

## ارتباط فشارخون با ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم و فسفر در زنان یائسه کم‌تحرک

## چکیده

دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/۱۹ ویرایش: ۱۳۹۵/۰۸/۱۹ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۸/۲۹ آنلاین: ۱۳۹۵/۰۸/۳۰

**زمینه و هدف:** پرفشاری خون یکی از عوامل خطر ساز اصلی برای بیماری‌های قلبی-عروقی است. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که عواملی مانند ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم و فسفر در تنظیم فشارخون دخیل هستند. هدف از پژوهش حاضر بررسی رابطه بین فشارخون با ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم و فسفر در زنان یائسه کم‌تحرک بود.

**روش بررسی:** پژوهش توصیفی-تحلیلی کنونی بر روی زنان یائسه کم‌تحرک ۵۰ تا ۷۰ سال شهرستان ارومیه در شهریورماه ۱۳۹۴ انجام پذیرفت. ۵۴ زن یائسه کم‌تحرک به‌عنوان نمونه انتخاب شده و به‌طور داوطلبانه و واجد شرایط در این پژوهش شرکت نمودند. ویژگی‌های عمومی و آنتروپومتریک، وزن و شاخص توده‌ی بدن آزمودنی‌ها برترتیب با استفاده از متر دیواری با دقت یک میلی‌متر، ترازوی دیجیتالی با دقت ۱۰۰ g و Dual emission X-ray absorptiometry (DXA) ارزیابی شدند. فشارخون سیستولی و دیاستولی با دستگاه فشارسنج اندازه‌گیری شد. سطوح سرمی ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم و فسفر نیز به‌ترتیب با دستگاه الایزا و اتوآنالایزر از نمونه‌های خونی حاصل از ورید بازویی اندازه‌گیری شدند.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که بین فشارخون سیستولی و دیاستولی با ویتامین D (به‌ترتیب  $P > 0/581$  و  $P > 0/619$ )، هورمون پاراتیروئید ( $P > 0/623$  و  $P > 0/341$ )، کلسیم ( $P > 0/704$  و  $P > 0/141$ ) و فسفر ( $P > 0/058$  و  $P > 0/357$ )، رابطه معناداری وجود نداشت.

**نتیجه‌گیری:** بین فشارخون سیستولی و دیاستولی با سطوح سرمی ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم و فسفر در زنان یائسه کم‌تحرک ۵۰ تا ۷۰ سال در این مطالعه رابطه‌ای اثبات نگردید.

**کلمات کلیدی:** فشارخون، ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم، فسفر، یائسگی.

بختیار ترتیبیان<sup>۱</sup>، رقیه افسر قره‌باغ<sup>۲</sup>  
عباس مال‌اندیش<sup>۳\*</sup>، زینب شیخلو<sup>۳</sup>

۱- گروه فیزیولوژی ورزشی، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

۲- گروه قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران.

۳- گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

\* نویسنده مسئول: آذربایجان شرقی، یامچی، محله کبخالی، خیابان طالقانی، کوچه شمس تبریزی، پلاک ۱۹.

تلفن: ۴۲۱۶۲۹۲۳-۰۴۱

E-mail: malandish@gmail.com

## مقدمه

۳۰۹۰۰۰ مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی-عروقی بوده و بر اساس برآورد آن‌ها، شیوع پرفشاری خون بیش از ۳۰٪ بود.<sup>۱</sup> با توجه به سازمان بهداشت جهانی (World Health Organization (WHO)، بیماری‌های قلبی-عروقی علت اصلی مرگ و میر در جهان است و تا سال ۲۰۳۰ کمابیش ۲۳/۶ میلیون نفر به علت بیماری پرفشاری خون جان خود را از دست خواهند داد.<sup>۲</sup> به‌تازگی، نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که عواملی مانند ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم و

پرفشاری خون یکی از عوامل خطر ساز اصلی برای بیماری‌های قلبی عروقی است.<sup>۱</sup> نزدیک به یک بیلیون مردم جهان مبتلا به پرفشاری خون هستند و این احتمال وجود دارد که مسئول تقریباً ۷/۱ میلیون مرگ و میر در هر سال باشد.<sup>۲</sup> انجمن پرفشاری خون برزیل داده‌های مربوط به سال ۲۰۰۷ را گزارش کرده است که تقریباً

تشکیل می‌دهد. در بدن ۸۰٪ آن در استخوان‌ها موجود بوده، و ۲۰٪ آن در دیگر قسمت‌های بدن وجود دارد و با کلسیم کریستال‌هایی را تشکیل می‌دهد که در اسکلت پروتئینی استخوان نشسته و موجب استحکام استخوان می‌گردد.<sup>۱</sup> فسفر در ساختمان کلیه کروموزوم‌های بدن ما موجود است و در غشای همه سلول‌های بدن وجود دارد. فعال شدن بسیاری از آنزیم‌ها با اتصال یک مولکول فسفر صورت می‌گیرد و در خون به حفظ تعادل PH کمک می‌کند و هر ماده انرژی‌زایی که در بدن ما وجود دارد مانند ATP، همه با اتصال مولکول فسفر، انرژی را در خود ذخیره می‌کنند.

