختلف روی در نوجوانان دختر و نوجوانان پسر در جدول ۲ نشان داده شده است. سطوح مختلف ویتامین D در گروه‌های سنی مختلف نوجوانان دختر، تفاوت معنی‌داری نداشت. ولی سطوح مختلف روی در گروه‌های سنی مختلف نوجوانان دختر با (P < ۰/۰۲۵) تفاوت معنی‌داری را نشان داد. سطوح مختلف ویتامین D و روی در گروه‌های سنی مختلف نوجوانان پسر تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۳). نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که سطح پایین روی در نوجوانان مورد مطالعه، ریسک فاکتوری برای کمبود ویتامین D نمی‌باشد.

بحث

مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی شیوع کمبود ویتامین D و روی در نوجوانان ۱۰ تا ۱۹ سال در شهر مشهد انجام شد. ۱ و ۲۵ دی هیدروکسی ویتامین D، فعال‌ترین شکل هورمونی ویتامین D و ۲۵ هیدروکسی ویتامین D، فرم اصلی در گردش ویتامین D، می‌باشد. به دلیل نیمه عمر نسبتاً طولانی و غلظت بسیار بالاتر ۲۵ هیدروکسی ویتامین D، از این متابولیت برای ارزیابی وضعیت ویتامین D بدن استفاده می‌شود (۱۷). در مطالعه‌ی حاضر، روش اندازه‌گیری ویتامین D، روش HPLC بوده و سطح سرمی کمتر از ۱۰ ng/mL کمبود ویتامین D و مقدار ۳۰-۱۰ ng/mL سطح ناکافی ویتامین D در نظر گرفته شد. نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که ۱۱/٤ درصد از جمعیت مورد مطالعه، دارای کمبود ویتامین D و ۵۱/۹ درصد دارای سطوح ناکافی ویتامین D و در مجموع ٦۳/۳ درصد از جمعیت، سطح ویتامین D غیرطبیعی داشته‌اند. کمبود ویتامین D در شهرهای مختلف ایران یک مشکل بهداشتی عمومی است که چندین سال است مورد توجه قرار گرفته. افزایش آگاهی عمومی و استفاده‌ی گاه و بی‌گاه از قرص‌های ویتامین D توسط برخی افراد، تجویز ویتامین D به گروه‌های حساس همچون کودکان، زنان باردار و افراد سالخورده و غنی‌سازی برخی مواد غذایی، باعث شده است که شیوع کمبود ویتامین D نسبت به گذشته کمتر شود و بیشتر افراد در محدوده‌ی سطوح ناکافی ویتامین D قرار گیرند. در مطالعه‌ی متاآنالیز در سال ۲۰۱۸ در ایران نشان داده شد که شیوع کمبود ویتامین D در کودکان و نوجوانان زیر ۱۸ سال، ۳۰ درصد است (۱۸). در مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۸ در شهر مشهد، سطح ویتامین D در ۷۵۰٤ فرد ٦ تا ٦۵ سال مورد بررسی قرار گرفت و شیوع کمبود ویتامین D در گروه سنی ٦ تا ۱۸ سال، ۲۱/۳ درصد گزارش شد (۱۹). یکی از دلایل اصلی تفاوت نتایج در مطالعات ذکر شده، تفاوت محدوده‌ی مرجع در نظر گرفته شده برای کمبود یا سطح ناکافی ویتامین D است. علاوه بر این، عوامل محیطی همچون فصل، عرض جغرافیایی و شرایط آب و هوایی منطقه، همچنین خصوصیات فردی مانند وجود رنگدانه‌های پوستی، سن، نوع لباس و مقدار فعالیت بدنی در محیط باز، می‌توانند سنتز پوستی ویتامین D را تحت تأثیر قرار دهد (۲۰).

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که شیوع کمبود ویتامین D، در دختران ۱۳/۷ درصد و در پسران ٦/۵ درصد بود که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد. مطالعه‌ای در شهر مشهد که بر روی ۱٤۱۵ کودک و نوجوان ٦ تا ۱۸ سال انجام شد، شیوع کمبود ویتامین D در دختران، ۲٦/۹۷ درصد و در پسران ۱۵/٦٦ درصد گزارش گردید (۱۹).

