

# نقش مکمل‌ها در پیشگیری و درمان استنوپروز

لیلا آزادبخت - مریم جمشیدیان تهرانی  
انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور

## چکیده

امروزه مصرف مکمل‌های مواد مغذی جهت پیشگیری یا درمان بیماری استنوپروز، رواج یافته‌اند. این مکمل‌ها با بی‌نظمی عجیبی به بازارهای جهانی روانه گشته و توسط بسیاری از پزشکان نیز به افراد به ویژه سالمندان توصیه می‌شود. مطالعات سال‌های ۸۰-۱۹۷۶ نشان داده است که کمتر از ۲۵ درصد سالمندان از مکمل‌های کلسیمی استفاده می‌نمودند. در حالی که در بررسی‌های اخیر این رقم تا ۳ برابر افزایش یافته و حتی گزارش شده است که ۱۰ درصد از سالمندان روزانه بیش از ۲ گرم کلسیم دریافت می‌دارند. این امر در مورد سایر مکمل‌های موثر در بیماری استنوپروز نظیر ویتامین D و ویتامین C نیز مشاهده می‌گردد. به طوری که ۴۴ درصد سالمندان ساکن آمریکا از مکمل‌های ویتامین C جهت پیشگیری یا درمان استنوپروز استفاده می‌نمایند. با وجود این که جهت تامین نیازهای تغذیه‌ای بدن، منابع غذایی و مصرف رژیم‌های متعادل، متنوع و کافی ترجیح داده می‌شود، لیکن ممکن است بسیاری از افراد مسن به دلایل متعددی نظیر بیماری‌های گوارشی، عدم تحمل لاکتوز، اختلالات دندانی و مشکلات جویدن، چاقی مفرط... نتوانند بدون مصرف مکمل‌ها به میزان‌های توصیه شده، به دریافت کلسیم و ویتامین D دست یابند.

البته عوارض و خطرات جانبی مکمل‌ها نیز نایبستی از نظر دور شود. بروز سنگ‌های کلیوی، آهکی شدن بافت‌های نرم، نشانگان شیر - قلبیایی Milk - Alkalin syndromess، استفراغ، تهوع، سرگیجه، نفخ... می‌تواند ناشی از مصرف ناآگاهانه و بی‌رویه این مکمل‌ها باشد. نتایج مطالعات اخیر نیز مبین وجود فلزات سمی نظیر سرب، کادمیوم و آرسنیک در این مکمل‌ها است. حال این مقاله به این سؤال پاسخ می‌دهد که آیا با وجود عوارض احتمالی، مصرف مکمل‌ها جهت پیشگیری و یا درمان استنوپروز ضرورتی دارد و یا خیر؟

## مقدمه

سالمندی دوران افزایش آسیب پذیری در مقابل بیماری‌هایی است که کمتر در جوانی مشاهده می‌شوند، گرچه میزان بروز بسیاری از این اختلالات ممکن است به طور آماری با افزایش سن همبستگی داشته باشند، ولی خصوصیات آسیب شناختی آنها معمولاً در میان سالمندان بهنجار و خوب تغذیه شده کمتر شایع است. از جمله این بیماری‌ها می‌توان به پوکی استخوان - بیماری تضعیف کننده ساختار استخوان‌ها - اشاره نمود. با آن که این بیماری به عنوان تغییر پذیری زیست شناختی ذاتی فرآیند پیری به شمار می‌آید، با طرح ریزی و اجرای یک رژیم غذایی متعادل، متنوع و کافی قبل از رسیدن به دوران سالمندی و حتی در همان دوران تا حدی قابل تخفیف و پیشگیری است (۱). اما امروزه بسیاری از سالمندان به دلیل ابتلا به بیماری‌های گوارشی، عدم تحمل لاکتوز، اختلالات دندانی، مشکلات جویدن، چاقی،... نمی‌توانند نیازهای تغذیه‌ای خود را از منابع غذایی تأمین نمایند. از این رو جهت پیشگیری یا درمان استئوپروز به مصرف مکمل‌ها پناه می‌برند (۲). بخصوص در مراحل پیشرفت بیماری زمانی که درد، ناتوانی و شکستگی‌های استخوانی عارض می‌شود، تجویز مکمل‌ها یکی از راه‌های سریع درمان می‌باشد (۳). انواع مکمل‌های کلسیمی - ویتامین D - ویتامین C - ویتامین K - فلوئوراید به بیماران توصیه می‌گردد که در ذیل به بررسی نقش هر یک می‌پردازیم:

## مکمل کلسیمی

امروزه مقدار کلسیم توصیه شده برای

خانم‌ها و آقایان بالای ۶۵ سال، ۱۵۰۰ میلی‌گرم در روز می‌باشد که این میزان تقریباً دو برابر RDA<sup>۱</sup> سال ۱۹۸۹ است. با وجود آن که جهت تأمین نیازهای کلسیمی استفاده از شیر و فرآورده‌های آن ترجیح داده می‌شود، ولی ممکن است بسیاری از افراد مسن نتوانند بدون مصرف مکمل به چنین میزان دست یابند (۲). مکمل‌های کلسیمی فراوانی با ترکیب شیمیایی متفاوت نظیر کربنات کلسیم، لاکتات کلسیم، فسفات کلسیم، گلوکونات کلسیم و سیترات کلسیم در بازارهای دارویی جهان موجود است. کربنات کلسیم از متداول‌ترین و ارزان‌ترین این مکمل‌ها بوده که بیشترین میزان کلسیم عنصری (۴۰ درصد وزن) را داراست. کربنات کلسیم، فرم غیر محلول کلسیم به ویژه در PH خنثی می‌باشد. سایر مکمل‌های کلسیمی معادل ۲۸ تا ۳۱ درصد وزنشان کلسیم دارند. سیترات کلسیم نیز به ویژه در افراد مسنی که سطوح اسید معده‌شان کاهش یافته باشد، تجویز می‌گردد. البته میزان فراهمی زیستی و ایمنی درازمدت این محصولات مورد سؤال است. دکتر رالف - اف - شانگراو، از دانشگاه مریلند بر اساس نتایج تحقیقاتش بر روی هشتاد عدد از مکمل‌های کلسیمی گزارش نموده است که تاثیرگذاری درازمدت بیش از نیمی از مکمل‌ها مورد تردید می‌باشد (۳).

با این حال تحقیقات بسیاری، نقش این مکمل‌ها را در پیشگیری و درمان استئوپروز خاطر نشان می‌سازد. Uusi - Rasi و همکارانش در سال ۱۹۹۸ نشان دادند که دریافت مکمل کلسیم همراه با ورزش برای زنان قبل از دوران یائسگی بسیار مفید است، به طوری که در مصرف کنندگان مکمل‌های کلسیمی که فعالیت و



تحرك بدنى نیز داشتند، کمترین میزان کاهش توده استخوانی مشاهده گردید (۴).

