

## اثر تمرین پیلاتس و مکمل دانه کرفس بر غلظت پلاسمایی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و گلوگز در زنان غیرفعال

### ملیحه غیائی

کارشناسی ارشد فیزیولوژی تربیت بدنی

#### چکیده

کمبود ویتامین D به عنوان یک عامل نگرانی در سراسر جهان شناخته شده است. هدف کلی این پژوهش بررسی اثر تمرین پیلاتس و مکمل دانه کرفس بر غلظت پلاسمایی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و گلوگز در زنان غیرفعال بود. آماری شامل زنان سالم غیرفعال ۲۲ تا ۴۲ ساله شهرستان قائم شهر بود، که ۲۸ زن داوطلب به صورت نمونه گیری هدفمند و در دسترس انتخاب و به طور تصادفی به گروه های کنترل، تمرین، مکمل، تمرین + مکمل تقسیم شدند (۷ نفر در هر گروه). پروتکل تمرینی شامل یک ساعت تمرین پیلاتس، ۳ جلسه در هفته و به مدت ۸ هفته بود. شدت تمرین در دامنه ۵۰ تا ۵۵ درصد ضربان قلب حداکثر در هفته اول تا ۷۵ تا ۸۰ درصد ضربان قلب حداکثر در هفته آخر با افزایش تقریبی ۵ درصد به شدت تمرین در هر هفته کنترل شد. هم چنین گروه های مکمل و مکمل + تمرین ۳ بار در روز و به مدت ۸ هفته به ترتیب کپسول حاوی ۱/۳ گرم دانه های کرفس پودر شده و پودر نشاسته را پس از صرف غذا به همراه یک لیوان مایعات میل نمودند. نمونه های خونی آزمودنی ها، بدنبال ۱۲ ساعت ناشتایی در دو مرحله پیش از موزن و پس از موزن (۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین)، از ورید بازویی دست چپ، در صبح جمع آوری شد. سپس پلاسمای حاصل در دمای ۸۰- درجه سانتی گراد منجمد و برای آنالیز سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و گلوگز مورد استفاده قرار گرفت. غلظت پلاسمایی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D با روش رادیو ایمنو اسی و سطوح گلوگز ناشتا روش آنزیماتیک - کالریمتریک سنجیده شد. هشت هفته تمرین پیلاتس، مصرف مکمل کرفس و ترکیبی از تمرین پیلاتس + مکمل کرفس با افزایش معنی دار سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در زنان غیرفعال همراه بود. بعلاوه سطوح گلوگز ناشتا پس از هشت هفته تمرین پیلاتس و ترکیبی از تمرین پیلاتس + مکمل در این زنان کاهش یافت، اما درصد کاهش آن نسبت به گروه کنترل معنی دار نبود. یافته های تحقیق بیانگر اثرات مطلوب تمرین مزمن پیلاتس و مصرف دانه کرفس در افزایش سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و کاهش گلوگز ناشتا در زنان غیرفعال بود.

کلمات کلیدی: پیلاتس، ۲۵- هیدروکسی ویتامین D، گلوگز.

## مقدمه

مطالعات متعدد نشان دادند که کمبود ۲۵- هیدروکسی ویتامین D یک عامل شرکت کننده در توسعه بیماری های قلبی عروقی، ناتوانی قلبی، پرفشارخونی، دیابت ملیتوس، سرطان و مرگ و میر است (می لامید<sup>۱</sup> و همکاران ۲۰۰۸). مدت ها است که از نقش اصلی ویتامین D در متابولیسم کلسیم و سلامت استخوان بیان می شود و گیرنده ی خاص برای بکارگیری و استفاده از ویتامین D در تمام بافت های مختلف بدن وجود دارند. ویتامین D از تکثیر نامحدود سلول های بدن مانند بیشتر سلول های سرطانی جلوگیری می کند و کمبود ویتامین D با افزایش بروز بیماری های مختلف که اکثراً گونه های متنوعی از سرطان ها هستند (شامل سرطان های مثانه، سینه، کولورکتال، مری، شش، دهان/حلق، لوزالمعده، پروستات و کلیه؛ هم چنین ملانوما و لنفوم) و همچنین در بیماری های قلبی، تصلب چندقایه، آرتریت روماتیسمی و دیابت دخیل است (می لامید و همکاران ۲۰۰۸).

سطح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D سرم بهترین نشانگر وضعیت کلی ویتامین D در نظر گرفته می شود زیرا این سنجش، مقادیر کلی ویتامین D حاصل از مصرف مواد غذایی، مواجهه با نور خورشید و نیز تبدیل ویتامین D از ذخایر چربی در کبد را نشان می دهد. بر اساس بررسی پیمایشی ملی ارزیابی سلامت و تغذیه در ایالات متحده متوسط مصرف تغذیه ای ویتامین D (شامل مکمل ها) ممکن است اندک و در حد مقادیری معادل ۲۰۰ IU در روز باشد (با لحاظ کردن تفاوت های سنی موجود). تولید پوستی ویتامین D بسته به رنگ پوست، عرض جغرافیایی، فصل، پوشش، سن، استفاده از کرم ضد آفتاب و اوضاع جوی منطقه ای کاملاً متفاوت است (ترانگ<sup>۲</sup> و همکاران ۱۹۸۸). کمبود ویتامین در افراد میانسال و مسن متداول است و سطوح کم ۲۵- هیدروکسی ویتامین D با افزایش خطر ابتلا به سندرم متابولیک و مقاومت به انسولین همراه است (لو<sup>۳</sup> و همکاران ۲۰۰۹). ویتامین D به آسانی در کبد به ۲۵- هیدروکسی ویتامین D متابولیز می شود که فراوان ترین شکل از ویتامین D در گردش خون است (مالا<sup>۴</sup> و همکاران ۲۰۱۰). نتایج تحقیقات قلبی نشان داد که کاهش وزن از طریق رژیم غذایی و یا فعالیت ورزشی با افزایش سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D همراه بود (می سون<sup>۵</sup> و همکاران ۲۰۱۱) و ورزش همراه با مصرف مکمل ویتامین D نیز سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D را افزایش می بخشد (پت چی<sup>۶</sup> و همکاران ۲۰۱۱).