جدول ۲. فراوانی (درصد) سطوح مختلف روی در نوجوانان دختر و نوجوانان پسر

جنس	سطوح مختلف روی (µg/dL) (فراوانی (درصد))		کل	P
	٦۰> سطح روی	۱۲۰≤ سطح روی ٦۰≤		
نوجوانان دختر	۲۰۲ (۸/۶)	۲۱۳۴ (۹۱/۴)	۲۳۳۶ (۱۰۰)	<۰/۰۰۱
نوجوانان پسر	۴۷ (۴/۵)	۹۹۷ (۹۵/۵)	۱۰۴۴ (۱۰۰)	
کل	۲۴۹ (۷/۴)	۳۱۳۱ (۹۲/۶)	۳۳۸۰ (۱۰۰)	

* Chi-square test

جدول ۳. فراوانی (درصد) سطوح مختلف ویتامین D و روی در گروه‌های سنی مختلف نوجوانان دختر و پسر

نوجوانان دختر		۱۳-۱۰ ساله	۱۶-۱٤ ساله	۱۹-۱۷ ساله	کل	P *
ویتامین D	۱۰≤ سطح ویتامین D	۸۸ (۱۳/۳)	۹۶ (۱۲/۵)	۱۳۵ (۱۴/۹)	۳۱۹ (۱۳/۷)	۰/۶۴۶
	۳۰> سطح ویتامین D >۱۰	۳۵۰ (۵۲/۹)	۳۹۹ (۵۲/۲)	۴۵۷ (۵۰/۳)	۱۲۰۶ (۵۱/۶)	
	۱۰۰> سطح ویتامین D ≤۳۰	۲۲۴ (۳۳/۸)	۲۷۰ (۳۵/۳)	۳۱۷ (۳۴/۹)	۸۱۱ (۳۴/۷)	
کل		۶۶۲ (۱۰۰)	۷۶۵ (۱۰۰)	۹۰۹ (۱۰۰)	۲۳۳۶ (۱۰۰)	
روی	۶۰> سطح روی	۴۱ (۶/۲)	۷۷ (۱۰/۱)	۸۴ (۹/۲)	۲۰۲ (۸/۶)	۰/۰۲۵
	۱۲۰≤ سطح روی ≤۶۰	۶۲۱ (۹۳/۸)	۶۸۸ (۸۹/۹)	۸۲۵ (۹۰/۸)	۲۱۳۴ (۹۱/۴)	
کل		۶۶۲ (۱۰۰)	۷۶۵ (۱۰۰)	۹۰۹ (۱۰۰)	۲۳۳۶ (۱۰۰)	
نوجوانان پسر		۱۳-۱۰ ساله	۱۶-۱۴ ساله	۱۹-۱۷ ساله	کل	P
ویتامین D	۱۰≤ سطح ویتامین D	۲۸ (۷)	۲۲ (۶/۸)	۱۸ (۵/۶)	۶۸ (۶/۵)	۰/۷۸۹
	۳۰> سطح ویتامین D >۱۰	۲۱۶ (۵۴)	۱۶۸ (۵۲)	۱۶۴ (۵۱/۱)	۵۴۸ (۵۲/۵)	
	۱۰۰> سطح ویتامین D ≤۳۰	۱۵۶ (۳۹)	۱۳۳ (۴۱/۲)	۱۳۹ (۴۳/۳)	۴۲۸ (۴۱)	
کل		۴۰۰ (۱۰۰)	۳۲۳ (۱۰۰)	۳۲۱ (۱۰۰)	۱۰۴۴ (۱۰۰)	
روی	۶۰> سطح روی	۲۴ (۶)	۸ (۲/۵)	۱۵ (۴/۷)	۴۷ (۴/۵)	۰/۰۷۵
	۱۲۰≤ سطح روی ≤۶۰	۳۷۶ (۹۴)	۳۱۵ (۹۷/۵)	۳۰۶ (۹۵/۳)	۹۹۷ (۹۵/۵)	
کل		۴۰۰ (۱۰۰)	۳۲۳ (۱۰۰)	۳۲۱ (۱۰۰)	۱۰۴۴ (۱۰۰)	

