

## مقدمه

پیشرفت علم پزشکی و دسترسی آسان به خدمات بهداشتی، درمانی موجب کاهش شیوع بیماری‌های عفونی و مرگ و میر ناشی از آنها گردیده است؛ اما بیماری‌های غیرواگیر و مزمن همچنان شیوع بالایی دارند و ۵۹٪ از ۵/۵ میلیون مرگ سالانه در جهان به علت این بیماری‌ها می‌باشد (۱). استئوپروز نیز یکی از این بیماری‌های غیر واگیر شایع در دوران سالمندی است و شکستگی‌های استخوانی که از عوارض بالینی شایع این بیماری است، هزینه‌های درمانی و مراقبتی زیادی را به جامعه تحمیل می‌کند. براساس پیش‌بینی‌های جهانی، شیوع این بیماری تا سال ۲۰۵۰ افزایش قابل ملاحظه‌ای خواهد داشت (۲) که علت آن نه تنها افزایش سن جمعیت بلکه تغییرات نامطلوب در شیوه زندگی و رژیم غذایی است (۳).

پیشگیری از استئوپروز بهترین راه درمان این بیماری است. حفظ سلامت استخوانها در سنین بالا مستلزم دسترسی به حداکثر توده استخوانی در سنین پایین و کاهش سرعت و میزان تحلیل استخوان در سنین بالاتر می‌باشد و عوامل تغذیه‌ای از جمله عوامل قابل اصلاح مؤثر بر این امر هستند. یکی از ارکان مهم رژیم غذایی سالم مصرف کافی میوه و سبزیها است. طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی، مصرف کم میوه و سبزیها یکی از پنج علت مهم مرگ و میر ناشی از بیماری‌های غیرواگیر است (۴) که سالانه موجب ۲/۷ میلیون مرگ در جهان می‌شود. بررسی تأثیر مثبت مصرف این گروه از مواد غذایی بر پیشگیری از انواع بیماریها نشان داده است که با مصرف کافی میوه و سبزیها می‌توان بسیاری از موارد بروز انواع بیماریها را مانند سرطانها به خصوص سرطان‌های قسمت فوقانی دستگاه گوارش، بیماری ایسکمیک قلب و سکته مغزی را کاهش داد (۵).  
افزایش مصرف میوه و سبزیها می‌تواند در پیشگیری از

استئوپروز نیز نقش داشته باشد. مطالعات انجام شده نشان می‌دهند که دریافت بیشتر بعضی ریز مغذی‌های فراوان در میوه و سبزیها مانند پتاسیم، منیزیم، ویتامین C و کاروتنوئیدها با افزایش تراکم استخوانی افراد و در نتیجه کاهش خطر ابتلا به استئوپروز ارتباط دارد (۶-۱۲). ساز و کار پیشنهادی برای این رابطه، کاهش بار اسید حاصل از رژیم غذایی و بهبود تعادل کلسیم در بدن در اثر دریافت زیاد پتاسیم و منیزیم می‌باشد (۱۳). رژیم غذایی گیاهی، اسید کمتری در بدن تولید می‌کند؛ اما مواد غذایی دارای منشا حیوانی افزایش‌دهنده تولید اسید در بدن هستند (۱۴). افزایش بار اسید حاصل از رژیم غذایی می‌تواند از طریق افزایش دفع کلسیم و همچنین افزایش جذب استخوان روی سلامت اسکلت بدن تأثیر منفی بگذارد (۱۵، ۱۳). کاهش pH حتی در محدوده طبیعی از فعالیت استئوبلاست‌ها جلوگیری می‌کند و موجب فعالیت استئوکلاست‌ها و در نتیجه کاهش ساخت استخوان و افزایش تحلیل آن می‌گردد (۱۶-۱۸).

هدف از این مطالعه بررسی رابطه مصرف میوه‌ها و سبزیها و ریز مغذی‌های سرشار در این مواد غذایی با تراکم معدنی استخوان (BMD) در جمعیت ۸۰-۱۰ ساله روستاهای اطراف تهران بود.