ورزش پیلاتس روش تمرینی سودمندی جهت حفظ عملکرد حرکتی و کاهش سرعت کارکردهای ذهنی سالمندان باشد و خطر افتادن و هزینه های درمانی وابسته به آن را کاهش دهد (نزاکت الحسینی و همکاران ۱۳۹۱). پیلاتس شامل حرکات کنترل شده ای است که بین بدن و مغز هماهنگی فیزیکی ایجاد کرده و توانایی بدن افراد را در هر سن بالا می برد. روش پیلاتس در مجموع به دنبال افزایش قدرت، انعطاف پذیری و کنترل بدن است (جارمو<sup>۷</sup> ۲۰۰۷). به طوری که اجرای تمرینات پیلاتس و ورزش در آب باعث کاهش خستگی در بیماران مولتپل اسکلروز می شود (شانظری و همکاران ۱۳۹۱). از طرفی

<sup>۱</sup> - Mylamyd et al

<sup>۲</sup> - Trang et al

<sup>۳</sup> - Low et al

<sup>۴</sup> - Mala et al

<sup>۵</sup> - Mason et al

<sup>۶</sup> - Ptchy et al

<sup>۷</sup> - Jarmu

دیگر، تمرینات پيلاتس در بهبود درد، ناتوانی و افزایش استقامت عضلات خم کننده و بازکننده تنه موثرتر از روش های درمانی رایج برای بیماران مبتلا به کمردرد مزمن است (زمانی و همکاران ۱۳۹۸).

امروزه استفاده از گیاهان دارویی به جهت درمان بسیاری از بیماری ها کانون توجه محققین زیادی است. فوائد درمانی سبزیجات و گیاهان دارویی قرن ها شناخته شده است و بسیاری از آنها شامل ترکیبات قوی، فعال و هم چنین دارای انواع ویتامین ها، آمینواسید، فیبر، آنتی اکسیدان و مواد معدنی هستند و چنان چه به درستی مورد استفاده قرار گیرند به بهبود ارگانسیم و سلامت عمومی بدن کمک می کند (خاتاک و همکاران ۲۰۱۱). گیاه کرفس سرشار از ویتامین C بوده و یک منبع عالی از فیبر غذایی، پتاسیم، منگنز، ویتامین های B6 و A، منیزیم، فسفر و آهن می باشد (میترا و همکاران ۲۰۰۱). علاوه بر این خاصیت آنتی اکسیدان و کاهندگی گلوکز دانه کرفس نیز مشاهده شد (سادی<sup>۱</sup> و همکاران ۲۰۱۲). با توجه به مسن تر شدن جهان در دهه های آتی و همراه بودن افزایش سن با شیوع بیشتر بیماری های قلبی عروقی، دیابت، پرفشارخونی (اردم<sup>۲</sup> و همکارانش ۲۰۰۸) انجام تحقیقات بیشتر در خصوص تعدیل شیوه زندگی و استفاده از روش های کاهش وزن، استفاده از مکمل های غذایی مطلوب به ویژه در سنین بالا لازم و ضروری به نظر می رسد. از این جهت در مطالعه حاضر سعی بر این است که تاثیر دو استراتژی درمانی غیر دارویی، تمرین منظم پيلاتس و استفاده از مکمل کرفس را به جهت مزایای مهمی از قبیل کم هزینه تر بودن و ایمن بودن این روش های مداخله ای، بر سطوح پلاسمایی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D و گلوکز در زنان غیرفعال مورد مطالعه قرار گرفت.

### بیان مساله

کمبود ویتامین D به عنوان یک عامل نگرانی در سراسر جهان شناخته شده است. شواهد رو به رشد نشان می دهند که ۲۵ هیدروکسی ویتامین D، که معمولاً به عنوان شاخص ویتامین D پذیرفته می شود، ارتباط معکوسی با چاقی، گلوکز، نیمرخ لیپیدی، هموستاز گلوکز و فشار خون همراه با نقش مهمش در هموستاز کلیسم و متابولیسم استخوان دارد (اسکرگ<sup>۳</sup> و همکاران ۲۰۰۴). بعلاوه کمبود ویتامین D از دست رفتن بافت استخوانی ناشی از سن را شتاب می بخشد (لایم و جو<sup>۴</sup> ۲۰۰۹)؛ اما در سال های اخیر ویتامین D، به علت اثرات غیر استخوانی از قبیل بیماری قلبی عروقی، دیابت نوع ۲، سرطان، عفونت و بیماری های خود ایمنی بسیار مورد توجه محققین بوده است (لی و همکاران ۲۰۱۲). علاوه بر این، کاهش ویتامین D به طور رایجی در افراد مسن مشاهده شده است.

قرار گرفتن محدود در معرض نور ماورابنفش، مصرف محدود ویتامین D و ظرفیت کاهش یافته سنتز پوستی، ممکن است از جمله عوامل توسعه کمبود ویتامین در افراد مسن محسوب شوند (براور<sup>۵</sup>-برولسما و همکاران ۲۰۱۳). سطوح سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D با فاکتورهای خطرزای بیماری های قلبی عروقی ارتباط دارد و هم چنین سطوح پایین تر آن را در زنان، افراد بالای ۶۰ سال، افراد مبتلا به چاقی، دیابت و پر فشار خونی مشاهده شد (مارتین<sup>۶</sup> و همکاران ۲۰۰۷). علاوه بر این در نتایج تحقیقات جدید، ارتباط معکوسی بین غلظت ۲۵-هیدروکسی ویتامین D و گلوکز پلاسمایی ناشتایی در افراد مسن

<sup>1</sup> - Saedi et al

<sup>2</sup> - Ardem et al

<sup>3</sup> - Askerger et al

<sup>4</sup> - Laym and joe

<sup>5</sup> - Brower et al

<sup>6</sup> - Martin et al

۷۰ تا ۷۵ سال (براور و همکاران ۲۰۱۳) و هم چنین افراد چاق و دارای اضافه وزن (شاخص توده بدن بیشتر از ۲۴ کیلوگرم/متر) ۵۰ تا ۷۰ سال مشاهده شد (لو و همکاران ۲۰۰۹).