* Chi-square test

در مطالعه‌ی متاآنالیز در جمعیت زیر ۱۸ سال ایرانی، همچون مطالعه‌ی حاضر، درصد شیوع کمبود ویتامین D در دختران بیشتر از پسران بود (٦١ درصد کمبود در دختران و ۳۵ درصد کمبود در پسران) (۱۸). چندین فرضیه جهت بالاتر بودن شیوع کمبود ویتامین D در دختران نسبت به پسران وجود دارد. وزن بدن به خصوص توده‌ی چربی، وضعیت ویتامین D بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بافت چربی، ویتامین D را به دام انداخته و دسترسی زیستی آن را کاهش می‌دهد (۲۱). نتایج مطالعات نشان داد که بافت چربی زنان از مردان بیشتر است که می‌تواند دلیلی برای کمبود ویتامین D در زنان و دختران نسبت به مردان باشد (۲۲). همچنین مصرف کرم‌های ضد آفتاب و دیگر لوازم آرایشی در دختران بیشتر از پسران است، که می‌تواند از سنتز پوستی ویتامین D جلوگیری نماید. علاوه بر این در کشورهای مسلمان از جمله ایران، پوشش دختران در محیط‌های عمومی بیشتر از پسران بوده و این لباس‌ها، مانع تابش مستقیم آفتاب می‌باشد. همچنین اکثر پسران زمان بیشتری را در خارج از منزل و در معرض تابش خورشید هستند در حالی که دختران زمان بیشتری را در منزل به سر می‌برند.

در مطالعه‌ی حاضر، سطح سرمی روی در جمعیت مورد مطالعه به روش رنگ‌سنجی اندازه‌گیری گردید و غلظت سرمی کمتر از ٦٠µg/dL به عنوان کمبود روی در نظر گرفته شد. نتیجه‌ی مطالعه‌ی حاضر نشان داد که کمبود روی در ۷/٤ درصد از نوجوانان مورد مطالعه وجود دارد. همچنین کمبود روی در نوجوانان دختر نسبت به نوجوانان پسر شیوع بالاتری را نشان داد. مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۷ بر روی ۵۸۳ کودک ٦ ماهه تا ۱۲ ساله، ۲٦۳ دختر و ۳۲۰ پسر، در شهر بندرعباس انجام شد که شیوع کمبود روی در جمعیت مورد مطالعه، ۱۷/۵ درصد گزارش گردید. در این مطالعه، برخلاف مطالعه‌ی ما، کمبود روی در پسران شایع‌تر از دختران گزارش شد (۲۰/۹٤ درصد در پسران و ۱۳/۳ درصد در دختران) و این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود (۲۳).

مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۸، بر روی ٤۰۸ دختر ۱۸-۱۲ سال در شهر مشهد انجام شد که شیوع کمبود روی در جمعیت مورد مطالعه، ٦/۹ درصد گزارش گردید (۲٤). مطالعه‌ای در سال ۲۰۲۰ بر روی ۱۳۷۰ کودک و نوجوان، ۱۸-۷ سال از ۳۰ استان ایران انجام شد. نتایج مطالعه نشان داد که ٤/۹ درصد از جمعیت سطح ناکافی روی دارند (۲۵). نتیجه‌ی مطالعه‌ی حاضر نشان داد که شیوع کمبود روی در کودکان و نوجوانان مشهدی بالا نیست. تفاوت نتایج گزارش شده در مطالعات مختلف می‌تواند به علت تفاوت در محدوده‌ی مرجع در نظر گرفته شده به عنوان کمبود روی، روش اندازه‌گیری عنصر روی، عادت‌های غذایی مختص هر منطقه و یا مقدار روی موجود در خاک منطقه باشد.