سطوح بالای فسفر با افزایش خطر بیماری‌های قلبی- عروقی همراه است.<sup>۵</sup> با توجه به متابولیسم کلسیم و فسفر، به نظر می‌رسد که تعادل بین ویتامین D و هورمون پاراتیروئید نقش اساسی را در هموستاز کلسیم- فسفر و در نهایت فشارخون سیستمیک دارند.<sup>۶</sup> به هم خوردن این تعادل که معمولاً به دنبال کمبود ویتامین D اتفاق می‌افتد، سبب افزایش هورمون پاراتیروئید شده و در درازمدت با تغییرات فشارخون همراه است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که با افزایش سن، میزان دریافت غذایی ویتامین D کاهش می‌یابد. همچنین، سستز پستی این ویتامین نیز کم شده و در مجموع سبب شیوع بالای کمبود ویتامین D در افراد مسن می‌گردد.<sup>۷</sup> از طرفی، تغییرات وابسته به سن در بافت کلیوی نیز تبدیل ویتامین D به شکل فعال آن را دچار نقصان می‌کند که همه این عوامل باعث کاهش جذب روده‌ای کلسیم و تحریک ترشح هورمون پاراتیروئید و یا به عبارت دیگر هیپرپاراتیروئیدیسم ثانویه می‌شود که سرانجام با تغییرات فشارخون همراه است. مهمترین عمل بیولوژیکی ویتامین D در دستگاه اسکلتی از طریق افزایش جذب روده‌ای کلسیم است.<sup>۸</sup> کمبود این ویتامین منجر به کاهش جذب روده‌ای کلسیم از ۳۰٪ به ۱۵٪ شده که این امر خود باعث افزایش هورمون پاراتیروئید می‌شود<sup>۹</sup> و این احتمال وجود دارد که فشارخون سیستمولی و دیاستولی افزایش یابند.

مکانیسم اثر ویتامین D، هورمون پاراتیروئید و همچنین تعادل کلسیم و فسفر بر فشارخون جای بحث وجود دارد.<sup>۱۰</sup> به عبارت دیگر، این احتمال وجود دارد که تغییرات فشارخون به واسطه سطوح سرمی ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم و فسفر که از عوامل مهم تاثیرگذار بر دستگاه قلبی- عروقی هستند،<sup>۱۱</sup> امکان‌پذیر

فسفر در تنظیم فشارخون دخیل هستند.<sup>۲</sup> ویتامین D در سال ۱۹۱۸ توسط یک متخصص تغذیه به نام "Mellanby" کشف شد. ویتامین D به‌طور عمده در ژوونوم و دئودنوم روده باریک جذب می‌شود و پس از جذب با ذرات چربی کوچکی به نام شیلومیکرون ترکیب شده و به داخل سیستم لنفاوی انتقال می‌یابد. ساختمان شیمیایی ویتامین D به‌صورت یک گروه الکل‌های حلقوی برگرفته از استرول‌ها هستند و دارای ایزومرهای D1 و D2 و D3 و ... است. ویتامین D مانند سایر ویتامین‌ها جزو ترکیب آلی و از ویتامین‌های محلول در چربی است که غیرقطبی می‌باشد.

ویتامین D پس از اینکه توسط کبد از پلاسما گرفته شد، به دیگر ترکیبات آن (۲۵- هیدروکسی کوله کلسیفرول یا ۲۵- هیدروکسی ارگوکلسیفرول) تبدیل می‌شود.<sup>۱۲</sup> ویتامین D همچنین باعث افزایش جذب کلسیم و فسفر در روده‌ها می‌گردد یعنی یکی از ویتامین‌های لازم برای بدن است و به رشد و استحکام استخوان‌ها از طریق کنترل تعادل کلسیم و فسفر کمک می‌کند. این ویتامین سوخت و ساز کلسیم و فسفر را تنظیم کرده، و سطوح بالای آن باعث انقباض عروق خونی و بالا رفتن فشارخون می‌شود.<sup>۱۳</sup> نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که ویتامین D از طریق دستگاه رنین- آنژیوتانسین با مدولاسیون رشد و تکثیر سلولی از جمله سلول‌های عضله‌ی صاف عروقی و کاردیومیوسیت‌ها فعالیت می‌کند.<sup>۱۴</sup>

هورمون پاراتیروئید نیز پپتیدی ساده با وزن مولکولی ۹۵۰۰ دالتون است و از ۸۴ اسید آمینه تشکیل شده است و فعالیت زیستی آن مربوط به ردیف اسید آمینه‌های ۳۴-۱ در انتهای آمینوی آن است و اسیدهای آمینه ردیف ۳۴-۲۵ برای پیوند یافتن با پروتئین پذیرنده (گیرنده) ضروری است.<sup>۱</sup> نتایج مطالعات نشان می‌دهد که هورمون پاراتیروئید با فشارخون رابطه مثبتی دارد که این ارتباط در افراد دارای سطوح سرمی نرمال پاراتیروئید هورمون نیز گزارش شده است.<sup>۴</sup>

کلسیم از بیشترین مواد معدنی موجود در بدن است که به تنظیم ضربان قلب، انتقال پیام‌های عصبی، انقباض عضلات و تشکیل استخوان کمک می‌کند.<sup>۱</sup> یون کلسیم با فرمول مولکولی  $Ca^{+2}$  و وزن مولکولی برابر با  $40.078 \text{ g/mol}$  است. میزان کلسیم موجود در بدن، تعیین کننده سلامت استخوان است و در استخوان‌ها به‌صورت ترکیب کلسیم فسفات رسوب کرده و باعث استحکام/ مینرالیزاسیون استخوان می‌شود. فسفر نیز یکی از املاح ماکرومینرال بوده و ۱۰٪ بدن را