ویتامین D به آسانی در کبد به ۲۵- هیدروکسی ویتامین D متابولیز می شود که فراوان ترین شکل از ویتامین D در گردش خون است. ۲۵- هیدروکسی ویتامین D دارای طول عمر ۲ تا ۳ هفته است و سطوح آن به منظور تعیین کمبود، کافی بودن و یا سمی بودن آن در افراد اندازه گیری می شود (مالا و همکاران ۲۰۰۱). فرم فعال ویتامین D منجر به تنظیم مثبت جابه جایی GLUT4<sup>۱</sup> و مصرف گلوکز و کاهش شاخص های التهابی در آدیپوسیت ها می شود (مانا<sup>۲</sup> و همکاران ۲۰۱۲). نتایج مطالعات اولیه حیوانی نشان داد رهایی انسولین از پانکراس جدا شده از موش های صحرایی با نقص ویتامین D در مقایسه با گروه طبیعی کمتر بود (نورمن<sup>۳</sup> و همکاران ۱۹۸۰)؛ بنابراین افرادی با سطوح سرمی پایین ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در معرض خطر بیشتر ابتلا به دیابت نوع ۲ قرار دارند (گورهام<sup>۴</sup> و همکارانش ۲۰۱۲). هم چنین ارتباط معکوسی بین گلوکز ناشتایی و سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در افراد مسن مشاهده شد (براور و همکاران ۲۰۱۳).

بر اساس شواهد موجود، تمرین ورزشی همراه با مصرف مکمل ویتامین D می تواند سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در افراد مسن افزایش دهد (بان اوت و همکاران ۲۰۰۶). میزان ویتامین D می تواند برون ده قلبی عروقی را از طریق اثراتش بر قدرت عضلانی، عملکرد و ظرفیت هوازی تحت تاثیر قرار دهد. بر اساس گزارشات موجود، آمادگی قلبی عروقی، به طور مستقلی با سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در افراد مبتلا به بیماری کلیوی مزمن ارتباط داشت (پت چی و همکاران ۲۰۱۱). هم چنین ارتباط ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و حداکثر اکسیژن مصرفی اوج در بیماران بزرگسال مسن تر مبتلا به ناتوانی قلبی نیز مشاهده شد (بوکسر<sup>۵</sup> و همکاران ۲۰۱۰). با وجود این، مدت و تعداد جلسات تمرین رابطه مستقیمی با سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 دارد (لایم<sup>۶</sup> و همکاران ۲۰۰۹). از سوی دیگر تمرینات ورزشی منظم هوازی می تواند گلوکز پلاسما ناشتایی آسیب دیده<sup>۷</sup> را که با اختلال عملکرد اندوتلیالی وابسته به سن توسعه می یابد، بهبود بخشند (دی ون و همکاران ۲۰۱۳). س او و همکاران (۲۰۱۱)، گزارش دادند که سطوح گلوکز ناشتا زنان چاق میانسال پس از ۱۲ هفته تمرین ترکیبی مقاومتی و هوازی به طور معنی داری کاهش یافت (س او<sup>۸</sup> و همکاران ۲۰۱۱).

مع هذا، جمع بندی تحقیقات قبلی نشان می دهد تاثیر تمرینات متفاوت ورزشی از جمله تمرینات پیلاتس بر سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و گلوکز پلاسمایی ناشتا به ویژه در زنان میانسال مسلمان که به علت پوشش خاص در معرض کمتر نور آفتاب می گیرند (مالا و همکاران ۲۰۱۱)، تاکنون مطالعه ای مشاهده نشد. اگر چه منبع اصلی ویتامین D، قرارگرفتن پوست در معرض خورشید است اما بسیاری از بزرگسالان زمان کمتری را در هوای آزاد صرف می کنند و استفاده از کرم ضد آفتاب به طور معنی داری تولید پوستی ویتامین را کاهش D می دهد (اسکرگ و همکاران ۱۹۹۵).

<sup>1</sup> - Glucose transporter 4

<sup>2</sup> - Mana et al

<sup>3</sup> - Norman et al

<sup>4</sup> - Gorham et al

<sup>5</sup> - Boxer et al

<sup>6</sup> - Laym et al

<sup>7</sup> - Impaired fasting plasma glucose

<sup>8</sup> - Seo et al

در کنار تمرینات ورزشی، استفاده از گیاهان دارویی به جهت درمان بسیاری از بیماری‌ها کانون توجه محققین زیادی است. فواید درمانی سبزیجات و گیاهان دارویی قرن‌ها شناخته شده است و بسیاری از آنها شامل ترکیبات قوی، فعال و هم‌چنین دارای انواع ویتامین‌ها، آمینواسید، فیبر، آنتی‌اکسیدان و مواد معدنی هستند و چنان‌چه به درستی مورد استفاده قرار گیرند به بهبود ارگاناسم و سلامت عمومی بدن کمک می‌کند (خاتاک<sup>۱</sup> و همکاران ۲۰۱۱). کرفس با نام علمی *Apium graveolens* و نام عمومی *celery*، از خانواده ی چتریان است که سرشار از ویتامین C بوده و یک منبع عالی از فیبر غذایی، پتاسیم، منگنز، ویتامین‌های B6 و A، منیزیم، فسفر و آهن می‌باشد (میترا و همکاران ۲۰۰۱). علاوه بر این تزریق روزانه عصاره آبی کرفس به موش‌های دیابتی (۲۰۰ میلی گرم بازای هر کیلوگرم وزن بدن) به مدت ۴ هفته با کاهش لیپوپروتئین با دانسیته کم و عدم تاثیر بر گلوکز ناشتایی همراه بود (روفانی و همکاران ۲۰۰۷)؛ اما در نتایج تحقیقات دیگر نشان داد که مصرف عصاره آن - بوتانل دانه کرفس (۶۰ میلی گرم بازای هر کیلوگرم وزن بدن از طریق مخلوط با آب نوشیدنی) به مدت ۲۱ روز منجر به تعدیل سطوح گلوکز در دامنه نرمال و افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانتی کاتالاز، سوپر اکسید دیسموتاز و کاهش مالون دی‌آلدئید درون سلول کبدی موش‌های دیابتی شد (ال سعیدی و همکاران ۲۰۱۲). از این جهت کرفس دارای پتانسیل لازم برای مطالعات بیشتر است.