## مواد و روشها

افراد مورد بررسی در مطالعه حاضر زیر گروهی از جمعیت تحت مطالعه در تحقیق دیگری تحت عنوان " بررسی شیوع و علل کمبود ویتامین D در روستاهای اطراف شهر تهران " بودند که به طور مقطعی در زمستان سال ۱۳۸۲ در ۶ روستای اطراف تهران انجام شد. در تحقیق اصلی از میان روستاهای اطراف تهران، شش روستا و در هر روستا از روی فهرست جمعیتی موجود در خانه بهداشت، ۶۰ نفر بین سنین ۸۰-۱۰ سال

تأثیر مصرف میوه و سبزیجات بر تراکم معدنی استخوان

دکتر ادیبی و ...

به طور تصادفی انتخاب شدند. توزیع نمونه‌های انتخاب شده در دهه‌های سنی یکنواخت بود. ابتدا به بیماری‌های مزمن مانند انواع سرطان، نارسایی کبد و کلیه، اختلال در عملکرد غدد درون‌ریز شامل تیروئید، پاراتیروئید و آدرنال، اختلالات حرکتی، انواع شکستگی در سه ماه اخیر، بستری شدن بیش از چهار هفته، کشیدن سیگار بیش از ۱۰ نخ در روز، مصرف الکل به مدت بیش از ۵ سال و بیش از یک لیوان در روز، اعتیاد به مواد مخدر، ورزش به صورت حرفه‌ای، مصرف داروهایی که روی متابولیسم کلسیم و ویتامین D و استخوان تأثیر می‌گذارند و بیماری‌های مربوط به زنان مانند یائسگی زودرس و آمنوره معیارهای خروج از مطالعه بودند. از ۳۶۰ نمونه مورد مطالعه در طرح بررسی کمبود ویتامین D، داده‌های مربوط به ۸۲ نفر که تراکم استخوان آنها اندازه‌گیری شده بود، مورد بررسی قرار گرفت.

وزن و قد نمونه‌ها به ترتیب با ترازوی استاندارد شده و با متر پلاستیکی نصب شده به دیوار طبق دستورالعمل‌های استاندارد اندازه‌گیری و به ترتیب با دقت  $0.05Kg$  و  $0.5cm$  ثبت شد (۱۹). نمایه توده بدنی (BMI) <sup>۱</sup> با استفاده از فرمول وزن ( $Kg$ ) تقسیم بر مجذور قد ( $m^2$ ) محاسبه شد.

اندازه‌گیری BMD به روش Dual X-Ray (DXL) (Calscan) (OAK company, Sweden) در ناحیه پاشنه پا انجام گرفت. بر اساس تعریف سازمان جهانی بهداشت (WHO)، مقادیر T-score بر اساس مقایسه BMD افراد با افراد جوان سالم تعیین شد و افراد به سه دسته تقسیم بندی شدند: توده استخوانی بالاتر از ۱- انحراف معیار در مقایسه با متوسط توده استخوانی بالغین جوان یا  $T-score < -1$ ، توده استخوانی پایین‌تر از ۱- و بالاتر از  $-2/5$  انحراف معیار در مقایسه با متوسط توده استخوانی بالغین جوان یا

$-1 < T-score < -2/5$ ، توده استخوانی پایین‌تر از  $-2/5$  - انحراف معیار در مقایسه با متوسط توده استخوانی بالغین جوان یا  $T-score > 2/5$  -