نتایج مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۹ نشان داد که سطح پایین عنصر روی در بدن، ریسک فاکتور کمبود ویتامین D است (۲٦). با این حال در مطالعه‌ی حاضر، هیچ رابطه‌ی معنی‌داری بین کمبود ویتامین D و روی یافت نشد.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که در شهر مشهد، شیوع کمبود ویتامین D در نوجوانان، به خصوص دختران، بسیار بالاست. با توجه به تغییر سبک تغذیه در گروه سنی کودک و نوجوان و همچنین افزایش رفاه و صنعتی شدن و در نتیجه کاهش فعالیت بدنی، رویکردهای مداخله‌ای در خصوص بهبود وضعیت ویتامین D و عوامل موثر بر آن پیشنهاد می‌شود. برای کنترل سوء تغذیه، ریزمغذی‌ها، افزایش تنوع غذایی، غنی‌سازی مواد غذایی و استفاده از مکمل‌ها می‌توانند مفید باشد.

از محدودیت‌های مطالعه‌ی حاضر می‌توان به عدم بررسی اثر تغذیه بر نتایج مطالعه اشاره کرد. همچنین با توجه به وجود ارتباط بین سطح ویتامین‌ها و ریزمغذی‌ها با مشخصات فردی همچون قد، وزن، شاخص توده‌ی بدنی و میزان توده‌ی چربی، بهتر است در مطالعات آینده، این اطلاعات از افراد مورد مطالعه اخذ شود. علاوه بر موارد ذکر شده، مطالعات نشان داده‌اند که بین مقدار و نوع فعالیت بدنی، شغل و به طور کلی شیوه‌ی زندگی افراد و سطح سرمی ریزمغذی‌ها و یا دسترسی زیستی آن‌ها ارتباط وجود دارد. به همین دلیل توصیه می‌شود در پژوهش‌های آینده، این عوامل در متدلوژی طرح لحاظ شود. به منظور ارزیابی بهتر وضعیت ویتامین D و روی در بدن، تست‌های آزمایشگاهی مرتبط همچون کلسیم، فسفر، PTH، آهن و مس می‌تواند کمک‌کننده باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله با استفاده از اطلاعات آزمایشگاه مرکزی جهاد دانشگاهی خراسان رضوی، واحد مشهد انجام شده است، نویسندگان مراتب تشکر و قدردانی خود را از سازمان جهاد دانشگاهی مشهد جهت حمایت این پروژه و صدور کد اخلاق اعلام می‌دارند.

