مقاله پژوهشی

مقایسه میزان ۲۵ هیدروکسی ویتامین D3 سرم در زنان با وزن طبیعی و دارای اضافه وزن/ چاق و ارتباط آن با سندرم متابولیک

فرزاد روشن ضمیر[۱،۲]، حمیرا حمایلی مهربانی[۲*]، محمدحسن مشکی باف[۲]، مهدی محمودی[۳]، رضوان بیژنی[۲]، علیرضا خورشید[۴]

۱- دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۲- دانشگاه علوم پزشکی فسا، فسا، ایران.
۳- بخش بیوشیمی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران.
۴- دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۱۱/۰۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۰۴/۲۴

چکیده

زمینه و هدف: ارتباط مقدار ویتامین D_3 سرم با سندرم متابولیک همچنان نامشخص است. مطالعه حاضر با هدف بررسی سطح ویتامین D_3 سرم زنان و ارتباط آن با هر یک از شاخصه‌های سندرم متابولیک انجام شد.

مواد و روش‌ها: یک مطالعه مقطعی در بین ۲۰۰ زن ۲۰ تا ۵۰ ساله سالم، در دو گروه، گروه وزن طبیعی با نمایه توده بدن (BMI) در محدوده $18/5-24/9 kg/m^2$ و گروه اضافه وزن و چاق با BMI مساوی و بالاتر از $25 kg/m^2$، که از مکمل‌های ویتامین و املاح استفاده نمی‌کردند، انجام شد. اندازه‌گیری‌ها شامل وزن، قد، دورکمر، فشارخون سیستولیک و دیاستولیک و اخذ یک نمونه خون پس از ۱۲-۱۰ ساعت ناشتایی شبانه برای تست‌های گلوکز، تری‌گلیسرید، HDL-کلسترول و ۲۵ هیدروکسی ویتامین D_3 بود.

نتایج: ۷۶ نفر در گروه وزن طبیعی و ۹۸ نفر در گروه اضافه وزن و چاق قرار داشتند. میانگین سطح سرمی ۲۵ هیدروکسی ویتامین D_3 در دو گروه به ترتیب ۱۹/۹±۲۲/۳ نانو گرم و ۱۱/۴±۱۶/۵ نانوگرم در میلی لیتر بود که بین دو گروه تفاوت معنی داری وجود نداشت ($p=0.31$). از بین شاخص‌های سندرم متابولیک، HDL-کلسترول ($r=-0/25, p<0.05$) و دور کمر ($r=-0/14, p<0.05$) با کمبود ویتامین D_3 ارتباط داشتند که با تعدیل نمایه توده بدن نیز این ارتباط مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان می‌دهد اگر چه اختلاف معنی‌داری بین مقدار ویتامین D_3 در دو گروه وجود نداشت اما بیش از ۸۰ درصد زنان در هر دو گروه کمبود ویتامین D_3 داشتند، که با توجه به اهمیت کمبود ویتامین D_3 بخصوص در گروه مورد مطالعه، این مسئله قابل توجه است.

کلمات کلیدی: **سندرم متابولیک، ویتامین D_3، چاقی.**

مقدمه

سندرم متابولیک در واقع وجود چندین اختلال متابولیک از جمله چاقی مرکزی، فشار خون بالا، دیس لیپیدمی و هیپرگلیسمی است که منجر به افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های مزمن قلبی- عروقی، دیابت، ناتوانی، مرگ و میر و تحمیل بار اقتصادی و اجتماعی می‌شود (۱و۲). در جوامع مختلف شیوع سندرم متابولیک ۳۰-۲۰٪ تخمین زده شده است. در مطالعه قند و لیپید تهران ۳۳/۷٪ جمعیت مبتلا به سندروم متابولیک بودند (۳ و ۴). اکثر افراد مبتلا به سندرم متابولیک، چاق یا دارای اضافه وزن می‌باشند، گرچه در افراد با وزن طبیعی هم سندرم متابولیک دیده می‌شود (۵). سه علت بالقوه در به وجود آمدن سندرم متابولیک: چاقی، مقاومت به انسولین و مجموعه‌ای از عوامل مستقل ایمونولوژیک، کبدی و عروقی و سایر عوامل همچون سن،

*نویسنده مسئول: حمیرا حمایلی مهربانی، دانشگاه علوم پزشکی فسا، فسا، ایران.
تلفن: ۰۷۳۱۲۲۲۰۹۹۵ Email: pmehrabani@gmail.com

شرایط هورمونی، نوع رژیم غذایی، فعالیت بدنی و عوامل التهابی می‌باشد (۶).