لذا با توجه به اثرات مفید گیاه دارویی کرفس و تمرینات ورزشی بر توسعه سلامتی و هم‌چنین عدم بررسی اثر تعاملی کرفس و تمرین هوازی بر سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و گلوکز پلاسمایی توسط محققین دیگر، مطالعه حاضر به منظور پاسخ گویی به سوالات زیر انجام شد: آیا ۸ هفته تمرین هوازی تاثیری بر سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و گلوکز پلاسمایی زنان غیرفعال تاثیری دارد؟ تاثیر مزمن ۸ هفته مصرف مکمل دانه کرفس بر سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و گلوکز پلاسمایی در این زنان چیست؟ آیا اثر تعاملی تمرین هوازی و مصرف مکمل کرفس بر سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و گلوکز پلاسمایی تفاوتی با هریک از روش‌های مداخله ای صرف دارد؟ و در پایان آیا می‌توان راهکاری مناسب به افراد غیرفعال به منظور توسعه و حفظ سلامتی ارائه نمود؟

## هدف کلی

- هدف کلی این پژوهش بررسی اثر تمرین پیلاتس و مکمل دانه کرفس بر غلظت پلاسمایی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و گلوکز در زنان غیرفعال بود.

## اهداف ویژه

- تعیین اثر تمرین پیلاتس بر غلظت پلاسمایی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و گلوکز ناشتا در زنان غیرفعال.
- تعیین اثر مصرف مکمل دانه کرفس بر غلظت پلاسمایی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و گلوکز ناشتا در زنان غیرفعال.
- تعیین اثر تمرین پیلاتس و مصرف مکمل دانه کرفس غلظت پلاسمایی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و گلوکز ناشتا در زنان غیرفعال.

<sup>۱</sup> - Khatak et al

### فرضیه های پژوهش

- یک دوره تمرین پیلاتس، مصرف مکمل کرفس و ترکیبی از تمرین پیلاتس و مکمل کرفس بر غلظت بر سطوح پلاسمایی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D زنان غیرفعال تاثیر معنی داری دارد.
- یک دوره تمرین پیلاتس، مصرف مکمل کرفس و ترکیبی از تمرین پیلاتس و مکمل کرفس بر غلظت بر سطوح گلوکز زنان غیرفعال تاثیر معنی داری دارد.

### مروری بر تحقیقات انجام شده

#### مطالعه سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در وضعیت های مختلف

ملاح و همکاران (۲۰۱۱) غلظت ۲۵- هیدروکسی ویتامین D پلاسمای را بر ۳۰۰ داوطلب سالم، شامل ۲۰۱ نفر زن و ۹۹ نفر مرد اندازه گیری نمودند. در این تحقیق، زنان با توجه به سبک لباسشان به سبک های غربی، حجاب (تمامی قسمت های بدن به جز صورت و دست ها پوشیده شده باشد) و نقاب (تمامی قسمت های بدن از جمله صورت و دست پوشیده باشد) تقسیم شدند. بر اساس نتایج سطح پلاسمایی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در مردان و زنان به ترتیب  $10 \pm 44/5$  و  $12 \pm 31/1$  نانو مول/لیتر گزارش شد که سطوح آن در زنان هر ۳ گروه به طور قابل توجهی کمتر از مردان بود ( $P < 0/05$ ). با وجود این سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در زنان دارای پوشش سبک غربی به طور معنی داری بالاتر از گروه با حجاب و نقاب ( $P < 0/01$ ) بود اما غلظت کلسیم آنان در محدوده مرجع بود و در زنان گروه های حجاب و نقاب سطح کلسیم پلاسمای به طور قابل توجهی کمتر از مردان بود. بر اساس نتایج سطوح بسیار پایین ۲۵- هیدروکسی ویتامین D پلاسمای در زنان دارای پوشش حجاب یا نقاب به شدت، معلول نور خورشید کم و یا قرار گرفتن کم در معرض نور آفتاب شناخته شد. علاوه بر این، در بسیاری از مردان (۷۶٪) و زنان دارای پوشش به سبک غربی (۹۰٪)، سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D پایین تر از مقدار بین المللی توصیه شده بود (۵۰ نانو مول/لیتر). لذا حتی اگر قرار گرفتن در معرض نور آفتاب باید به اندازه کافی باشد، عوامل دیگر در این غلظت کم ۲۵- هیدروکسی ویتامین D اثر گذارند (ملاح و همکاران ۲۰۱۱).

ناگل کرکه و همکاران (۲۰۰۶)، غلظت سرم ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در زنان امارتی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که ۲۵۹ نفر از زنان داوطلب دچار کمبود ویتامین بودند (سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D کمتر از ۸۰ نانومول بر لیتر). تفاوت معنی داری در غلظت ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در میان زنان اماراتی با پوشیدن لباس به سبک های مختلف گزارش نشد، اما میانگین غلظت سرم ۲۵- هیدروکسی ویتامین D آن ها در مقایسه با داوطلبان زن قفقازی غیر عرب با پوشش سبک غربی به طور معنی داری پایین تر بود (ناگل کرکه<sup>۱</sup> و همکاران ۲۰۰۶).