Suleiman-s و همکارانش نیز نقش موثر مصرف مکمل‌های کلسیمی را در ۱۲۴ خانم یائسه مشاهده نمودند، به طوری که توده استخوانی این افراد پس از مصرف کلسیم افزایش یافته بود (۵). و بالاخره Scott - PJ و همکارانش در سال ۱۹۹۷ نشان دادند که دریافت ۱/۵ گرم کلسیم در روز از بهترین مداخلات دارویی جهت درمان استئوپروز می‌باشد (۶). غالباً تجویز کلسیم در درمان پوکی استخوان فراموش می‌گردد. مشخص شده است که حتی استفاده از ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ میلی‌گرم کلسیم در روز نمی‌تواند از اتلاف استخوانی زنان مبتلا به پوکی استخوان پیشگیری نماید. با این وجود، مصرف کنندگان مکمل کلسیمی، چگالی استخوانی بالاتری نسبت به گروه شاهد دارا می‌باشند و حتی مطالعات جدیدتر نشان می‌دهد که تجویز کلسیم می‌تواند از شدت اتلاف توده استخوانی زنان یائسه بکاهد. به علاوه اخیراً توصیه می‌گردد که تمام اشکال درمانی با دریافت کلسیم کافی همراه باشد. به این معنا که همراه تجویز سایر داروهای استخوان ساز، استفاده از مقادیر کافی کلسیم نیز سود بخش است (۳). Patrick در سال ۱۹۹۹ اثرات مثبت مصرف ۵۰۰ mg مکمل سیترات مالات کلسیم را که همراه با سایر داروها جهت درمان استئوپروز به خانم‌های یائسه توصیه شده بود، مشاهده نمود (۶). Kruger و همکارانش در سال ۱۹۹۸، به بررسی نقش اسیدهای چرب اشباع نشده نظیر ایکوزاپنتانویک (EPI) و گامالینولنیک اسید (GLA) در درمان استئوپروز پرداخته و مکمل

کلسیم را به همراه مکمل این اسیدهای چرب به ۶۴ خانم یائسه با متوسط سنی ۷۹ سال تجویز نمودند. پس از ۱۸ ماه افزایش ۴/۸ درصدی در میزان چگالی توده استخوانی در گروهی که از اسیدهای چرب مصرف کرده بودند، در مقابل افزایش ۲/۳ درصد در گروه کنترل مشاهده گردید (۸).

البته رعایت برخی نکات جانبی در هنگام مصرف مکمل‌های کلسیمی به جذب بیشتر آنها کمک می‌نماید. ساعتی از روز که به مصرف این مکمل‌ها اختصاص داده می‌شود، می‌تواند در جذب آنها حایز اهمیت باشد.

به نظر می‌رسد زنان در دوران یائسگی کلسیم را بیشتر در حال خواب شبانهگاهی از دست می‌دهند. از این رو برخی پژوهشگران پیشنهاد نموده‌اند که این زنان بهتر است کلسیم را قبل از خواب مصرف نمایند. نتایج مطالعات اخیر نشان داده است که کربنات کلسیم در معده خالی بیماری‌رانی که سطوح اسید معده‌شان پایین است، به خوبی جذب نمی‌گردد و چون این حالت در اکثر زنان سالمند دیده می‌شود، لذا به این سالمندان توصیه می‌شود که بلافاصله پس از مصرف غذا از مکمل‌ها استفاده نمایند. به علاوه مصرف کلسیم همراه غذا سبب پیشگیری از بروز برخی عوارض جانبی مکمل‌ها نظیر تهوع، جمع شدن گاز در معده و گاهی اوقات تغییراتی در حرکات روده بزرگ (اسهال یا یبوست) می‌گردد.

لذا توصیه نهایی آن است که این مکمل‌ها همراه وعده غذایی و ترجیحاً نزدیک به زمان خواب مصرف شوند (۳). در برخی موارد عنوان شده است که

مکمل‌های کلسیمی بایستی شامل سایر مواد معدنی و ویتامین‌ها نیز باشند. به عنوان مثال برخی افراد معتقدند که منیزیم بایستی حتماً در مکمل‌های کلسیمی وجود داشته باشد. بر این مبنا از قرص‌های دولومیت که حاوی منیزیم نیز می‌باشند، استفاده می‌نمایند. در حالی که مقادیر کافی منیزیم از طریق بسیاری از منابع غذایی نظیر سبزیجات، شیر، غذاهای دریایی و غلات تأمین می‌گردد.