کمبود ویتامین D همسو با بیماری‌های مزمن مثل دیابت، چاقی و افزایش فشار خون در جهان رو به افزایش است (۷). کمبود این ویتامین در افراد چاق گزارش شده است اما هنوز اتفاق نظری در مورد دلیل آن وجود ندارد (۸). در برخی مطالعات سطح ویتامین با ابتلا به سندرم متابولیک ارتباط داشته است. در مطالعه گواش و همکاران در اسپانیا ارتباط ۲۵(OH)D و پاراتورمون (PTH) با چاقی و وجود سندرم متابولیک، دیابت و دیس‌لیپیدمی آتروژنیک نشان داده شد، تغییرات BMI به شدت با سطح پلاسمایی 25(OH)D و PTH ارتباط داشت. سطوح پایین 25(OH)D و بالای PTH به طور مستقل با افزایش خطر ابتلا به سندرم متابولیک یا دیابت همراه نیست اما 25(OH)D می‌تواند در پاتوژنز هیپرتری‌گلیسیریدمی نقش داشته باشد (۹). طاهری و همکاران نشان دادند سطح سرمی ویتامین D و BMI رابطه معکوس دارند (۱۰). در مطالعه ماکاریو و همکاران افراد مبتلا به سندرم متابولیک سطوح پایین‌تری از ویتامین D سرم در مقایسه با افراد غیر مبتلا به سندرم متابولیک داشتند و کاهش ویتامین D با افزایش LDL در ارتباط بود (۱۱). در مطالعه‌ای در کره جنوبی، عدم ارتباط بین سطح ویتامین D و سندرم متابولیک گزارش شد ولی با کاهش HDL همراه بود و پیشنهاد شد که در چاقی کمبود ویتامین D وجود دارد که این شاید به دلیل کاهش زیست فراهمی ویتامین D از منابع غذایی و فعال سازی ویتامین در بافت چربی بدن باشد (۱۲).

اما برخی مطالعات دیگر نتایج متفاوتی به دست آورده‌اند و ارتباط قابل توجهی بین ویتامین D و سندرم متابولیک نشان داده نشده است (۱۳). در مطالعه‌ای که توسط خوروش و همکاران در اصفهان روی افراد چاق انجام شد، هیچ رابطه‌ای بین سطح سرمی ویتامین D و چاقی عمومی و شکمی یافت نشد (۱۴).