اورگاز مولینا<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۲)، به بررسی و تحلیل وضعیت ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در ۴۳ بیمار مبتلا به پسونبازیس<sup>۳</sup> در مقایسه با افرادی که فاقد این بیماری بوده، پرداختند. جهت اجتناب از تغییرات فصلی در سطوح ویتامین D، تمام بیماران و افراد تحت کنترل به مدت یک دوره ۴ هفته ای مورد بررسی قرار گرفتند. بر اساس نتایج، مقادیر ۲۵-

<sup>۱</sup> - Nagel Krkh et al

<sup>۲</sup> - Aurgaz Molina et al

<sup>۳</sup> - Psvrbazys

هیدروکسی ویتامین D بطور برجسته‌ایی در بیماران مبتلا به پسونریزیس نسبت به دیگر افراد تحت کنترل کمتر بود. بیماران مبتلا به پسونریزیس با شاخص توده بدنی ۲۷ یا بیشتر احتمالاً در معرض کمبود ویتامین D قرار می‌گیرند (اورگاز مولینا و همکاران، ۲۰۱۲).

ارگچه<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی نقص فقدان ویتامین D بر بیماری های قلبی عروقی بر روی موش های بزرگ نر در حال رشد که دارای رژیم غذایی با فقدان ویتامین D بودند نشان دادند که فقدان ویتامین D منجر به افزایش فشارخون سیستولی، تولید یون سوپراکسید در دیواره آئورت و و افزایش سطوح سرمی آنژیوتانسین II می شود. بنا به اظهار این محققین فقدان ویتامین در اوایل دوره زندگی با افزایش فشارخون آرتیولی، افزایش استرس اکسایشی دیواره عروقی همراه است (ارگچه و همکاران، ۲۰۱۱).

ین پارک<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۲) ارتباط بین سطوح سرمی ویتامین D با شاخص های سندرم متابولیک در افراد مسن (۳۰۱ نفر، بالای ۶۰ سال) مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان داد که ۴۶/۶٪ دارای کمبود و ۱۶/۹٪ دارای سطوح نرمال ویتامین D بودند. هم چنین ارتباط معکوسی بین سطوح سرمی ویتامین D با انسولین، فشارخون سیستولی و دیاستولی و تری گلیسیرید مشاهده شد (ین پارک و همکاران، ۲۰۱۲).

#### ارتباط سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D با گلوکز

لینگ لو<sup>۳</sup> (۲۰۰۹) غلظت ۲۵- هیدروکسی ویتامین D پلاسما و سندرم متابولیک در میان افراد میانسال و مسن چینی (۵۰-۷۰ سال) شامل ۱۴۴۳ نفر مرد و ۱۸۱۹ نفر زن بررسی نمودند. براساس یافته ها ۶۹/۲ و ۲۴/۴ درصد از آزمودنی ها به ترتیب دچار کمبود و نارسایی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D بودند. هم چنین ارتباط معکوس معنی داری بین ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و اجزای سندرم اختصاصی متابولیک به همراه هموگلوبین گلیکوزیله مشاهده شد. علاوه بر رابطه معنادار معکوس بین ۲۵- هیدروکسی ویتامین D با انسولین ناشتا و شاخص مقاومت به انسولین در افراد مبتلا به اضافه وزن و چاق (شاخص توده عضلانی بیشتر از ۲۴ کیلوگرم/متر مربع) اما نه در همتایان وزن نرمال تایید گشت. این نتایج بیانگر این می باشند که سطح کم ۲۵- هیدروکسی ویتامین D به طور قابل توجهی با افزایش خطر ابتلا به سندرم متابولیک و مقاومت به انسولین همراه است (لینگ لو، ۲۰۰۹).

از طرفی دیگر، لامن دولا<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D افراد به ظاهر سالم با وزن نرمال در مقایسه با فرد چاق اما با حساسیت انسولینی مشابه، بیشتر و سطوح گلوکز در آنان پایین تر بود. هم چنین در افرادی با میزان چاقی مشابه، آزمودنی هایی با مقاومت انسولینی بیشتر دارای سطوح گلوکز بیشتر و سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D پایین تری داشتند (لامن دولا و همکاران ۲۰۱۲).

برولسمال<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۱۲)، ارتباط بین ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و شاخص متابولیسم گلوکز در سالمندان اروپایی شرکت کننده در مطالعه سنکا، را مورد بررسی قرار دادند. ارتباط معکوس بین ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و سطح قند خون ناشتا مشاهده شد که نشان دهنده کاهش ۱ درصدی سطح قند خون ناشتا به ازای هر افزایش ۱۰ نانومول بر لیتر در سطح

<sup>۱</sup> - Argacha et al

<sup>۲</sup> - Yin Park et al

<sup>۳</sup> - Ling Lu

<sup>۴</sup> - Lamndula et al

<sup>۵</sup> - Brulsmal et al

۲۵- هیدروکسی ویتامین D بود، اما پس از تنظیم کامل برای عوامل دموگرافیک، عوامل شیوه زندگی و مصرف کلسیم، این ارتباط از نظر آماری معنی دار نبود. اگر چه شرکت کنندگان با سطح متوسط و بالای سرم سطح قند خون ناشتا یک گرایش به سمت نمره افسردگی پایین تر نشان دادند، هیچ ارتباط بین ۲۵- هیدروکسی ویتامین D با مقاومت به انسولین مشاهده نشد (برولسمال و همکاران، ۲۰۱۲).