داده‌های لازم در زمینه دریافت‌های غذایی با استفاده از یادآمد ۲۴ ساعته خوراک برای یک روز و بسامد مصرف خوراک برای یک ماه گذشته توسط کارشناسان آموزش دیده تغذیه جمع آوری شد. برای بررسی هدف مقاله حاضر، فقط داده‌های پرسشنامه یادآمد ۲۴ ساعته خوراک مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای به دست آوردن داده‌های لازم از افراد مورد بررسی درخواست شد تا تمام غذاها و آشامیدنی‌هایی را که در طول ۲۴ ساعت گذشته مصرف کرده بودند ذکر کنند. مقادیر ذکر شده هر غذا با استفاده از راهنمای مقیاس‌های خانگی به گرم تبدیل شد (۲۰). سپس مقدار گرم هر غذا جهت ارزیابی مقدار انرژی و سایر مواد مغذی و همچنین میزان دریافت گروه‌های غذایی وارد برنامه (5.13) Nutribase شد. اطلاعات مربوط به مواد غذایی ایرانی با استفاده از جدول ترکیبات مواد غذایی ایرانی به برنامه افزوده شد. اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه‌ها، سنجش تراکم استخوان و اطلاعات تغذیه‌ای وارد بانک اطلاعاتی SPSS (11.5) شد. برای مقایسه میانگین‌های به دست آمده از آزمون Student T Test و برای مقایسه فراوانی متغیرهای مختلف از آزمون <sup>۲</sup> استفاده شد. در بررسی ارتباط بین متغیرها ابتدا از آزمون همبستگی پیرسن و پس از تعیین موارد دارای همبستگی، ارتباط بین متغیرها در مدل رگرسیون ارزیابی شد. همچنین برای ارزیابی بهتر ارتباط متغیرها و حذف عوامل حد واسط، اثر سن، قد، وزن و BMI کنترل شد. در مواردی که آزمون‌های پارامتریک قادر به نشان دادن اختلاف نبود یا جامعه مورد بررسی توزیع نرمال نداشت از آزمون ناپارامتری Mann-Withney و Fisher Exact Test

1- Body Mass Index

تأثیر مصرف میوه و سبزیجات بر تراکم معدنی استخوان

دکتر ادیبی و ...

استفاده شد. مقدار P-value کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار تلقی شد.

## نتایج

مشخصات زنان و مردان مورد بررسی به تفکیک جنس در جدول شماره ۱ ارائه شده است. ۶۲٪ افراد مورد بررسی را زنان و ۳۸٪ آنها را مردان تشکیل می‌دادند. این دو گروه تنها از لحاظ قد و به تبع آن BMI با هم متفاوت بودند.

مردان در مقایسه با زنان انرژی دریافتی بالاتری داشتند ( $2608 \pm 964 \text{ cal}$  در مقابل  $2178 \pm 868 \text{ cal}$ ) و از گروه‌های غذایی شیر و لبنیات، گوشت و جانسین‌ها و نان و غلات بیشتر استفاده می‌کردند (جدول شماره ۲). درصد شیوع استئوپنی و استئوپروز در زنان بالای ۵۰ سال به ترتیب ۵۵/۶٪ و ۳۳/۳٪ و در مردان ۶۹/۲٪ و ۷/۷٪ و خطر نسبی (RR) استئوپروز در زنان نسبت به مردان ۴/۲۳ بود.

در بررسی ارتباط دریافت انرژی و گروه‌های غذایی با T-score، در گروه زنان تنها میزان دریافت سبزیها ارتباط مثبت و معنی‌داری با T-score داشت ( $r=0/31$ ) و در گروه مردان T-score با هیچیک از گروه‌های غذایی دریافتی ارتباط معنی‌داری نداشت و به همین دلیل سایر داده‌های مربوط به مردان در تجزیه و

تحلیل آماری بعدی به کار نرفت. با توجه به معنی‌دار نبودن ارتباط مصرف میوه‌ها با T-score، اثر سبزیجات به تنهایی مورد تجزیه و تحلیل آماری بیشتر قرار گرفت.