باتوجه به نتایج ضد و نقیض مطالعات قبلی که می‌تواند به دلیل اختلاف موقعیت جغرافیایی، نژاد، عادت غذایی، گروه‌های سنی و یا سابقه بیماری‌ها باشد، این مطالعه با توجه به موقعیت جغرافیایی منطقه جنوب ایران و میزان تابش نور خورشید با هدف بررسی سطح ویتامین D در زنان چاق و دارای اضافه وزن در مقایسه با افراد با وزن طبیعی و بدون بیماری خاص و ارتباط آن با هر یک از شاخصه‌های سندرم متابولیک انجام شد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر یک مطالعه مقطعی توصیفی است که به منظور مقایسه سطح ویتامین D_3 در دو گروه با وزن طبیعی و گروه اضافه وزن و چاق در نمونه‌ای از زنان در اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۲به انجام رسیده است. در این مطالعه حجم نمونه بر اساس مطالعات قبلی (۱۵)، با تفاوت اندازه‌گیری ۲/۵ نانومول بر لیتر و اطمینان ۹۵ درصد، تعیین شد که در مجموع ۱۷۱ نفر محاسبه گردید. به این منظور از زنان ۲۰ تا ۵۰ ساله مراجعه‌کننده به مراکز بهداشتی، درمانگاه‌ها و بیمارستان‌های شهرستان فسا دعوت به همکاری شد. به شرکت کنندگان مختصری درباره روش اجرای مطالعه و محرمانه بودن اطلاعات به دست آمده توضیح داده شد تا در صورت تمایل و رضایت با تکمیل چک لیست دموگرافیک و رضایت‌نامه کتبی در این طرح شرکت کنند. معیار خروج از مطالعه وجود بیماری متابولیکی، قلبی، کلیوی و کبدی، سابقه اسهال مزمن، سوءجذب چربی و مصرف داروهای ضد تشنج و همچنین مصرف روغن ماهی، مکمل و ویتامین‌ها طی سه ماه گذشته بود. اندازه‌های تن‌سنجی شامل وزن، قد و دور کمر با حداقل لباس و بدون کفش با ترازوی دیجیتالی و متر نواری اندازه‌گیری شد. از تقسیم وزن (کیلوگرم) به مجذور قد (مترمربع)، نمایه توده بدن محاسبه گردید. تقسیم بندی بر اساس BMI و در دو گروه انجام شد. گروه اول با BMI در محدوده kg/m^2 ۱۸/۵-۲۴/۹ به عنوان گروه طبیعی و گروه دوم با $BMI\geq 25\ kg/m^2$ به عنوان گروه اضافه وزن/چاق تقسیم‌بندی شد. اندازه‌گیری فشار خون بعد از ۱۰ دقیقه استراحت در حالت نشسته با استفاده از فشار سنج جیوه‌ای انجام شد. سپس ۵ سی‌سی خون وریدی پس از ۱۲-۱۰ ساعت ناشتایی شبانه از افراد مورد مطالعه اخذ گردید، سرم در اسرع وقت با سانتریفیوژ با ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه جدا شد. گلوکز، تری گلیسرید و HDL-کلسترول با کیت‌های تجاری پارس آزمون و دستگاه اتو آنالیزور BT3000 در همان روز نمونه‌گیری اندازه‌گیری شد. ۱ سی‌سی سرم از هر نمونه، در دو ویال اپندورف و در منفی ۲۷ درجه جهت اندازه‌گیری ویتامین D نگهداری شد. ویتامین D بصورت $25(OH)D_3$ بر اساس روش الایزا و

کیت EUROIMMUN ساخت کشور انگلیس و دستگاه ELISYS UNO ساخت شرکت HUMAN آلمان، حداکثر تا یک هفته بعد از نمونه‌گیری اندازه‌گیری شد. میانگین ضریب تغییرات درون و برون آزمونی این کیت به ترتیب ۵ و ۷/۸ درصد بود و سطح مطلوب $25(OH)D_3$ ۵۰-۳۰ نانو گرم بر دسی لیتر براساس اطلاعات این کیت، تعیین شد. برای تعیین وضعیت سندرم متابولیک از معیارهای آموزش ملی کلسترول- پانل سوم درمان بالغین (NCEP ATP III) Adult Treatment Panel III- National Cholesterol Education Program استفاده شد که در صورتی که افراد سه شاخص از پنج شاخص را داشتند به عنوان مبتلا به سندرم متابولیک شناخته می‌شدند: ۱- دور کمر بیش از ۸۸ سانتی‌متر، ۲- تری‌گلیسرید ۱۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و بیشتر از آن ۳- HDL-کلسترول کمتر از ۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر ۴- فشارخون سیستولیک و دیاستولیک به ترتیب ۱۳۰ و ۸۵ سانتی‌متر جیوه و بیشتر از آن ۵- گلوکز ناشتای خون ۱۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و بیش از آن (۱۶).

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد. توزیع متغیرها از نظر نرمالیتی با آزمون کولموگراف-اسمیرنف مورد بررسی قرار گرفت. مقادیر به صورت میانگین ± انحراف معیار، گزارش و سطح معنی‌داری برای آزمون‌ها $p<0/05$ در نظر گرفته شد. برای مقایسه بین دو گروه از آزمون تی تست و درصورت نامتقارن بودن من ویتنی استفاده شد و برای بررسی ارتباط متغیرهای کمی از همبستگی پیرسون و Partial correlation استفاده گردید.