تشریح فرآیند پژوهش، از آزمودنی‌ها رضایت‌نامه شرکت در پژوهش اخذ گردید و به همه‌ی آن‌ها یادآوری شد که تمام نتایج پژوهش به صورت گروهی بیان شده، و از گفتن نام و یا نتایج هر آزمودنی به صورت تکی خودداری خواهد شد. در نهایت ۵۴ زن یائسه‌ی کم‌تحرك برای این پژوهش انتخاب شدند. انتخاب آزمودنی‌ها با استفاده از تکنیک‌ها و روش‌های آماری به روش نمونه‌گیری تصادفی انجام گرفت.<sup>۱۱</sup> ویژگی‌های فیزیولوژیکی و شاخص‌های آنتروپومترکی قد، وزن و شاخص توده‌ی بدن آزمودنی‌ها به ترتیب با استفاده از متر دیواری با دقت ۱ mm، ترازوی دیجیتالی با دقت ۱۰۰-۲۵ g هیدروکسی کوله کلسیفرول و دستگاه DXA ارزیابی شدند (جدول ۱).

از دستگاه DXA برای مشخص شدن سلامتی دستگاه اسکلتی کل بدن استفاده گردید، به طوری که اگر آزمودنی در تراکم استخوانی کل بدن به استئوپنی و یا استئوپروز مبتلا بود جزو آزمودنی این پژوهش محسوب نمی‌شد. همچنین، آزمودنی‌ها از لحاظ دستگاه قلبی-عروقی سالم بودند یعنی پزشک متخصص قلب و عروق باید سالم بودن تک‌تک آزمودنی‌ها را از لحاظ شاخص‌های نوار قلب و اکوکاردیوگرافی تایید می‌کرد و در غیر این صورت از ورود به پژوهش حاضر ممانعت به عمل می‌آمد.

فشارخون سیستولی و دیاستولی با استفاده از دستگاه دیجیتالی فشارسنج (WDF-BP001, Brisk, Germany) ارزیابی شد، به طوری که فرد پس از پنج الی ۱۰ دقیقه نشستن بر روی صندلی و با ۱۲ ساعت حالت ناشتایی در روز نمونه‌گیری خون (به وقت صبح) از قسمت بازوی چپ همه آزمودنی‌ها انجام شد. لازم به ذکر است که فشارخون هر آزمودنی پیش از عمل خونگیری برای حفظ سلامتی و جلوگیری از افت شدید فشارخون فرد مورد ارزیابی قرار گرفت.

آزمودنی‌هایی که افت شدید فشارخون و یا بیماری فشارخون/افزایش فشارخون بالا داشتند، از پژوهش حاضر حذف شدند یعنی آزمودنی‌های پژوهش حاضر رنج نرمالی از فشارخون را داشتند. نمونه‌های خونی به صورت ناشتا ۲۴ ساعت پیش از هر نوع برنامه‌ی تمرینی از ورید بازویی آزمودنی‌ها گردآوری شد. برای اندازه‌گیری سطوح سرمی ویتامین D از کیت الایزای ویتامین D (VDS4481, Bioactive Diagnostic, Germany)، هورمون پاراتیروئید از کیت الایزای (E140T15AP, Euroimmun, Germany) توسط دستگاه الایزا

باشد و فشارخون سیستولی و دیاستولی را در زنان یائسه‌ی کم‌تحرك تحت تاثیر قرار دهد. این سوال مطرح می‌شود که آیا بین فشارخون با سطوح سرمی ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم و فسفر ارتباطی وجود دارد؟ و یا اینکه آیا تغییرات سطوح سرمی ویتامین D و هورمون پاراتیروئید در راستای حفظ کلسیم و فسفر می‌تواند به عنوان مارکرهای سرمی تنظیم‌کننده فشارخون کاربرد داشته باشند؟ هدف از مطالعه حاضر بررسی رابطه بین فشارخون سیستولی و دیاستولی با سطوح سرمی ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم و فسفر در زنان یائسه کم‌تحرك بود.

## روش بررسی

این مطالعه توصیفی-تحلیلی در شهرستان ارومیه و در شهریور ۱۳۹۴ انجام گردید. جامعه آماری این پژوهش را تمامی زنان یائسه‌ی سالم و کم‌تحرك شهرستان ارومیه با دامنه‌ی سنی ۵۰ تا ۷۰ سال تشکیل دادند. معیارهای ورود آزمودنی‌ها زنانی یائسه‌ی سالم و کم‌تحرك در نظر گرفته شدند که عادت ماهانه‌ی آن‌ها به مدت حداقل شش ماه به طور کامل متوقف شده بود، شش ماه گذشته داروها و مواد خاصی مانند کورتین و مشروبات الکلی را به طور مرتب مصرف نکرده بودند، همچنین بیماری خاصی نداشته و در طول دوران زندگی فعالیت ورزشی منظمی نداشتند.