میانگین و انحراف معیار مصرف سبزیها در افراد استئوپروتیک و سالم به ترتیب  $1/26 \pm 0/87$  و  $2/32 \pm 1/97$  واحد غذایی بود. در افراد مبتلا به استئوپروز میانه مصرف ۱/۱۲ واحد غذایی و تفاوت بین بیشترین و کمترین چارک مصرف ۱/۴ واحد غذایی بود. بر اساس همین تفاوت، افراد به دو گروه مصرف کننده کمتر و بیشتر از ۱/۵ واحد غذایی تقسیم شدند. ۵۳٪ زنان بیشتر از ۱/۵ واحد سبزی در روز استفاده می‌کردند. سن، قد، وزن و BMI زنان در دو گروه مصرف سبزی تفاوت آماری معنی‌داری نداشت. T-score زنانی که سبزی بیشتری مصرف می‌کردند به طور معنی‌داری بالاتر بود ( $-1/1 \pm 0/8$  در مقابل  $-1/9 \pm 1/0$ )، جدول شماره ۳ واحدهای دریافتی زنان از گروه‌های غذایی را در دو گروه مصرف سبزیها نشان می‌دهد. گروهی که از سبزیها بیشتر استفاده می‌کردند، انرژی دریافتی بالاتری داشتند ( $2560 \pm 816$  در مقابل  $1748 \pm 722$ )،  $P < 0/001$  و به غیر از گروه شیر و لبنیات، از سایر گروه‌های غذایی نیز بیشتر مصرف می‌کردند (جدول شماره ۳).

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار مشخصات افراد مورد بررسی به تفکیک جنس در افراد ساکن در

روستاهای اطراف تهران، سال ۱۳۸۲

P-value	مردان n=۳۱ M±SD	زنان n=۵۱ M±SD	گروه- میانگین و انحراف معیار
			متغیر
۰/۰۵۱	۴۱/۹±۲۰	۳۴/۸±۱۲/۷	سن (سال)
۰/۰۰۰	۱۶۷/۲±۷/۹	۱۵۸/۹±۶/۱*	قد (cm)
۰/۹۳	۶۶/۶±۱۶/۹	۶۶/۳±۱۳/۳	وزن (kg)
۰/۰۳۲	۲۳/۷±۵/۱	۲۶/۳±۵/۲*	نمایه توده بدنی ( $\text{kg/m}^2$ )
۰/۶	-۱/۴±۰/۹	-۱/۵±۰/۹	T-score

\* تفاوت معنی‌دار با گروه مردان،  $P < 0/05$  (آزمون t مستقل)

جدول ۲ - میزان واحدهای دریافتی از گروههای غذایی به تفکیک جنس در افراد سالکن در روستاهای اطراف تهران، سال ۱۳۸۲

P-value	مردان (n=۳۱)	زنان (n=۵۱)	جنسیت	
			گروه غذایی	
۰/۰۱۲	۳/۲ ± ۲/۴	۱/۹ ± ۲/۲ *	میانگین ± انحراف معیار	شیر و لبنیات
	۲/۴	۱/۳	حداقل دریافت	
	۴/۱	۲/۵	حداکثر دریافت	
۰/۰۹۱	۱/۴ ± ۱/۷	۲/۲ ± ۲/۴	میانگین ± انحراف معیار	میوه ها
	۰/۸	۱/۶	حداقل دریافت	
	۲/۰	۲/۹	حداکثر دریافت	
۰/۴۴۰	۱/۹ ± ۱/۳	۲/۳ ± ۲/۱	میانگین ± انحراف معیار	سبزیجات
	۱/۵	۱/۷	حداقل دریافت	
	۲/۴	۲/۸	حداکثر دریافت	
۰/۰۰۱	۶/۱ ± ۳/۳	۳/۸ ± ۲/۹*	میانگین ± انحراف معیار	گوشت و جانشینها
	۴/۹	۲/۹	حداقل دریافت	
	۷/۳	۴/۶	حداکثر دریافت	
۰/۰۲۰	۱۵/۹ ± ۵/۸	۱۲/۹ ± ۵/۸*	میانگین ± انحراف معیار	نان و غلات
	۱۳/۹	۱۱/۲	حداقل دریافت	
	۱۸/۱	۱۴/۵	حداکثر دریافت	
۰/۷۹۷	۱۲/۹ ± ۱۰/۴	۱۲/۵ ± ۷/۱	میانگین ± انحراف معیار	روغن، چربی و قندها
	۹/۲	۱۰/۵	حداقل دریافت	
	۱۶/۸	۱۴/۵	حداکثر دریافت	