نتایج

تعداد افراد شرکت‌کننده در گروه با وزن طبیعی ۷۶ نفر با میانگین سنی ۶/۱±۳۳/۹ سال و ۹۸ نفر در گروه دارای اضافه وزن و چاق با میانگین سنی ۹/۸±۳۷/۳ سال بود. میانگین و انحراف معیار اندازه‌های تن سنجی دو گروه در جدول ۱ آورده شده است. میانگین و انحراف معیار سطح سرمی ویتامین D در گروه با وزن طبیعی ۱۹/۹±۲۲/۳ نانوگرم در میلی لیتر و درگروه دارای اضافه وزن و چاق ۱۱/۴±۱۶/۵ نانوگرم در میلی لیتر بود. که با وجود سطح پایین‌تر در گروه دوم این اختلاف معنی‌دار نبود ($p=0.31$).

بر اساس مقدار کمتر از ۲۰ نانوگرم در میلی لیتر به عنوان Cut point برای کمبود ویتامین، ۷۷٪ افراد مورد مطالعه کمبود ویتامین D داشتند و با معیار ۳۰ نانوگرم در میلی‌لیتر برای مقادیر کمتر از مطلوب (Sub-optimal) ویتامین D به ترتیب ۸۲/۴٪ در گروه وزن طبیعی و ۸۷/۳٪ افراد در گروه اضافه وزن و چاق دچار کمبود ویتامین بودند. درصد فراوانی افرادی که اندازه‌های بالاتر از طبیعی گلوکز، تری گلیسرید، دور کمر، فشارخون و مقادیر کمتر از ۵۰ میلی گرم در دسی لیتر HDL-کلسترول سرم براساس معیارهای ابتلا به سندرم متابولیک داشتند در دو گروه به تفکیک در جدول ۲ نشان داده شده است. ۱۳/۹ درصد از زنان گروه طبیعی و ۴۱/۳ درصد در گروه اضافه وزن و چاق، سه شاخصه سندرم متابولیک یا بیشتر را داشتند و که بین دو گروه تفاوت معنی داری داشت ($p<0.01$). در بررسی ارتباط شاخصه‌های سندرم متابولیک و سطح ویتامین D در دو گروه HDL-کلسترول ($r=0/25, p<0.05$) و دور کمر ($r= -0/ 14 , p<0.05$) ارتباط معنی‌داری داشت و با تعدیل BMI نیز ارتباط معنی‌دار بود. فشارخون، گلوکز ناشتا و تری گلیسرید ارتباط معنی داری با سطح ویتامین D نداشت.

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه کمبود ویتامین D در بیش از ۸۰٪ زنان ۲۰ تا ۵۰ سال شهرستان فسا شایع بود و تفاوت معنی داری بین گروه با وزن طبیعی و گروه چاق وجود نداشت. در بین شاخصه‌های سندرم متابولیک HDL-کلسترول و دور کمر با میزان ۲۵ هیدروکسی ویتامین D با تعدیل BMI مرتبط بود.

کمبود ویتامین D همانند سایر بیماری‌های مزمن مثل دیابت، چاقی و افزایش فشار خون در جهان رو به افزایش است. کمبود این ویتامین در چاقی شناخته شده است اما هنوز اتفاق نظری در مورد دلیل آن وجود ندارد (۱۷). ویتامین D یک ویتامین محلول در چربی است و در بافت چربی جذب و ذخیره می‌شود (۱۸). احتمال دارد افراد چاق به دلیل توده چربی موجود و احساس گرما علاقه کمتری نسبت به نور خورشید و گرما داشته باشند (۱۹). همچنین شواهد اخیر نشان می‌دهد که ویتامین D ممکن است در توسعه برخی عوامل خطر سندرم متابولیک نقش داشته باشد. مصرف یک رژیم غذایی کالری بالا که فاقد مواد مغذی