معیارهای خروج آزمودنی‌ها نیز شامل: داشتن بیماری‌های خاص بالینی، استفاده از داروهای بالینی و یا هر داروی تاثیرگذار بر متغیرهای وابسته‌ی پژوهش بود. در این راستا، به منظور اطمینان از سالم و تندرست بودن جسمانی، وضعیت آزمودنی‌ها نیز با پرسشنامه‌ی تندرستی و پزشکی-ورزشی هنجار شده و همچنین دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان/ Dual emission X-ray absorptiometry, DXA (Hologic Inc., Bedford, MA, USA) برای سالم بودن دستگاه اسکلتی توسط پزشک فوق‌تخصص روماتولوژی و الکتروکاردیوگرام و اکوکاردیوگرافی داپلر (Esaote Spa, Firenze, Italy) برای سالم بودن دستگاه قلبی-عروقی توسط پزشک متخصص قلب و عروق ارزیابی شدند.<sup>۱۱</sup> طی فراخوان به عمل آمده در سرتاسر شهرستان ارومیه، ۲۰۰ زن یائسه‌ی کم‌تحرك واجد شرایط به صورت داوطلب اعلام آمادگی کردند. سپس در یک جلسه‌ی توجیحی ضمن

## یافته‌ها

جدول ۱، نشان دهنده میانگین ویژگی‌های فیزیولوژیکی و ترکیب بدن آزمودنی‌ها است. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بین فشارخون سیستولی و دیاستولی با سطوح سرمی ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم و فسفر رابطه معناداری وجود ندارد ( $P > 0/05$ ) (جدول ۲).

## بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بین فشارخون سیستولی و دیاستولی با سطوح سرمی ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم و فسفر رابطه معناداری وجود ندارد. با این حال، ارتباط بین فشارخون سیستولی و دیاستولی با سطوح سرمی ویتامین D و کلسیم منفی و با هورمون پاراتیروئید مثبت و نه معنادار، بودند که با برخی مطالعات

ریدر (Stat Fax®-4200, USA) استفاده شد. همچنین، برای اندازه‌گیری سطوح سرمی کلسیم و فسفر (mg/dl)، کیت‌های بیوشیمی پارس آزمون (Pars Azmoon, Tehran, IR Iran) و آنالیزور اتوماتیک (BT 1500, Biotechnica Instruments, Roma, Italy) به کار گرفته شد.

دامنه متغیرهای وابسته پژوهش حاضر نیز نرمال بودند یعنی آزمودنی‌ها دامنه نرمالی از سطوح سرمی ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم و فسفر به ترتیب (ng/ml) ۱۵۰/۰۰-صفر، (ng/ml) ۱۷۹/۰۰-۰/۱، (ng/ml) ۸/۶۰-۱۰/۳۰ و (ng/ml) ۷/۰۰-۳/۰۰ را داشتند و در غیر این صورت جزو آزمودنی‌های این پژوهش محسوب نمی‌شدند.

داده‌های مربوطه با به‌کارگیری روش آماری توصیفی و استنباطی Pearson correlation coefficient در سطح معناداری ( $P < 0/05$ ) و با استفاده از SPSS statistical software, version 23 (IBM, Armonk, NY, USA) تجزیه و تحلیل شد.

جدول ۱: توزیع میانگین و انحراف‌معیار سن و ویژگی‌های بدنی.

متغیر	سن (سال)	قد (m)	وزن (kg)	شاخص توده بدن ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )
	۵۴/۵۷±۶/۱۶*	۱/۵۶±۰/۰۴	۷۲/۶۹±۱۱/۰۰	۲۹/۸۵±۴/۶۸

\* داده‌ها بر اساس میانگین±انحراف‌معیار بیان شدند.

جدول ۲: توزیع ضرایب همبستگی پیرسون بین فشارخون سیستولی و دیاستولی با سطوح سرمی ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم و فسفر در زنان یائسه کم‌تحرک.

متغیر	۲۵ هیدروکسی ویتامین D (ng/ml)		هورمون پاراتیروئید (ng/ml)		کلسیم (ng/ml)		فسفر (ng/ml)	
	p	r	p	r	p	r	p	r
فشارخون سیستولی (mmHg) ۱۱۰/۷۰±۱۴/۸۳	۰/۵۸۱	-۰/۰۷۷	۰/۶۲۳	۰/۰۶۸	۰/۷۰۴	-۰/۰۵۳	۰/۰۵۸	-۰/۲۶۰
فشارخون دیاستولی (mmHg) ۷۶/۲۰±۱۰/۳۱	۰/۶۱۹	-۰/۰۶۹	۰/۳۴۱	۰/۱۳۲	۰/۱۴۱	-۰/۲۰۳	۰/۳۵۷	۰/۱۲۸

\* داده‌ها بر اساس میانگین±انحراف‌معیار بیان شده‌اند. † سطح معناداری ( $P < 0/05$ ). (تعداد=۵۴)

لحاظ سن و جنس، موقعیت جغرافیایی و تفاوت‌های فصلی باشد.<sup>۴</sup> همچنین این مطالعه در اواخر روزهای شهریور ماه فصل تابستان انجام گرفت، از این رو از دلایل احتمالی مغایرت با نتایج مطالعات این پژوهش است.<sup>۱۹-۱۷</sup> نتایج مطالعات پیشین نشان داده‌اند که هر چقدر استقرار افراد مسن دورتر از خط استوا باشد، شیوع کمبود ویتامین D بالاتر است و سطوح سرمی ویتامین D در فصل تابستان بالاتر است.<sup>۲۵-۲۲</sup>

به عبارت دیگر، سطوح سرمی ویتامین D در مطالعه Looker و همکاران در فصل بهار و تابستان و در مطالعه Holick در فصل زمستان مورد بررسی قرار گرفته‌اند.<sup>۲۲</sup> با این حال، دلایل مربوط به نبود ارتباط بین سطوح سرمی ویتامین D با سطوح فشارخون/ یا خطر پرفشاری خون نامشخص است.