\* تفاوت معنی‌دار با گروه مردان،  $P < 0/05$  (آزمون t مستقل)

بالاتر بود (جدول شماره ۴). با وجود افزایش دریافت ریزمغذی‌های فوق، بغیر از ویتامین A ( $P < 0/05$ ,  $t = 0/3$ ) هیچ کدام ارتباط معنی‌داری با T-score نداشتند.

#### بحث

استئوپروز از مشکلات شایع در جوامع توسعه یافته است. مطالعات نشان می‌دهد که اختلاف بین شیوع استئوپروز و میزان تراکم استخوان در جوامع مختلف

گروه‌های غذایی که در دو گروه دریافت متفاوت داشتند؛ وارد مدل رگرسیون خطی شدند. در حضور این متغیرها فقط اثر مصرف سبزیها بر T-score معنی‌دار بود. در مدل رگرسیون لجستیک نیز بعد از وارد کردن اثر سن و BMI، اثر مصرف سبزیها بر T-score همچنان معنی‌دار بود (نمودار شماره ۱).

در گروهی که سبزی بیشتر مصرف می‌کردند دریافت بعضی ریزمغذیها مانند ویتامین A، ویتامین C، فولات، کلسیم، فسفر، مس، آهن، سدیم، پتاسیم و روی بالاتر

## جدول ۳ - میزان واحدهای دریافتی از گروه‌های غذایی در دو گروه مصرف سبزی‌ها در زنان ساکن در

روستاهای اطراف تهران، سال ۱۳۸۲

P-value	گروه های مصرف سبزی‌ها		میزان مصرف سبزی‌ها		گروه غذایی
	مصرف بیشتر از ۱/۵ واحد در روز	مصرف کمتر از ۱/۵ واحد در روز	میانگین ± انحراف معیار	حداقل دریافت	
۰/۳	۲/۲±۲/۴	۱/۶±۲	میانگین ± انحراف معیار	حداقل دریافت	شیر و لبنیات
	۱/۳	۰/۷	حداقل دریافت	حداکثر دریافت	
	۳/۲	۲/۴	حداکثر دریافت		
۰/۰۴	۲/۹±۲/۶	۱/۵±۱/۹ *	میانگین ± انحراف معیار	حداقل دریافت	میوه‌ها
	۱/۹	۰/۷	حداقل دریافت	حداکثر دریافت	
	۳/۹	۲/۳	حداکثر دریافت		
۰/۰۰۰	۳/۶±۲/۱	۰/۸±۰/۴*	میانگین ± انحراف معیار	حداقل دریافت	سبزیجات
	۲/۷	۰/۶	حداقل دریافت	حداکثر دریافت	
	۴/۴	۰/۹	حداکثر دریافت		
۰/۰۵	۴/۵±۳/۴	۲/۹±۱/۸*	میانگین ± انحراف معیار	حداقل دریافت	گوشت و جانشین‌ها
	۳/۲	۲/۲	حداقل دریافت	حداکثر دریافت	
	۵/۹	۲/۷	حداکثر دریافت		
۰/۰۴	۱۴/۴±۵/۹	۱۱/۱±۵/۲*	میانگین ± انحراف معیار	حداقل دریافت	نان و غلات
	۱۲/۱	۸/۹	حداقل دریافت	حداکثر دریافت	
	۱۶/۸	۱۳/۳	حداکثر دریافت		
۰/۰۱۵	۱۴/۷±۷/۳	۹/۹±۵/۹*	میانگین ± انحراف معیار	حداقل دریافت	روغن، چربی و قندها
	۱۱/۸	۷/۵	حداقل دریافت	حداکثر دریافت	
	۱۷/۶	۱۲/۵	حداکثر دریافت		