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار اندازه‌های تن سنجی، فشارخون و مقادیر بیوشیمیایی زنان در دو گروه وزن طبیعی/چاق

	گروه طبیعی	گروه اضافه وزن/چاق	P-value
وزن (کیلوگرم)	۵۹/۷±۱۰	۸۲/۸±۱۲/۱	P<۰/۰۰۱
نمایه توده بدن BMI (kg/m^2)	۲۲/۷±۲/۵	۳۳/۲±۴/۷	P<۰/۰۰۱
دور کمر (cm)	۸۳/۳±۸/۶	۱۰۳/۳±۱۱/۴	P<۰/۰۰۱
HDL- کلسترول(mg/dl)	۴۳/۱±۱۱/۸	۴۰/۱±۸/۷	۰/۲۹
تری گلیسرید(mg/dl)	۷۹/۵±۳۱/۹	۱۳۸/۹±۶۸/۲	P<۰/۰۰۱
گلوکز ناشتا (mg/dl)	۸۳/۰±۱۲/۹	۱۰۰/۷±۲۷/۱	P<۰/۰۰۱
فشار سیستولیک (cmHg)	۱۰/۷±۱/۳	۱۱/۵±۱/۳	۰/۰۱۳
فشار دیاستولیک (cmHg)	۷/۶±۰/۷	۷/۸±۰/۸	۰/۱۹

ضروری است، قرار گرفتن محدود در معرض نور خورشید که سنتز ویتامین D را کم می‌کند و علاوه بر این، شیوه زندگی بی‌تحرک، از موارد دخیل در این قضیه، در نظر گرفته شده است. از طرفی دیگر این عوامل محیطی و رژیم غذایی همراه با سبک زندگی بی‌حرکت، افراد را مستعد به عوامل خطر ابتلا به سندرم متابولیک می‌کند (۲۰).

جدول۲-درصد فراوانی زنان با مقادیر غیرطبیعی شاخصه‌های سندرم متابولیک در دو گروه با وزن طبیعی و چاق

	گروه طبیعی	گروه چاق
دور کمر بیش از ۸۸ سانتی متر	۳۷/۰	۸۹/۲
فشار سیستولیک ۱۳۰ cmHg و بیشتر	۸/۳	۱۱/۹
فشار دیاستولیک ۸۵ cmHg و بیشتر	۰	۴/۱
گلوکز ناشتای ۱۰۰ mg/dl و بیشتر	۲۰/۸	۳۱/۲
تری گلیسرید ۱۵۰ mg/dl و بیشتر	۱۶/۷	۳۸/۲
HDL- کلسترول کمتر از ۵۰ mg/dl	۶۸/۸	۸۵/۵

در مطالعات مختلف شیوع سندرم متابولیک ۴۰-۲۰٪ گزارش شده است (۲۱)، که با نتایج مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد. همانطور که انتظار می‌رفت در افراد دارای نمایه توده بدنی بیش از ۲۵ کیلوگرم بر متر مربع سندرم متابولیک، اختلال چربی‌های خون و چاقی شکمی شایع بود و نکته قابل توجه شیوع ۱۴ درصدی سندرم متابولیک در زنان با BMI طبیعی است که نیاز به بررسی بیشتر دارد و ممکن است بتوان دور کمر را به عنوان مهم‌ترین شاخص مطرح نمود که با سطح ویتامین D سرم ارتباط معنی داری داشت به طوری‌که با تعدیل BMI نیز همچنان معنی‌دار بود.

در مطالعه حسین نژاد و همکاران ارتباط معنی داری بین کمبود ویتامین D و ابتلا به سندرم متابولیک وجود داشت (۲۲). اسکراج و همکاران شانس ابتلا به سندرم متابولیک در موارد هیپوویتامینوز D را سه برابر نشان دادند (۲۳). این پژوهشگران نقش ویتامین D را در ترشح و احتمالاً عملکرد انسولین، لیپولیز و در نهایت سندرم متابولیک موثر می‌دانند. ممکن است ویتامین D در حساسیت انسولین نقش داشته و با عوامل خطر بیماری‌های مزمن ارتباط داشته باشد ولی به صورت مستقیم در گلوکز خون موثر نباشد درحالی‌که برخی مطالعات صورت گرفته در دیابتی‌ها این ارتباط را گزارش کرده است (۲۴). در مطالعه حاضر ارتباط بین گلوکز ناشتا و سطح انسولین بررسی نشد، نیاز به مطالعات دیگر برای بررسی میزان حساسیت انسولین در ارتباط با ویتامین و دریافت‌های غذایی وجود دارد.