نتایج مطالعه کنونی نشان داد که سطوح سرمی هورمون پاراتیروئید نیز با سطوح فشارخون یا خطر افزایش پرفشاری خون هیچ ارتباطی نداشت و مغایر با نتایج پیشین بود. برخی مطالعات نشان می‌دهد که سطوح بالای گردش خون هورمون پاراتیروئید با فشارخون بالا یا شیوع پرفشاری خون ارتباط دارد.<sup>۱۳، ۱۹، ۲۷</sup> در مطالعه طولی افزایش سن آمستردام، سطوح بالای هورمون پاراتیروئید با فشارخون سیستولی و دیاستولی بالا و افزایش شیوع پرفشاری خون ارتباط معناداری داشت.<sup>۱۳</sup> نتایج دو مطالعه دیگر نیز نشان می‌دهد که غلظت سرمی هورمون پاراتیروئید به‌طور مثبتی با فشارخون ارتباط دارد.<sup>۱۹، ۲۷</sup> عدم رابطه بین سطوح سرمی هورمون پاراتیروئید با فشارخون یا خطر پرفشاری خون ممکن است به سطوح سرمی به‌نسبت پایین هورمون پاراتیروئید (۳۳/۳۹ ng/ml) در پژوهش ما مرتبط باشد.

همچنین نتایج پژوهش ما نشان داد که بین فشارخون سیستولی و دیاستولی با کلسیم و فسفر رابطه معناداری وجود ندارد. با توجه به اینکه ۱ و ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و هورمون پاراتیروئید سوخت و ساز کلسیم و فسفر را تنظیم می‌کنند و سطوح کلسیم خون به‌طور طبیعی در محدوده ۹-۱۱ mg/dl خون باقی می‌ماند، از این رو این احتمال وجود دارد که عدم رابطه معنادار بین فشارخون با سطوح سرمی ویتامین D و هورمون پاراتیروئید از دلایلی باشد که بین فشارخون با کلسیم و فسفر رابطه‌ای مشاهده نشد. با این حال، داده‌ها در مورد تاثیر کلسیم و فسفر بر فشارخون سیستولی و دیاستولی بسیار

همسو<sup>۱۵-۱۳</sup> و با برخی دیگر ناهمسو بود.<sup>۱۹-۱۷</sup> در مطالعه طولی افزایش سن آمستردام، بین سطوح سرمی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D با فشارخون سیستولی و دیاستولی و همچنین شیوع پرفشاری خون زنان و مردان با دامنه‌ی سنی ۶۵ سال ارتباطی وجود نداشت.<sup>۱۳</sup> در مطالعه دیگری، بین سطوح سرمی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D با شیوع پرفشاری خون در هر دو جنس ارتباطی وجود نداشت.<sup>۱۴</sup>

Margolis و همکاران گزارش کردند که زنان یائسه تازه استخدام شده در مرکز سلامت زنان در سال‌های بین ۱۹۹۳ تا ۱۹۹۸، پس از یک دوره هفت ساله، سطوح سرمی ویتامین D با تغییرات فشارخون ارتباطی نداشت.<sup>۱۶</sup>

همچنین، مطالعات مروری سیستمیک و متاآنالیز تصادفی نشان می‌دهد که از لحاظ آماری کاهش معنادار فشارخون سیستولی و دیاستولی با سطوح سرمی ویتامین D همراه نیست.<sup>۱۵</sup> نتایج مطالعه حاضر با سه مطالعه چینی ناهمسو است.

Lu و همکاران به بررسی ارتباط سطوح پلاسمایی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D با سندرم متابولیکی در میان افراد میان‌سال و مسن پرداختند. در مطالعه آن‌ها غلظت پلاسمایی ویتامین D برابر با ۴۰/۴ nmol/l (۱۶/۶ ng/ml) بود که با فشارخون دیاستولی ارتباط معکوسی داشت.<sup>۱۷</sup> در مطالعه دیگری Chan و همکاران به بررسی ارتباط بین فشارخون سیستولی و دیاستولی با سطوح سرمی ویتامین D و هورمون پاراتیروئید در مردان مسن پرداختند. میانگین سطوح سرمی ویتامین D و هورمون پاراتیروئید در این مردان به ترتیب برابر با ۷۷/۹ nmol/l (۳۱/۲ ng/ml) و ۴/۱ pmol/l بود.

نتایج آن‌ها نشان داد که بین سطوح سرمی هورمون پاراتیروئید با فشارخون رابطه معناداری وجود دارد، ولی سطوح سرمی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D این چنین نبود.<sup>۲۰</sup> Dorjgochoo و همکاران به بررسی رابطه بین سطوح سرمی ویتامین D با پارامترهای فشارخون در مردان و زنان پرداختند.