References

1. Antonucci R, Locci C, Clemente MG, Chicconi E, Antonucci L. Vitamin D deficiency in childhood: old lessons and current challenges. J Pediatr Endocrinol Metab 2018; 31(3): 247-60.
2. Makris K, Bhattoa HP, Cavalier E, Phinney K, Sempos CT, Ulmer CZ, et al. Recommendations on the measurement and the clinical use of vitamin D metabolites and vitamin D binding protein - A position paper from the IFCC Committee on bone metabolism. Clin Chim Acta 2021; 517: 171-97.
3. Trump DL, Aragon-Ching JB. Vitamin D in prostate cancer. Asian J Androl 2018; 20(3): 244-52.
4. Lips P, Cashman KD, Lamberg-Allardt C, Bischoff-Ferrari HA, Obermayer-Pietsch B, Bianchi ML, et al. Current vitamin D status in European and Middle East countries and strategies to prevent vitamin D deficiency: a position statement of the European Calcified Tissue Society. Eur J Endocrinol 2019; 180(4): P23-54.
5. Vatandost S, Jahani M, Afshari A, Amiri MR, Heidarimoghadam R, Mohammadi Y. Prevalence of vitamin D deficiency in Iran: A systematic review and meta-analysis. Nutr Health 2018; 24(4): 269-78.
6. Hussain A, Jiang W, Wang X, Shahid S, Saba N, Ahmad M, et al. Mechanistic impact of zinc deficiency in human development. Front Nutr 2022; 9: 717064.
7. Gupta S, Brazier AKM, Lowe NM. Zinc deficiency in low- and middle-income countries: prevalence and approaches for mitigation. J Hum Nutr Diet 2020; 33(5): 624-43.
8. Cunha TA, Vermeulen-Serpa KM, Grilo EC, Leite-Lais L, Brandão-Neto J, Vale SH. Association between zinc and body composition: an integrative review. J Trace Elem Med Biol 2022; 71: 126940.
9. Dehghani SM, Katibeh P, Haghighat M, Moravej H, Asadi S. Prevalence of zinc deficiency in 3-18 years old children in shiraz-iran. Iran Red Crescent Med J 2011; 13(1): 4-8.
10. Amos A, Razzaque MS. Zinc and its role in vitamin D function. Curr Res Physiol 2022; 5: 203-7.
11. Habib A, Molayemat M, Habib A, Hejrati Z, Kheirandish Z. Vitamin D and Zinc are interlinked but affected by different growth factors in Iranian children and adolescents: Vitamin D and Zinc in Iranian children and adolescents. Iran J Pediatr 2022; 32(6): e127158.
12. Norris SA, Frongillo EA, Black MM, Dong Y, Fall C, Lampl M, et al. Nutrition in adolescent growth and development. Lancet 2022; 399(10320): 172-84.
13. Wells JC, Sawaya AL, Wibaek R, Mwangome M, Poullas MS, Yajnik CS, et al. The double burden of malnutrition: aetiological pathways and consequences for health. Lancet 2020; 395(10217): 75-88.
14. de Juras AR, Hsu WC, Cheng YY, Ku LE, Yu T, Peng CJ, et al. Sex Differences in dietary patterns of adults and their associations with the double burden of malnutrition: A population-based national survey in the Philippines. Nutrients 2022; 14(17): 3495.
15. Barquera S, Oviedo C, Buenrostro N, White M. The double burden of malnutrition in Latin America. [Online]. [cited 2019]; Avilable from: URL: https://www.un.org/en/development/desa/population/events/pdf/expert/30/papers/Background_Note_Barquera.pdf
16. Ziaei S, Norrozi M, Faghihzadeh S, Jafarbegloo E. A randomised placebo-controlled trial to determine the effect of iron supplementation on pregnancy outcome in pregnant women with haemoglobin > or = 13.2 g/dl. BJOG 2007; 114(6): 684-8.
17. Tuckey RC, Cheng CYS, Slominski AT. The serum vitamin D metabolome: What we know and what is still to discover. J Steroid Biochem Mol Biol 2019; 186: 4-21.
18. Jazayeri M, Moradi Y, Rasti A, Nakhjavani M, Kamali M, Baradaran HR. Prevalence of vitamin D deficiency in healthy Iranian children: A systematic review and meta-analysis. Med J Islam Repub Iran 2018; 32: 83.
19. Esmaeili SA, Mohammadian S, Radbakhsh S, Momtazi-

Borojeni AA, Kheirmand Parizi P, Atabati H, et al. Evaluation of vitamin D(3) deficiency: A population-based study in northeastern Iran. J Cell Biochem 2019; 120(6): 10337-41.

20. Cashman KD. Vitamin D deficiency: Defining, prevalence, causes, and strategies of addressing. Calcif Tissue Int 2020; 106(1): 14-29.

21. Muscogiuri G, Barrea L, Di Somma C, Laudisio D, Salzano C, Pugliese G, et al. Sex differences of vitamin D status across BMI classes: An observational prospective cohort study. Nutrients 2019; 11(12): 3034.

22. Schorr M, Dichtel LE, Gerweck AV, Valera RD, Torriani M, Miller KK, et al. Sex differences in body composition and association with cardiometabolic risk. Biol Sex Differ 2018; 9(1): 28.

23. Rahmati M, Safdarian F, Zakeri M, Zare S. The prevalence of zinc deficiency in 6-month to 12-year old children in Bandar Abbas in 2013. Electron Physician 2017; 9(8): 5088-91.