چاقی و به خصوص چاقی شکمی که در سندرم متابولیک مطرح هستند با مقاومت انسولین، فشارخون بالا و سایر عوامل خطر مرتبط شناخته می‌شود در مطالعه ۸۴۲۱ زنان و مردان آمریکایی در چارک‌های بالایی کمبود ویتامین D، شانس چاقی و

دور کمر بیشتر وجود داشت (۲۵)، که با نتایج مطالعه حاضر همسو است و اهمیت ویتامین D در چاقی شکمی و عامل خطر بیماری‌های مزمن را بخوبی مشخص می‌کند.

در این مطالعه، در بین شاخصه‌های سندرم متابولیک، HDL-کلسترول با کمبود ویتامین D بیشترین ارتباط را داشت که با توجه به گروه مورد مطالعه از زنان در سنین باروری و غیریائسه، قابل توجه است. در سایر مطالعات تری‌گلیسرید و گلوکز بیشتر تحت تاثیر ویتامین D بوده است که میزان و نوع کربوهیدرات و چربی‌ها و حساسیت انسولینی مطرح شده است (۲۶-۲۸). به نظر می‌رسد نیاز به بررسی دریافت‌های غذایی، فیبر و حبوبات وجود دارد چرا که در سایر مطالعات ارتباط قابل توجهی با HDL-کلسترول داشته است.

تفاوت‌های موجود در نتایج مطالعات مختلف ویتامین D و سندرم متابولیک را می‌توان به خصوصیات گروه مورد مطالعه، سن، جنس، نژاد، تعاریف استفاده شده برای سندرم متابولیک و فصول اندازه‌گیری ویتامین D مرتبط دانست. ممکن است شایع بودن کمبود ویتامین D در نتایج مطالعه حاضر تاثیر داشته باشد و انجام مطالعه دیگری برای مقایسه بین افرادی که کمبود ویتامین D دارند و افرادی که سطح مطلوبی از ویتامین را دارند پیشنهاد می‌شود.

در مطالعه حاضر کمبود ویتامین D در افراد مبتلا به سندرم متابولیک بیشتر بود و دور کمر و HDL-کلسترول بیشترین ارتباط را با سطح ویتامین D داشت. از محدودیت‌های مطالعه حاضر مقطعی بودن مطالعه است که البته می‌توان با مطالعات کوهورت نتایج دقیق‌تری به دست آورد. بررسی دریافت‌های غذایی در کنار سطح ویتامین D برای ابتلا به سندرم متابولیک و هر یک از شاخصه‌های آن پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از کلیه شرکت‌کنندگان در این مطالعه و معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی فسا سپاسگزاری می‌نمایند. این مطالعه برگرفته از طرح مصوب در معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی فسا بوده است و هیچ‌گونه تعارض منافع در این مطالعه وجود نداشت.

.