میانگین سطوح سرمی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در این افراد برابر با ۳۴/۷ nmol/l (۱۳/۹ ng/ml) بود. نتایج نشان داد که ارتباط معکوسی بین سطوح سرمی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D با پارامترهای فشارخون و پرفشاری خون در میان مردان میان‌سال و مسن وجود داشت، ولی در میان زنان این چنین نبود.<sup>۱۸</sup> این احتمال وجود دارد که تناقضات موجود در میان این مطالعات ناشی از افراد مورد مطالعه از

عروقی/ فشارخون در زنان یائسه‌ی کم‌تحرک با دامنه‌ی سنی ۵۰ تا ۷۰ سال محسوب کرد. بنابراین برای مشخص شدن ریسک فاکتورها و مارکرها‌ی سرمی حساس و مهم دستگاه قلبی- عروقی/ فشارخون از جمله سطوح سرمی ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم و فسفر در زنان یائسه‌ی کم‌تحرک انجام بررسی‌های علمی آتی در راستای تاثیر این ریسک فاکتورها بر دستگاه قلبی- عروقی و فشارخون سیستولی و دیاستولی ضروری به نظر می‌رسد.

بنابراین، پیشنهاد می‌شود که این ریسک فاکتورهای فشارخون بر روی دختران جوان نیز اجرا شود تا تفاوت‌های سنی مشخص گردد. همچنین پیشنهاد می‌شود که همین پژوهش بر روی زنان یائسه در فصل‌های مختلف سال نیز اجرا شود تا تفاوت‌های فصلی نمایان شود. برای بررسی تفاوت‌های جنسی نیز پیشنهاد می‌شود که متغیرهای وابسته پژوهش حاضر بر روی مردان ۵۰ تا ۷۰ سال سالم و کم‌تحرک نیز مورد بررسی قرار گیرد.

نتایج مطالعه حاضر بیانگر آن است که بین فشارخون سیستولی و همچنین دیاستولی در زنان یائسه کم‌تحرک ۵۰ تا ۷۰ سال با سطوح سرمی ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم و فسفر رابطه‌ای مشاهده نشد و نیاز به مطالعات بیشتری در این زمینه وجود دارد تا ارتباط و همبستگی بین متغیرهای وابسته نامبرده مشخص گردد.

سپاسگزاری: این مقاله بخشی از پایان‌نامه مقطع دکتری نویسنده مسئول تحت عنوان "تاثیر ۱۲ هفته فعالیت ورزشی هوازی شدت متوسط (W-JRMIEP-R) بر بیان ژن گیرنده استروژن آلفا و تراکم استخوانی در زنان سالم ۵۵ تا ۷۰ سال" است که در شهریور ماه سال ۱۳۹۴ در دانشگاه ارومیه اجرا شد.

اندک است و نیازمند مطالعات بیشتری است. اگرچه در مطالعه حاضر هیچ رابطه‌ای بین فشارخون سیستولی و دیاستولی/ یا خطر پرفشاری‌خون با سطوح سرمی ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم و فسفر مشاهده نشد، اما مطالعات پیشین تجربی و انسانی نشان می‌دهد که مکانیسم‌های مختلفی در مورد ارتباط بین فشارخون با سطوح سرمی ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم و فسفر وجود دارد.<sup>۴</sup>

ویتامین D ممکن است به‌عنوان یک مهارکننده درون دستگاه رنین- آنژیوتانسین بر فشارخون تاثیر بگذارد.<sup>۲۸</sup> سطوح سرمی ویتامین D عواملی مانند تون عضله صاف عروقی، اندوتلیوم عروقی، بیان گیرنده نوع یک آنژیوتانسین II و استرس اکسیداتیو را میانجیگری می‌کند.<sup>۲۹-۳۱</sup> هورمون پاراتیروئید رهاسازی رنین را به‌وسیله فعال‌سازی دستگاه رنین- آنژیوتانسین تحریک می‌کند.<sup>۳۲</sup> علاوه بر این، هورمون پاراتیروئید فشارخون را با اثرات مستقیم بر عروق خونی افزایش می‌دهد.

این هورمون باعث تحریک سلول‌های عضله صاف عروقی از طریق تولید عوامل درگیر در اسکروز، بیان اندوتلیال عوامل درگیر در اختلال عملکرد اندوتلیالی از جمله اندوتلین ۱ و اینترلوکین ۶ می‌شود.<sup>۳۳</sup> در این مطالعه، تعداد کم آزمودنی‌ها از محدودیت‌های اصلی آن به‌شمار می‌رود. در مجموع، از مهمترین کاربردهای این پژوهش می‌توان به شناسایی ریسک فاکتورهای حساس و مهم تاثیرگذار بر دستگاه قلبی- عروقی یعنی فشارخون اشاره کرد که احتمالاً سطوح سرمی ویتامین D، هورمون پاراتیروئید، کلسیم و فسفر را نمی‌توان جزو ریسک فاکتورهای اصلی و مهم برای دستگاه قلبی-