جورج و همکاران (۲۰۱۲)، به بررسی سیستماتیک شواهد مربوط به تأثیر مکمل ویتامین D بر روی قند خون، تحمل انسولین، پیشرفت دیابت و عارضه دیابت پرداختند. آن ها اطلاعات مربوط به گلوکز در حالت ناشتا، کنترل قند خون، تحمل انسولین، سطوح انسولین/پپتید C، پیامدهای میکرو و ماکرو وسکیولار و روند سیر بیماری دیابت در افراد را استخراج کردند. بررسی ها مطابق با پروتکل از پیش تعریف شده توسط ۲ فرد بطور جداگانه بررسی شد. با تلفیق تمام بررسی ها، هیچ پیشرفت برجسته ای در گلوکز حال ناشتا، هموگلوبین گلیکوزیله یا تحمل انسولین در افرادی با مصرف ویتامین D در مقایسه با افرادی که شبه دارو مصرف نمودند، دیده نشد. فرا تحلیل برای بیماران دیابتی حاکی از تأثیر اندک بر گلوکز در حالت ناشتا و پیشرفت کم در رابطه با تحمل انسولین بود. هیچ تأثیری بر روی هموگلوبین هموگلوبین گلیکوزیله در بیماران مبتلا به دیابت دیده نشد و تفاوتی در پیامد آن، میان بیمارانی که گلوکز آن ها در حالت ناشتا نرمال بوده، وجود نداشت (جورج و همکاران، ۲۰۱۲).

آلوارز<sup>۱</sup> (۲۰۰۹)، به بررسی پتانسیل توانایی ویتامین D در تعادل گلوکز و حساسیت به انسولین پرداخت. داده های مقطعی او، برخی از شواهدی را فراهم کرده است که ۲۵- هیدروکسی ویتامین D، با مقاومت انسولین ارتباط عکس دارد، اگر چه برای تایید، اندازه گیری مستقیم حساسیت به انسولین مورد نیاز است. به طوری که مطالعات موجود از تأثیر محافظتی غلظت بالای ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در برابر خطر دیابت نوع ۲ حمایت می کند (آلوارز، ۲۰۰۹).

### تأثیر فعالیت های ورزشی بر سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D

بان اوت و همکاران (۲۰۰۶) تأثیر ۹ ماه تمرین (شامل یک ساعت و نیم تمرین هوازی، تعادل و قدرت) را با و بدون مصرف کوله کلسیفرول (IU 400 ویتامین D3 در روز) را بر سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در افراد مسن (۷۰ سال و بیشتر) با کمبود ۲۵- هیدروکسی ویتامین D (کمتر از ۱۶ نانوگرم/میلی لیتر) را بررسی نمودند. نتایج نشان داد که قدرت عضله چهار سر ران، تست عملکرد جسمانی کوتاه و تست رفت و برگشت بهبود چشمگیری در گروه های تمرینی یافت که مورد آخر در بین افرادی که مکمل ویتامین D را به همراه حرکات ورزشی استفاده می کردند، چشمگیرتر بود. بعلاوه سرعت راه رفتن در میان افرادی که از مکمل استفاده می کردند (چه ورزشکار و چه غیر ورزشکار) در مقایسه با افرادی که از مکمل استفاده نمی کردند، بالاتر بود. در خاتمه، مکمل ویتامین D، سرعت راه رفتن و نوسان بدن را بهبود بخشید و انجام حرکات ورزشی با افزایش قدرت عضله همراه بود (بان اوت و همکاران ۲۰۰۶). از طرف دیگر ویلیام<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۱)، به بررسی آمادگی قلبی عروقی و سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در افرادی دارای بیماری مزمن کلیه با میانگین سنی (۵۹/۵-۷۰/۹ سال) بودند، پرداختند. آنان فرض کردند که وضعیت ویتامین D می تواند به نتایج قابل کنترلی از طریق اثر بر حداکثر ظرفیت هوازی ناشی از ورزش در بیماران مبتلا به گشادی رگ آورت مرتبط باشد و این اثر ممکن است تاحدی از طریق تاثیراتش بر

<sup>۱</sup> - Alvarez

<sup>۲</sup> - William et al



روی قدرت عضلات و توانایی عملکرد، میانجی گری گردد. یافته ها نشان دادند که وضعیت ۲۵- هیدروکسی ویتامین D به طور مستقل با ظرفیت هوازی همراه بود اما قدرت عضلانی و نه توانایی عملکردی به طور قابل توجهی با ۲۵- هیدروکسی ویتامین D همراه نبود (ویلیام و همکاران، ۲۰۱۱).

بوکسر<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۰)، ارتباط غلظت سرم ۲۵- هیدروکسی ویتامین D با ظرفیت عملکردی در افراد مسن بالاتر از ۵۰ سال مبتلا به نارسایی قلبی (همراه با بیماری های شامل ۰/۷۷٪ فشار خون بالا و ۰/۴۷٪ دیابت) را بررسی کردند. تست ورزش قلبی ریوی به منظور بررسی ظرفیت عملکرد مورد استفاده قرار گرفت. ارتباط های مثبت بین ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و حداکثر اکسیژن مصرفی پیک پس از تعدیل برای سن، نژاد، و نسبت تبادل تنفسی مشاهده شد، اما ارتباط بین قدرت عضلانی پروگزیمال با غلظت ۲۵- هیدروکسی ویتامین D معنی دار نبود؛ بنابراین، ۲۵- هیدروکسی ویتامین D ممکن است یک شاخص مهم یا میانجی گر ظرفیت عملکردی در بیماران مبتلا به نارسایی قلبی محسوب شود (بوکسر و همکاران، ۲۰۱۰).

می سون<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۱)، اثر ۱۲ ماه کاهش وزن از طریق محدود کردن کالری، مداخله ورزش یا هر دو در غلظت سرم بر سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D مورد بر ۴۳۹ زن چاق و یائسه چاق را مورد بررسی قرار دادند. مداخله ورزشی شامل ۴۵ دقیقه فعالیت هوازی با شدت متوسط تا شدید و ۵ روز در هفته بود و رژیم غذایی مبتنی بر برنامه کاهش کالری با هدف کاهش ۱۰ درصدی وزن بود. براساس یافته ها، هیچ تغییر قابل توجهی در سطح سرم ۲۵- هیدروکسی ویتامین D بین دو گروه مداخله و کنترل مشاهده نشد. بعلاوه سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در زنانی با کاهش وزن ۵ درصد، ۵- ۹/۹ درصد، ۱۰- ۱۴/۹ درصد تا ۱۵ درصد، به ترتیب ۲/۱، ۲/۷، ۳/۳ و ۷/۷ نانو گرم بر میلی لیتر افزایش یافت. درجه بیشتر کاهش وزن، از طریق کاهش کالری رژیم غذایی یا افزایش ورزش بدست آمد، با افزایش غلظت ۲۵- هیدروکسی ویتامین D گردش همراه بود (می سون و همکاران، ۲۰۱۱).