References

1. Heneghan H, Miller N, Kerin M. Role of microRNAs in obesity and the metabolic syndrome. Obesity reviews. 2010;11(5):354-61.
2. Simmons R, Alberti K, Gale E, Colagiuri S, Tuomilehto J, Qiao Q, et al. The metabolic syndrome: useful concept or clinical tool? Report of a WHO Expert Consultation. Diabetologia. 2010;53(4):600-5.
3. Cameron AJ, Shaw JE, Zimmet PZ. The metabolic syndrome: prevalence in worldwide populations. Endocrinology and metabolism clinics of North America. 2004; 33(2):351-75.
4. Azizi F, Salehi P, Etemadi A, Zahedi-Asl S. Prevalence of metabolic syndrome in an urban population: Tehran Lipid and Glucose Study. Diabetes Res Clin Pract. 2003; 61(1):29-37.
5. Ruderman NB, Schneider SH, Berchtold P. The "metabolically-obese" normal-weight individual. The American journal of clinical nutrition. 1981;34(8):1617-21.
6. Dodson MV, Mir PS, Hausman GJ, Guan LL, Du M, Jiang Z, et al. Obesity, metabolic syndrome, and adipocytes. J Lipids. 2011; 2011: 721686.
7. Ferder M, Inserra F, Manucha W, Ferder L. The world pandemic of vitamin D deficiency could possibly be explained by cellular inflammatory response activity induced by the renin-angiotensin system. Am J Physiol Cell Physiol. 2013; 304(11):C1027-39.
8. Drincic AT, Armas LA, Van Diest EE, Heaney RP. Volumetric dilution, rather than sequestration best explains the low vitamin D status of obesity. Obesity. 2012; 20(7):1444-8.
9. Guasch A, Bullo M, Rabassa A, Bonada A, Del Castillo D, Sabench F, et al. Plasma vitamin D and parathormone are associated with obesity and atherogenic dyslipidemia:

a cross-sectional study. Cardiovascular diabetology. 2012;11:149.
10. Taheri E, Saedisomeolia A, Djalali M, Qorbani M, Madani Civi M. The relationship between serum 25-hydroxy vitamin D concentration and obesity in type 2 diabetic patients and healthy subjects. Journal of diabetes and metabolic disorders. 2012;11(1):16. [Article in Persian]
11. Makariou S, Liberopoulos E, Florentin M, Lagos K, Gazi I, Challa A, et al. The relationship of vitamin D with non-traditional risk factors for cardiovascular disease in subjects with metabolic syndrome. Archives of medical science. 2012; 8(3):437-43.
12. Kim S, Lim J, Kye S, Joung H. Association between vitamin D status and metabolic syndrome risk among Korean population: based on the Korean National Health and Nutrition Examination Survey IV-2, 2008. Diabetes research and clinical practice. 2012; 96(2):230-6.
13. Saboori S, Hosseinzzadeh MH, Hoseini M, Yousefi Rad E. The relationship between serum level of 25-hydroxyl vitamin D with anthropometric indices and some biochemical parameters in obese women. Quarterly Research Journal of Lorestan University of Medical Sciences. 2012; 14(4): 71-7. [Article in persian]
14. Khorvash F, Mottaghi T, Askari G, Maracy MR, Ghiasvand R, Maghsoudi Z, et al. The association between serum vitamin d levels with general and abdominal obesity among patients with migraine. IJPM. 2013;4(Suppl 2):S313-7.
15. Yang J, Wang P, Liu C, He X, Zhang Y, Tao X, et al. Relationship of ionized calcium and 25-(OH) D in serum with obesity. Wei Sheng Yan Jiu. 2013;42(1):78-81,86.
16. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. Circulation. 2005; 112(17):2735–2752.
17. Drincic AT, Armas LA, Van Diest EE, Heaney RP. Volumetric dilution, rather than sequestration best explains the low vitamin D status of obesity. Obesity. 2012;20(7):1444-8.
18. Mawer EB, Backhouse J, Holman CA, Lumb GA, Stanbury SW. The distribution and storage of vitamin D and its metabolites in human tissues. Clinical science. 1972;43(3):413-31.
19. Compston JE, Vedi S, Ledger JE, Webb A, Gazet JC, Pilkington TR. Vitamin D status and bone histomorphometry in gross obesity. The American journal of clinical nutrition. 1981;34(11):2359-63.
20. Awad AB, Alappat L, Valerio M. Vitamin d and metabolic syndrome risk factors: evidence and mechanisms. Critical reviews in food science and nutrition. 2012;52(2):103-12.
21. Ashraf H, Rashidi A, Noshad S, Khalilzadeh O, Esteghamati A. Epidemiology and risk factors of the cardiometabolic syndrome in the Middle East. Expert Rev Cardiovasc Ther. 2011; 9(3):309-20.
22. Hosein Nejad A, Maghbuli Z, Mirzaii K, Karimi F, Larijani B. The relationship between vitamin D levels and the prevalence of metabolic syndrome among Iranian adults. Iranian Journal of Diabetes and Lipid. 2010;9(4):383-389.[Article in persian]
23. Scragg R, Holdaway I, Singh V, Metcalf P, Baker J, Dryson E. Serum 25-hydroxyvitamin D3 levels decreased in impaired glucosetolerance and diabetes mellitus. Diabetes Res Clin Pract. 1995; 27(3):181–188 .
24. Bonakdaran S, Varasteh A, Khajeh-Dalouie M. Serum 25 Hydroxy Vitamin D3 and laboratory risk markers of cardiovascular diseases in type 2 diabetic patients. Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism. 2010; 11(5):504-9[Article in persian]
25. Ford ES, Ajani UA, McGuire LC, Liu S. Concentrations of serum vitamin D and the metabolic syndrome among U.S. adults. Diabetes Care. 2005; 28(5): 1228-30
26. Pinelli NR, Jaber LA, Brown MB, Herman WH. Serum 25-hydroxy vitamin D and insulin resistance, metabolic syndrome and glucose intolerance among Arab Americans. Diabetes Care. 2010; 33(6): 1373-75.
27. Hosseinpour-Niazi S, Mirmiran P, Amiri Z, Hosseini-Esfahani f, Shakeri N. Legume intake is inversely associated with metabolic syndrome in adults. Arch Iran Med. 2012; 15(9): 538 – 44.
28. Yoo S, Nicklas Th, Baranowski T, Zakeri IF, Yang SJ, Srinivasan SR, et al. Comparison of dietary intakes associated with metabolic syndrome risk factors in young adults: the Bogalusa Heart Study. Am J Clin Nutr. 2004; 80(4): 841-8.