## References

1. Tartibian B, Malandish A. Exercise Physiology for Health, Fitness, and Performance. 3<sup>rd</sup> ed. Urmia: Urmia University Publishers; 2012. p. 904-5. [Persian]
2. Garcia VC, Schuch NJ, Catania AS, Gouvea Ferreira SR, Martini LA. Parathyroid hormone has an important role in blood pressure regulation in vitamin D-insufficient individuals. *Nutrition* 2013;29(9):1147-51.
3. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, et al. Seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *Hypertension* 2003;42:1206-52.
4. Li L, Yin X, Yao C, Zhu X, Wu X. Vitamin D, parathyroid hormone and their associations with hypertension in a Chinese population. *PLoS One* 2012;7(8):e43344.
5. Dhingra R, Gona P, Benjamin EJ, Wang TJ, Aragam J, et al. Relations of serum phosphorus levels to echocardiographic left ventricular mass and incidence of heart failure in the community. *Eur J Heart Fail* 2010;12(8):812-8.
6. Zhang Y, Post WS, Dalal D, Bansal S, Blasco-Colmenares E, Jan De Beur S, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D, calcium, phosphorus, and electrocardiographic QT interval duration: findings from NHANES III and ARIC. *J Clin Endocrinol Metab* 2011;96(6):1873-82.

7. Lavie CJ, Dinicolantonio JJ, Milani RV, O'Keefe JH. Vitamin D and cardiovascular health. *Circulation* 2013;128(22):2404-6.
8. Kunutsor SK, Apekey TA, Steur M. Vitamin D and risk of future hypertension: meta-analysis of 283,537 participants. *Eur J Epidemiol* 2013;28(3):205-21.
9. Autier P, Boniol M, Pizot C, Mullie P. Vitamin D status and ill health: a systematic review. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2014;2(1):76-89.
10. Ke L, Mason R, Kariuki M, Mpfu E, Brock k. vitamin D status and hypertension: a review. *Integr Blood Press Control* 2015;8:13-35.
11. Tartibian B, Hajizadeh Maleki B, Kanaley J, Sadeghi K. Long-term aerobic exercise and omega-3 supplementation modulate osteoporosis through inflammatory mechanisms in postmenopausal women: a randomized, repeated measures study. *Nutr Metab (Lond)* 2011;8:71.
12. Delavar A. Research Methods in Psychology and Educational Sciences. 1<sup>st</sup> ed. Tehran: Nashre Virayesh Publishers; 2015. [Persian].
13. Snijder MB, Lips P, Seidell JC, Visser M, Deeg DJ, Dekker JM, et al. Vitamin D status and parathyroid hormone levels in relation to blood pressure: a population-based study in older men and women. *J Intern Med* 2007;261(6):558-65.
14. Reis JP, von Mühlen D, Kritz-Silverstein D, Wingard DL, Barrett-Connor E. Vitamin D, parathyroid hormone levels, and the prevalence of metabolic syndrome in community-dwelling older adults. *Diabetes Care* 2007;30(6):1549-55.
15. Elamin MB, Abu Elnour NO, Elamin KB, Fatourehchi MM, Alkatib AA, Almandoz JP, et al. Vitamin D and cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab* 2011;96(7):1931-42.
16. Margolis KL, Martin LW, Ray RM, Kerby TJ, Allison MA, Curb JD, Women's Health Initiative Investigators. A prospective study of serum 25-hydroxyvitamin D levels, blood pressure, and incident hypertension in postmenopausal women. *Am J Epidemiol* 2012;175(1):22-32.
17. Lu L, Yu Z, Pan A, Hu FB, Franco OH, Li H, et al. Plasma 25-hydroxyvitamin D concentration and metabolic syndrome among middle-aged and elderly Chinese individuals. *Diabetes Care* 2009;32(7):1278-83.
18. Dorjgochoo T, Ou Shu X, Xiang YB, Yang G, Cai Q, Li H, et al. Circulating 25-hydroxyvitamin D levels in relation to blood pressure parameters and hypertension in the Shanghai Women's and Men's Health Studies. *Br J Nutr* 2012;108(3):449-58.
19. He JL, Scragg RK. Vitamin D, parathyroid hormone, and blood pressure in the National Health and Nutrition Examination Surveys. *Am J Hypertens* 2011;24(8):911-7.
20. Chan R, Chan D, Woo J, Ohlsson C, Mellström D, Kwok T, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone levels in relation to blood pressure in a cross-sectional study in older Chinese men. *J Hum Hypertens* 2012;26(1):20-7.
21. Geographical dictionary of country cities: Urmia city, Tehran: Geographical Organization of military battalion. 2000; Book International Exclusive Issue: 964-6383-38. [Persian].
22. Looker AC, Dawson-Hughes B, Calvo MS, Gunter EW, Sahyoun NR. Serum 25-hydroxyvitamin D status of adolescents and adults in two seasonal subpopulations from NHANES III. *Bone* 2002;30(5):771-7.
23. Holick MF. Vitamin D: importance in the prevention of cancers, type 1 diabetes, heart disease, and osteoporosis. *Am J Clin Nutr* 2004;79(3):362-71.
24. Holick MF. High prevalence of vitamin D inadequacy and implications for health. *Mayo Clin Proc* 2006;81(3):353-73.
25. van Ballegooijen AJ, Kestenbaum B2, Sachs MC2, de Boer IH2, Siscovick DS3, Hoofnagle AN4. Association of 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone with incident hypertension: MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis). *J Am Coll Cardiol* 2014;63(12):1214-22.
26. Taylor EN, Curhan GC, Forman JP. Parathyroid hormone and the risk of incident hypertension. *J Hypertens* 2008;26(7):1390-4.
27. Zhao G, Ford ES, Li C, Kris-Etherton PM, Etherton TD, Balluz LS. Independent associations of serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone with blood pressure among US adults. *J Hypertens* 2010;28(9):1821-8.
28. Li YC, Qiao G, Uskokovic M, Xiang W, Zheng W, Kong J. Vitamin D: a negative endocrine regulator of the renin-angiotensin system and blood pressure. *J Steroid Biochem Mol Biol* 2004;89-90(1-5):387-92.
29. Vaidya A, Forman JP. Vitamin D and hypertension: current evidence and future directions. *Hypertens* 2010; 56: 774-779.
30. Jablonski KL, Chonchol M, Pierce GL, Walker AE, Seals DR. 25-Hydroxyvitamin D deficiency is associated with inflammation-linked vascular endothelial dysfunction in middle-aged and older adults. *Hypertension* 2011;57(1):63-9.
31. Dong J, Wong SL, Lau CW, Lee HK, Ng CF, Zhang L, et al. Calcitriol protects renovascular function in hypertension by down-regulating angiotensin II type 1 receptors and reducing oxidative stress. *Eur Heart J* 2012;33(23):2980-90.
32. Pilz S, Tomaschitz A, Ritz E, Pieber TR. Vitamin D status and arterial hypertension: a systematic review. *Nat Rev Cardiol* 2009;6(10):621-30.
33. Perkovic V, Hewitson TD, Kelynack KJ, Martic M, Tait MG, Becker GJ. Parathyroid hormone has a pro-sclerotic effect on vascular smooth muscle cells. *Kidney Blood Press Res* 2003;26(1):27-33.
34. Rashid G, Bernheim J, Green J, Benchetrit S. Parathyroid hormone stimulates endothelial expression of atherosclerotic parameters through protein kinase pathways. *Am J Physiol Renal Physiol* 2007;292(4):F1215-8.