برخی نیز معتقدند که در مکمل کلسیمی، آهن نیز موجود باشد ولیکن نه تنها دلیلی مبنی بر امتیاز افزودن آهن و کلسیم در دست نیست، بلکه بهتر است این دو مکمل جدا از هم مصرف شوند. با وجود فواید بسیار، اثرات جانبی این قرص‌ها را نباید نادیده گرفت. بیبوست، نفخ روده و گاز اضافی در اغلب موارد گزارش شده است (۹). مکمل‌های کلسیمی ممکن است جذب سایر مواد مغذی به ویژه آهن و روی را مختل کرده و یا از جذب داروهای نظیر تتراسایکلین ممانعت به عمل آورند. به علاوه بیش از یک دهه است که نگرانی در مورد وجود سرب و سایر فلزات سنگین در این مکمل‌ها دیده می‌شود و از همه مهم‌تر، آسیب‌های کلیوی و احتمال بروز سنگ‌های کلیه است که در اثر مصرف زیاد از حد این مکمل‌ها ممکن است ایجاد شود. از این رو هر سالمندی که مبتلا به یکی از انواع مختلف بیماری‌های کلیوی است، بهتر است قبل از مصرف کلسیم با پزشک خود مشورت کند (۲).

### مکمل ویتامین D

این ویتامین، فراوان‌ترین دارویی است که جهت درمان استئوپروز به کار می‌رود.

بخصوص امروزه اثرات مفیدی برای این مکمل شناخته شده و تحقیقات اخیر مؤید این امر است. Komulainen و همکارانش اثرات درازمدت هورمون درمانی و ویتامین D<sub>3</sub> را بر روی چگالی استخوان در ۴۶۴ خانم یائسه مبتلا به استئوپروز مورد بررسی قرار دادند. پس از ۲/۵ و ۵ سال درمان با دوز ۳۰۰IU ویتامین D در روز نتایج (منتشره در سال ۱۹۹۹) نشان داد که در گروه مصرف‌کننده ویتامین D، چگالی توده استخوانی به میزان کمتری کاهش یافته بود. با این وجود داده‌ها نشان می‌دهد که مصرف ویتامین D نیز نمی‌تواند تحلیل استخوان را متوقف سازد، بلکه تنها سرعت آن را تقلیل می‌دهد (۱۰).

Tanizawa و همکارانش به منظور تعیین اثر متابولیت‌های ویتامین D در پیشگیری از بروز شکستگی‌های لگن، تحقیقی را بر روی ۱۱۳۷۷ خانم یائسه بالای ۶۵ سال به مدت ۳ سال انجام دادند. نتایج این تحقیق که در سال ۱۹۹۹ منتشر شد، نشان داد که میزان شکستگی در گروه مورد مداخله مکمل Vit D، ۱۰/۸ درصد در برابر ۳۹/۸ درصد در گروه شاهد بود. لذا متابولیت‌های ویتامین D به میزان معنی داری در کاهش بروز شکستگی‌های لگن موثر بودند (۱۱). به علاوه بسیاری از مطالعات نظیر مطالعه Kaufman در سال ۱۹۹۷ و مطالعه Kimberly در سال ۱۹۹۸ نشان می‌دهد که مصرف توام مکمل کلسیم و ویتامین D نتایج بهتری از مصرف مجزای آنها دارد (۱۲ و ۱۳).

با این وجود نباید از خطرات ناشی از مصرف نآگانه و خودسرانه ویتامین D غافل بود. مسمومیت‌های ناشی از این ویتامین، سخت شدن و کلسیفیه شدن بافت‌های نرم بدن، کاهش

اشتها، تهوع، کاهش وزن، تشنگی مفرط، ادرار زیاد و یبوست است که امروزه در اثر مصرف زیاد این مکمل‌ها مشاهده گردیده و حائز اهمیت می‌باشند. از این رو آگاه نمودن افراد از خطرات ناشی از مصرف بی‌رویه این مکمل، ضروری به نظر می‌رسد (۱۱).