Original Article

Comparing the Amount of 25-Hydroxy Vitamin D_3 Concentrated in Serum of Normal and Overweight/ Obese Women and Its Relation to Metabolic Syndrome

Roshanzamir F[1, 2], Mehrabani HH[2*], Meshkibaf M[2], Mahmoodi M[3], Bizhani R[2], Khorshid A[4]

1- Department of Nutrition and Food Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
2- Fasa University of Medical Sciences, Fasa, Iran.
3- Department of Biochemistry and Biophisics, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran.
4- Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

Received: 28 Jan 2014 Accepted: 15 Jul 2014

Abstract

Background & Objective: The relationship between vitamin D_3 and risk factors of metabolic syndrome is unclear. This study aimed to investigate the vitamin D_3 kevel of women and its relation with metabolic syndrome risk factors.
Materials & methods: A cross-sectional study conducted between 200 healthy women aged 20 to 50 in two groups of normal BMI (BMI=18.5-24.9 kg/m^2) and overweight/obese group (BMI≥25 kg/m^2) who did not use mineral and vitamin supplementation. A fasting blood sample after 10 to 12 hour collected for fasting blood glucose, triglyceride, HDL-cholesterol and vitamin D_3(25 OH D_3) and weight, height, waist circumference, systolic and diastolic blood pressure were measured.

Results: The mean of 89 obese subjects and 76 normal weight ones were 36±9 years old. The mean of 25 hydroxy vitamin D_3 was not significantly different between the two groups; 22.3±19.9 ng/ml for normal weight group and 16.5±11.4 ng/ml for the obese one (p=0.31). HDL-cholesterol (r=.25, p<0.05) and waist circumference (r=-.14, p<0.05) were related to vitamin D_3 levels significantly which repeated after BMI (body mass index) adjustment

Conclusion: The results indicated that although the total amount of vitamin D3 were not significantly different between the two groups but more than 80 percent of women in both groups were deficient in vitamin D3 which is a noteworthy issue based on the findings of the study.

Keywords: **Metabolic Syndrome, Obesity, Vitamin D_3.**

* **Corresponding author: Mehrabani HH,** Fasa University of Medical Sciences, Fasa, Iran.
Tel: 07312220995
Email: pmehrabani@gmail.com