## Correlation between blood pressure and vitamin D, parathyroid hormone, calcium, and phosphorus in sedentary postmenopausal women

Bakhtyar Tartibian Ph.D.<sup>1</sup>  
Rogayee Afsar Garebag M.D.<sup>2</sup>  
Abbas Malandish Ph.D.<sup>3\*</sup>  
Zeinab Sheikhlou M.Sc.<sup>3</sup>

1- Department of Exercise Physiology, Department of Sport Injury and Corrective, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

2- Department of Interventional Cardiology, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran.

3- Department of Exercise Physiology, Urmia University, Urmia, Iran.

\* Corresponding author: No. 19, Shams Tabrizi St., Taleghani Ave., Keikhalı Zone, Yamchi, East Azerbaijan, Iran.  
Tel: +98- 41- 42162923  
E-mail: malandish@gmail.com

### Abstract

Received: 08 Jun. 2016 Revised: 09 Nov. 2016 Accepted: 19 Nov. 2016 Available online: 20 Nov. 2016

**Background:** Hypertension is one of the major risk factors for cardiovascular disease. The studies show that factors such as vitamin D, parathyroid hormone, calcium and phosphorus are involved in the regulation of blood pressure. The purpose of this study was to investigate the relationship between blood pressure with vitamin D, parathyroid hormone, calcium, and phosphorus in sedentary postmenopausal women.

**Methods:** This investigation is in the form of a descriptive correlational study that was performed in September 2015. The statistical population was all healthy and sedentary postmenopausal women 50-70 years old in Urmia city, Iran. Fifty-four sedentary postmenopausal women were selected as subjects and voluntarily and bona fide participated in this study. General and anthropometric characteristics of height, weight, and body mass index (BMI) in subjects were measured by wall-meter with an accuracy of one millimeter, digital scale with precision of 100 g (Beurer, Germany), and dual emission X-ray absorptiometry (DXA) (Hologic, USA) machines, respectively. Diastolic and systolic blood pressure was measured by indicator machine. Serum levels of vitamin D, parathyroid hormone, calcium, and phosphorus were measured by ELISA and Auto-analyzer (BT 1500, Biotechnica, Italy machines, respectively).

**Results:** The mean general, anthropometric, and physiological/laboratory variables of subjects were: age 54 yr, height 156 cm; weight 72 kg; BMI 29 kg/m<sup>2</sup>; systolic and diastolic blood pressure 76.20 and 110.70, respectively; vitamin D 25.22 ng/ml, parathyroid hormone 33.29 ng/ml, calcium 9.44 ng/ml, and phosphorus 3.26 ng/ml. Moreover, results showed that there was no significant relationship between systolic and diastolic blood pressure and vitamin D ( $P>0.581$  and  $P>0.619$ , respectively). There was no significant relationship between systolic and diastolic blood pressure and parathyroid hormone ( $P>0.623$  and  $P>0.341$ , respectively). There was no significant relationship between systolic and diastolic blood pressure and calcium ( $P>0.704$  and  $P>0.141$ , respectively). There was no significant relationship between systolic and diastolic blood pressure and phosphorous ( $P>0.058$  and  $P>0.357$ , respectively).

**Conclusion:** The results suggest that there is no relationship between systolic and diastolic blood pressure with serum levels of vitamin D, parathyroid hormone, calcium, and phosphorous in sedentary postmenopausal women 50-70 years old.

**Keywords:** blood pressure, calcium, menopause, parathyroid hormone, phosphorous, vitamin D.