### مکمل ویتامین C

شواهد اخیر به نقش ویتامین C در پیشگیری از استئوپروز دلالت می‌نماید. Leveille و همکارانش در سال ۱۹۹۷ به منظور تعیین رابطه بین ویتامین C رژیم و توده املاح استخوانی تحقیقی را بر روی خانم‌های یائسه ۵۵-۸۰ ساله ساکن واشنگتن انجام دادند. میزان ویتامین C دریافتی (مکمل ویتامین C و ویتامین C موجود در رژیم غذایی) مجموعاً ۴۰۷ میلی‌گرم در روز بود و خانم‌هایی که بیش از ۱۰ سال از مکمل ویتامین C استفاده کرده بودند، توده استخوانی بالاتری داشتند، به طوری که استفاده طولانی مدت مکمل ویتامین C ارتباط مستقیم و معنی‌داری با افزایش چگالی توده استخوانی  $BMD^2$  داشت (۱۴).

گذشته از مطالعاتی که به نقش مفید و موثر ویتامین C در دوزهای متعادل اشاره می‌نماید، برخی از بررسی‌ها نشان داده است که مقادیر بسیار زیاد ویتامین C حتی می‌تواند سبب بروز استئوپروز گردد. لذا مصرف بیش از حد مکمل‌ها و یا دوز بالای آنها می‌تواند نتایج معکوسی را به بار آورد. برخی از مطالعات به بروز سنگ‌های ادراری اگزالاتی و اوراتی در اثر مصرف مکمل‌های ویتامین C اشاره می‌نمایند، در حالی که مصرف دوزهای متعادل این ویتامین با بروز

چنین سنگ‌هایی همراه نبوده است (۳).

### مکمل ویتامین K

اخیراً به نقش مکمل ویتامین K، پیشگیری و درمان استئوپروز اشاره شده است. این اثر مکمل ویتامین K به علت نقش این ویتامین در کربوکسیلاسیون اسیدگلوتامیک و حتی تاثیر در سایر پارامترهای متابولیسم استخوان نظیر هموستاز کلسیم و پروستاگلاندین  $E_2$  و اینترلوکین ۶ می‌باشد. شواهد و مطالعات تجربی نیز نشان داده است که مصرف مکمل ویتامین K درحد مجاز سبب بهبود شاخص‌های بیوشیمیایی تشکیل استخوان و افزایش چگالی املاح استخوانی می‌گردد (۱۵). بررسی‌ها نشان داده است که با مصرف ویتامین K عملکرد استئوکلاست‌ها نیز متوقف گردیده، از این رو درمان استئوپروز با مکمل‌های ویتامین K توصیه می‌گردد (۱۶). حتی مشاهده شده است که پس از ۴ ماه درمان با ویتامین  $K_2$ ، میزان چگالی توده استخوانی به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد (۱۷). Kamezawa و همکارانش در سال ۱۹۹۹ به ارزیابی اثرات مکمل‌های ویتامین D و K در درمان موش‌های ماده یائسه مبتلا به استئوپروز پرداخته و مشاهده نمودند در گروهی که از مکمل‌های Vit D و Vit K توأم استفاده شده بود، کمترین میزان تحلیل توده استخوانی ۷ و ۱۴ هفته پس از آغاز مداخله مشاهده گردید. این بررسی نشان می‌دهد که ویتامین K و ویتامین D، اثرات هم‌افزایی بر کاهش میزان تحلیل استخوان را دارا می‌باشند. به طوری که مصرف توأم آنها موثرتر از مصرف هر یک به تنهایی است (۱۸).

## مکمل فلوئوراید

از مکمل‌های دیگر مورد استفاده می‌توان به فلوراید سدیم اشاره نمود. تحقیقات بسیاری، نقش این مکمل را در پیشگیری از استئوپروز در خانم‌های یائسه و حتی درمان استئوپروز نشان داده است.