اسکالسا (۲۰۱۲)، به ارزیابی میزان ۲۵- هیدروکسی ویتامین D، در میان زنان مسن نسبت به سطوح و وضعیت عملکردی آنان پرداخته است. در این تحقیق، میانگین سنی ۱۴۰ شرکت کننده (زنان ۰/۶۷٪)  $6,99 \pm 79,64$  سال بود. عملکرد فیزیکی با استفاده از قدرت دست دادن، تست وضعیت کلی (بلند شدن از صندلی، راه در رفتن، چرخیدن و دوباره نشستن بر روی صندلی)، تست تعادل و تست های ایستادن به حالت یک پا به جلو و یک پا به عقب و همچنین پلت فرم تعادل اندازه گیری شد بود. طبق نتایج آن ها، بیماران کم توان تر (نتایج وخیم تری در آزمایشات داشتند) دارای سطوح بسیار پایین تری از ۲۵- هیدروکسی ویتامین D بودند. سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در شکل مرضی افراد مسن با قدرت دست دادن ارتباط نداشت، اما با تعادل و عملکرد شناختی مربوط بوده است (اسکالسا، ۲۰۱۲).

### جامعه، نمونه آماری و نحوه گزینش آزمودنی ها

جامعه آماری شامل زنان سالم غیرفعال ۲۲ تا ۴۲ ساله شهرستان قائم شهر بود، که ۲۸ زن داوطلب پس از معاینات لازم و تایید شرایط ورود به پژوهش، به صورت نمونه گیری هدفمند و در دسترس انتخاب شدند.

پس از فراخوانی از طریق اطلاعیه در باشگاه های ورزشی مختص زنان که حاضر به همکاری با محقق بودند، داوطلبین بعد از تکمیل پرسشنامه که به منظور آگاهی از سن، سابقه دیابت و سایر بیماری های قلبی عروقی و مشکلات ارتوپدی و مادر زادی، داروهای مورد استفاده، میزان فعالیت جسمانی در اختیار آن ها قرار گرفته بود و هم چنین معاینه پزشکی و تایید

<sup>۱</sup> - Boxer et al  
<sup>۲</sup> - Mason et al

پزشک مبنی بر سلامت آنان، به صورت نمونه گیری هدفمند و در دسترس انتخاب (۲۸ نفر) شدند. داوطلبین با ویژگی هایی مانند هر گونه بیماری قلبی تنفسی، دیابت، پرفشارخونی، مصرف سیگار، هورمون، یا مکمل و مشکلات ارتوپدی و بیماری هایی که مانع ورزش کردن آن ها شود، به تحقیق راه نیافتند.

### نمونه گیری خونی

نمونه های خونی آزمودنی ها، بدنبال ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه (مصرف رژیم غذایی سبک در شب قبل از خون گیری)، در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون (۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین)، از ورید بازویی دست چپ در وضعیت نشسته و پس از ۱۵ دقیقه استراحت، در صبح جمع آوری شد (۵ سی سی). جهت جداسازی پلاسما نمونه های خونی (پس از ریخته شده درون در لوله های حاوی EDTA<sup>۱</sup>) به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شدند. سپس پلاسمای حاصل به درون میکروتیوب ریخته شد و در دمای ۸۰- درجه سانتی گراد منجمد و برای آنالیز سطوح آدیپونکتین و فتوئین-A، مورد استفاده قرار گرفت.

ن بدن از طریق مخلوط با آب نوشیدنی) به مدت ۲۱ روز منجر به تعدیل سطوح گلوکز در دامنه نرمال و افزایش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانته کاتالاز، سوپر اکسید دیسموتاز و کاهش مالون دی آلدئید درون سلول کبدی موش های دیابتی داشته است که با نتایج تحقیق حاضر مغایر است و به نظر می رسد علت عدم کاهش معنی دار سطوح گلوکز در آزمودنی های حاضر، سالم بودن آزمودنی ها و داشتن سطوح نرمال گلوکز باشد.

### نتیجه گیری

در مجموع یافته های تحقیق حاضر نشان داد که هشت هفته تمرین پیلاتس، مصرف مکمل کرفس و ترکیبی از تمرین پیلاتس+ مکمل کرفس با افزایش معنی دار سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در زنان غیرفعال همراه بود. بعلاوه پس از هشت هفته تمرین پیلاتس و ترکیبی از تمرین پیلاتس+ مکمل سطوح گلوکز ناشتا در این زنان کاهش یافت، اما درصد کاهش آن نسبت به گروه کنترل معنی دار نبود. این نتایج بیانگر اثرات مطلوب تمرین پیلاتس و دانه کرفس در افزایش سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و کاهش گلوکز ناشتا در زنان غیر فعال است.

### پیشنهادات کاربردی

با توجه به یافته های تحقیق می توان پیشنهادات نمود که ورزش پیلاتس، مکمل دانه کرفس و ترکیبی از این دو مداخله ممکن است منجر به تنظیم مثبت سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D و کاهش گلوکز در زنان غیرفعال دارای سطوح غیر کافی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D شوند.