24. Gonoodi K, Moslem A, Darroudi S, Ahmadnezhad M, Mazloum Z, Tayefi M, et al. Serum and dietary zinc and copper in Iranian girls. Clin Biochem 2018; 54: 25-31.

25. Azemati B, Khoramdad M, Qorbani M, Rastad H, Shafiee G, Heshmat R, et al. Percentile values of serum zinc concentration and prevalence of its deficiency in Iranian children and adolescents: the CASPIAN-V study. J Pediatr Endocrinol Metab 2020; 33(4): 525-31.

26. Gonoodi K, Tayefi M, Saberi-Karimian M, Amirabadi Zadeh A, Darroudi S, Farahmand SK, et al. An assessment of the risk factors for vitamin D deficiency using a decision tree model. Diabetes Metab Syndr 2019; 13(3): 1773-7.

DOI: *10.48305/jims.v41.i726.0536*

Journal of Isfahan Medical School **Vol. 41, No. 726, 2nd Week, September 2023**

Received: 17.01.2023 Accepted: 29.07.2023 Published: 05.09.2023

Serum Levels of the Vitamin D and Zinc in Adolescents Aged 10 to 19 Years in Mashhad

Azam Shafaei[1], Seyyed Ali Akbar Shamsian[2], Mohammad Ghodsi[3], Maryam Shahi[4]

Original Article

Abstract

Background: Vitamin D and zinc play an essential role in growth and health of children and adolescents. The aim of this study was to investigate the prevalence of vitamin D and zinc deficiency among adolescents in Mashhad.

Methods: This descriptive cross-sectional study was conducted on 3380 adolescents aged 10-19 years from October 2020 to September 2022. Vitamin D level was evaluated by high performance liquid chromatography and zinc level was investigated by colorimetric technique. The studied subjects were divided into three groups in terms of vitamin D levels: deficiency: <10 ng/mL, insufficient levels: 10-30 ng/mL, normal levels: 30-100 ng/mL, and according to the amount of zinc, they are divided into two groups: deficiency: <60 µg/dL and normal: 60-120 µg/dL. The results were analyzed using chi-square and regression tests.

Findings: Out of 3380 adolescents, 69.1% were girls and 30.9% were boys. Among the studied adolescents, 11.4% had vitamin D deficiency, 51.9% had insufficient vitamin D, and 36.7% had normal vitamin D levels. Zinc deficiency was observed in 7.4% of the studied groups. The prevalence of vitamin D and zinc deficiency was higher in girl adolescents than in boy adolescents ($P < 0.001$). The study results showed that the low level of zinc in the studied adolescents is not a risk factor for vitamin D deficiency.

Conclusion: The prevalence of vitamin D deficiency in adolescents, particularly among girls, is high in the city of Mashhad. It is recommended to address malnutrition through the use of fortified foods and dietary supplements.

Keywords: Vitamin D; Zinc; Adolescent; Nutrition; Growth

Citation: Shafaei A, Shamsian SAA, Ghodsi M, Shahi M. **Serum Levels of the Vitamin D and Zinc in Adolescents Aged 10 to 19 Years in Mashhad.** J Isfahan Med Sch 2023; 41(726): 536-42.

1- MSc of Clinical Biochemistry, Blood Borne Infections Research Center, Academic Center for Education, Culture and Research (ACECR), Razavi Khorasan Branch, Mashhad, Iran
2- Professor, Department of Parasitology and Mycology, School of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
3- PhD in Cell and Developmental Biology, Blood Borne Infections Research Center, Academic Center for Education, Culture and Research (ACECR), Razavi Khorasan Branch, Mashhad, Iran
4- PhD of Molecular Medicine, Blood Borne Infections Research Center, Academic Center for Education, Culture and Research (ACECR), Razavi Khorasan Branch, Mashhad, Iran
Corresponding Author: Maryam Shah, PhD of Molecular Medicine, Blood Borne Infections Research Center, Academic Center for Education, Culture and Research (ACECR), Razavi Khorasan Branch, Mashhad, Iran; Email: shahi.maryam@gmail.com