Lems-WF و همکارانش در سال ۱۹۹۷، به بررسی اثرات سدیم فلوراید در بیماران پرداختند. در این بررسی علاوه بر ایدروکورتیکوئید، مکمل کلسیم، فلوئوراید سدیم نیز به ۴۷ بیمار مبتلا به استئوپروز داده شده و توده املاح استخوانی ۱۸،۱۲،۶ و ۲۴ ماه پس از درمان بررسی گردید، اما در این بررسی نقش فلوراید در درمان بیماری معنی دار نبود (۱۹). از این رو مطالعات دیگری در سال ۱۹۹۸ بر روی تعداد بیشتری از بیماران انجام شد تا صحت و یا عدم صحت مطالعه قبلی معین گردد. نتایج این بررسی‌ها کاهش معنی داری را در میزان بروز شکستگی‌ها در اثر مصرف فلوئوراید سدیم نشان داد و با وجود تضادهایی که در نقش فلوئوراید سدیم مشاهده شد، اثر این مکمل در برگردان جزئی چگالی استخوان به سطوحی که با خطر شکستگی کمتر همراه است، مشخص گردید. (۲۰ و ۲۱). البته سؤالات مربوط به کارایی بالینی مکمل فلوئوراید سدیم در کاهش شکستگی، بایستی در بررسی‌های دراز مدت روشن شوند.

فلوئوراید سدیم به مقدار تقریباً ۱ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به همراه ۱/۵ گرم کلسیم عنصری و ۴۰۰ واحد ویتامین D در روز به طور قابل اطمینانی سبب افزایش محتوای معدنی استخوان خواهد شد.

در بررسی‌های انجام شده بر روی بیماران

مبتلا به شکستگی‌های ناشی از فشردگی استخوان‌ها مصرف ۲/۹ گرم کربنات کلسیم، ۶۰ میلی‌گرم فلوئوراید سدیم محلول در آب و ۴۰۰ واحد ویتامین D (که کلسیم آنها قبل از غذا و فلوئوراید سدیم پس از غذا به منظور پیشگیری از تشکیل رسوب کمپلکس کلسیم - فلوئوراید غیر محلول داده شد) سبب افزایش ۲ تا ۳ درصدی حجم استخوان لگن خاصره گردید. به طوری که مقدار متوسط حجم استخوان در شروع درمان ۱۵ درصد و پس از ۲۴ تا ۳۶ ماه درمان، درصد حجم استخوان اکثر بیماران به مقداری بین ۲۰ تا ۲۵ درصد افزایش یافت که این افزایش از طریق فقدان شکستگی‌های ناشی از فشردگی ستون مهره‌ها در عکس‌های پرتونگاری و جذب رادیونوکلئید در اسکن استخوان نیز تایید گردید (۱).

## نتیجه‌گیری

با توجه به مطالعات مختلف دارو درمانی که با حضور دوزهای متعادل مکمل‌های کلسیمی، ویتامین D، ویتامین K، ویتامین C و فلوراید سدیم موفق‌تر بوده است، اثرات حمایت‌کننده مکمل‌های فوق بر کاهش میزان اتلاف املاح استخوانی بیشتر روشن می‌گردد. لذا در مواردی که پیشرفت بیماری بسیار سریع بوده و یا شرایط بیمار به گونه‌ای است که نمی‌تواند نیازهای تغذیه‌ای خویش را از منابع غذایی به دست آورد، مصرف کنترل شده این مکمل‌ها توصیه می‌گردد. به علاوه در مواردی که از مصرف توأم دو مکمل استفاده شده، نتایج مفیدتری حاصل گردیده است. به عنوان مثال مصرف مکمل کلسیم به همراه اسیدهای چربی نظیر اسید ایکوزاپنتانویک، سبب افزایش بیشتر

preventing osteoporosis, AAOHN - J 1998, 46 (4) 181 - 91: quiz 192 - 3(Abs)

10. Komulainen - M, Kroger H, Tuppurainen, MT, prevention of femoral and lumber bone loss with hormone replacement therapy and vitamin D3 in early postmenopausal women, J - Clin - Endocrinol - Metab, 1999, 84 (2)

11. Tanizawa - T, Imura - k, Ishii - Y, et al, Treatment with active vitamin D metabolites and concurrent treatments in the prevention of hip fractures, osteoporosis - Int, 1999, 9(2): 163 - 70