<sup>۱</sup>-Ethylen Diamine Tera Acetic Acid

## منابع

۱. شهرجردی شهناز، شوندی نادر، شیخ حسینی رحمان. تأثیر تمرینات هوازی بر فاکتورهای متابولیک، کیفیت زندگی و سلامت روان زنان دیابتی نوع ۲. *مجله دانشگاه علوم پزشکی اراک*. ۱۳۸۸؛ ۱۲ (۴): ۲۵-۳۵
۲. قمیصی فرزاد. فرآورده های گیاهی و مکمل های غذایی. *مجله رازی*. ۱۳۸۸؛ ۸ (۴): ۲۵-۳۶
۳. مرادیان نیری مریم. مروری بر خواص کرفس. *روزنامه آرمان*. پنجشنبه ۳ اسفند ۱۳۹۱، شماره ۲۱۳۲
۴. هاشمی پور سیما، ساروخانی محمد رضا، آصف زاده سعید، مهرتاش بهرام، شیخ اسلامی همایون، قدوسی عادل. میزان تاثیر دوزاژ ویتامین D تزریقی بر روی غلظت سرم ۲۵- هیدروکسی ویتامین D. *مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران*. ۱۳۸۷؛ ۱۰ (۲): ۱۱۵-۱۲۰
5. Al-Sa'aidi J. Alrodhan M. 2012. Antioxidant activity of n-butanol extract of celery (*Apium graveolens*) seed in streptozotocin-induced diabetic male rats. *Research in Pharmaceutical Biotechnology*, Vol. 4(2), pp. 24-29
6. Alvarez A. Ashraf A. 2010. Role of Vitamin D in Insulin Secretion and Insulin Sensitivity for Glucose Homeostasis. *Hindawi Publishing Corporation International Journal of Endocrinology*, Volume 2010, Article ID 351385, 18 pages, doi:10.1155/2010/351385
7. Angiotensin System in Humans. *Journal of Medicinal Plants Research*, Vol. 55, N. 5, pp: 1283–1288
8. Ashraf R. Alam Khan R. 2011. Garlic (*Allium Sativum*) Supplementation with standard antidiabetic agent provides better diabetic control in type 2 diabetes patients. *Pak. J. Pharm. Sci*, Vol.24, No.4, pp.565-570
9. Bunout D. Barrera G. 2010. Effects of vitamin D supplementation and exercise training on
10. Forman J. Williams J. 2011. Plasma 25-hydroxyvitamin D and regulation of the Renin
11. genotype in Emirati women. *General Authority for Health Services for Abu Dhabi*, Vol. 11, pp: 1136–1143
12. Gerdhem P. Ringsberg K.A.M. 2005. Association between 25-hydroxy vitamin D levels, physical activity, muscle strength and fractures in the prospective population-based OPRA Study of Elderly Women, International Osteoporosis Foundation and National Osteoporosis Foundation 2005, 16: 1425–1431
13. Jurjensen R, Holdaway I, Singh V, Metcalf P, Baker J, Dryson E. 2010. Serum 25-hydroxyvitamin D3 is related to physical activity and ethnicity but not obesity in a multicultural workforce. *Aust N Z J Med* 25: 218–223
14. Lee B. Park S. Kim, Y. 2012. Age- and gender-specific associations between low serum 25-hydroxyvitamin D level and type 2 diabetes in the Korean general population: analysis of 2008-2009 Korean National Health and Nutrition Examination Survey data, *Journal of Asia Pac J Clin Nutr*, Vol. 21, N. 4, pp: 536-546
15. Lu L, Yu Z, Pan A, Hu FB, Franco OH, Li H, Li X, Yang X, Chen Y, Lin. Plasma 25-hydroxyvitamin D concentration and metabolic syndrome among middle-aged and elderly Chinese individuals. *Diabetes Care*. 2009;32(7):1278-83.

16. Mallah EM, Hamad MF, Elmanaseer MA, Qinna NA, Idkaidek NM, Arafat TA, Matalka KZ. Plasma concentrations of 25-hydroxyvitamin D among Jordanians: Effect of biological and habitual factors on vitamin D status. *BMC Clin Pathol*. 2011 Aug 4;11:8.
17. Mason C. Xiao L. Imayama, I. 2011. Effects of weight loss on serum vitamin D in postmenopausal women. *American Society for Nutrition*, pp. ;94:95–103.
18. Maureen Isoken E. Onobu A. 2010. Blood glucose and morphology of the liver and pancreas in garlic –fed Wistar rats. *Journal of Medicinal Plants Research*, Vol. 4(18), pp. 1877-1882
19. Mi M. Ed M. 2008. 25-hydroxyvitamin D levels and the risk of mortality in the general population. *Arch Intern Med*. 2008 Aug 11;168(15):1629-37.
20. Myklsen A, Giovannucci E, Willett C, Dietrich T, Dawson-Hughes B. Estimation of optimal serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D for multiple health outcomes. *Am J Clin Nutr*. 2000;84:18-28.
21. Ozfirat Z. Chowdhury T. 2010. Vitamin D deficiency and type 2 diabetes. *Postgraduate Medical Journal*. *Postgrad Med J* 2010 86: 18-25
22. Petchey W. Howden E. Johnson D. 2011. Cardiorespiratory Fitness Is Independently Associated with 25-Hydroxyvitamin D in Chronic Kidney Disease. *American Society of Nephrology*, Vol. 6, pp: 111-134
23. physical performance in Chilean vitamin D deficient elderly subjects. *Journal of Medicinal Plants Research*, Vol. 4(19), pp. 1523-1572
24. Rouhiainen L. 2010. The Evolvment of the Pilates Method and its Relation to the Somatic Field. *nordic journal of dance*, volume 2, pp. 222-253
25. Saadi H. Nagelkerke N. 2006. Predictors and relationships of serum 25 hydroxyvitamin D concentration with bone turnover markers, bone mineral density, and vitamin D receptor
26. Seo D. So W. Ha S. 2011. Effects of 12 weeks of combined exercise training on visfatin and metabolic syndrome factors in obese middle-aged women. *Journal of Sports Science and Medicine*, Vol. 10. pp: 222-226
27. Vaidya A. Forman J. 2011. 25-Hydroxyvitamin D is associated with plasma renin activity and the pressor response to dietary sodium intake in Caucasians. *Journal of the Renin Angiotensin Aldosterone System*, Vol. 12, N. 3, pp: 311–319
28. Wong Q, Miller WL. Vitamin D 25-hydroxylase deficiency. *Mol Genet Metab* 2011;83:197–8.