12. Kaufman - JM, Role of calcium and vitamin D in the prevention and the treatment of postmenopausal osteoporosis, clin - Rheumatol - 1996 14 suppl 3: 9 - 13

13. Kimberly - O, O' Brien, Combired Ca and Vit D supplementation Reduces Bone Loss in older men and Women, Nut Rev, 1998, 56,5,148 - 158

14. Leveille - SG, Lacroix - AZ, Koepsell - TD, et al, Dietary Vit C and BMD in postmenopausal women in USA, J - Epidemiol - Community - Health 1997, 51 (5): 479 - 85

15. Weber - P, management of osteoporosis, Is there a role for vitamin K, Int - J Vitamin - Nut - Res 1997, 67(5): 350 - 6

16. Zofkova - I, Kanceva, RL, Newdrugs with positive effects on bones, Caslek - Cesk, 1997, Jul 30; 136(15): 459 - 63

17. Tsuji - H; Honke - k, Hasui - M, Effect K2 preparation in severely handicapped patients complicated by osteopenia, No To - Hattatsu, 1998 30 (6): 477 - 82.

18. Kamezawa - K, Inhibitory effects of combined treatment with vitamin K and vitamin K on Bone loss of ovariectomized rats, Fukook - Igaku - Zasshi; 1999, 90(3): 71 - 8

19. Lems - WF, Jacobs - JWG, Biolsma - JEJ, et al, Is addition of sodium fluoride to cyclical etidronate beneficial in the treatment of corticostroid induced osteoporosis, ANN - RHEUM - DIS, 1997 56 (6): 357 - 363

20. J. Farrerons. Is there a Benefical impact of flouride on osteoporosis, calcified tissues, 1997, 60: 250 - 254.

21. MITCHELL, M. K, Nutritionj Across the life span, 1997, saunders company, 1997: 332 - 333

چگالی املاح استخوانی گردیده است. مصرف توأم مکمل‌های کلسیمی و ویتامین D نسبت به مصرف جداگانه هر یک از این مکمل‌ها مفیدتر بوده است. در برخی از تحقیقات اخیر نیز مکمل‌های کلسیمی به همراه ویتامین E و یا سایر آنتی‌اکسیدان‌ها تجویز شده‌اند. هم‌چنین مصرف ویتامین D به همراه ویتامین K سبب افزایش بیشتر چگالی استخوانی می‌گردد و بالاخره استفاده از مکمل فلوئوراید سدیم به همراه کربنات کلسیم و ویتامین D با افزایش چشمگیری در چگالی املاح استخوانی همراه بوده است.

زیرنویس:

1. Recommended daily allowance
2. Bone Mass Density

منابع:

- ۱ - سمیعی، ع. امامی خوبی، هوشنگ، طب سالخوردگان، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی تهران، چاپ اول: ۱۳۷۲
2. Rady Rolfes, De bruyne, Whitney, Life span Nutrition, second edition, west / wadsworth, 1999.
3. John F. Aloia, A Guide to prevention and treatment, Leisure press, champaign, 1995.
4. Uusi - Rasi, Effect of calcium intake and activity on Bone mass in postmenopausal women, Am - J - Clin - Nut, 1998, 60 (2): 322 - 324.
5. Soleiman - S, Nelson - M, Li-F, Effect of calcium intake and physical activity level on bone mass and turnover in postmenopausal women, Am-J-Clin-Nutr-1997, 66 (4): 937 - 43
6. Scott-PJ, consensus view point on the treatment of postmenopausal osteoporosis, N-Z-Med-J, 1997, 110 (1054): 397-9(abs)
7. Paterick - L, comparative absorption of calcium sources and calcium citrate malate for the prevention of osteoporosis osteoporosis - Int, 1999, 4(2): 74 - 85 (abs)
8. Kruger - Mc, Calcium, GLA and EPI supplementation in senile osteoporosis, Aging Milano, 1998, 10 (5): 385 - 94
9. Renfro - J, Brown - JB, Understanding and