\* تفاوت معنی‌دار با گروه مصرف کمتر از ۱/۵ واحد در روز،  $P < 0/05$  (آزمون t مستقل)

شهری همسان آنها بوده است (۲۱). اما مطالعه حاضر تفاوت معنی‌داری را در میزان شیوع استئوپروز و استئوپنی بین جامعه روستایی و شهر تهران نشان نمی‌دهد (۲۲). بررسی تفاوت بین این دو جامعه نیازمند مطالعات بیشتری است؛ ولی اختلاف مشاهده شده بین یافته‌های مطالعه حاضر با مطالعات دیگر را می‌توان با عوامل متعددی توجیه نمود. مهمترین عامل مطرح در این زمینه روش اندازه‌گیری تراکم استخوانی است. در طرح جامع استئوپروز در شهر

مربوط به تفاوت‌های نژادی و شیوه زندگی می‌باشد. شیوه زندگی به ویژه فعالیت بدنی و تغذیه از عوامل مهم در تعیین میزان تراکم استخوانی می‌باشد. از آنجا که صنعتی شدن و شهرنشینی به عنوان مهمترین عامل تغییر شیوه زندگی مطرح است؛ در برخی مطالعات تراکم معدنی استخوان و شیوع استئوپروز بین دو جامعه شهری و روستایی مقایسه شده است. برخی از این مطالعات نشان می‌دهند که تراکم استخوانی در ناحیه گردن فمور در زنان روستایی بالاتر از زنان

جدول ۴ - میزان ریزمغذی‌های دریافتی در دو گروه مصرف سبزی‌ها در زنان ساکن در روستاهای اطراف تهران، سال ۱۳۸۲

P -value	گروه های مصرف سبزی‌ها		میزان مصرف سبزی ریزمغذی‌ها
	< ۱/۵ واحد در روز M±SD	> ۱/۵ واحد در روز M±SD	
۰/۰۰۲	۷۶۶/۲±۶۶۱/۶	۲۹۹/۶±۱۹۹/۹*	ویتامین A (رتینول) (Eq)
۰/۰۰۴	۱۹۰/۰±۱۱۷/۳	۹۴/۸±۱۰۴/۶*	ویتامین C (mg)
۰/۵۵۵	۴۳/۰±۴۱/۶	۳۳/۲±۱۹/۱	ویتامین D (IU)
۰/۳۴۴	۳/۶±۱/۶	۲/۴±۰/۶	ویتامین K (μg)
۰/۰۰۹	۳۹۱/۷±۱۴۷/۶	۲۴۴/۴±۱۴۳/۲*	فولات (μg)
۰/۰۱	۸۰۷/۰±۴۳۳/۴	۵۰۹/۱±۳۴۳/۰*	کلسیم (mg)
۰/۰۰۱	۱۱۸۶/۱±۴۹۳/۰	۷۵۹/۱±۳۶۵/۹*	فسفر (mg)
۰/۰۰۰	۱/۹±۰/۷	۱/۱±۰/۵*	مس (mg)
۰/۰۰۷	۱۹/۹±۱۰/۱	۱۳/۰±۶/۸*	آهن (mg)
۰/۰۰۰	۳۳۰/۲±۱۱۰/۹	۲۰۸/۴±۱۰۴/۱*	منیزیم (mg)
۰/۰۱	۴۷۷۷/۷±۱۸۲۷/۳	۳۴۰۵/۵±۱۸۲۷/۸*	سدیم (mg)
۰/۰۰۰	۳۲۴۱/۱±۱۰۴۹/۰	۱۷۶۴/۰±۸۲۶/۲*	پتاسیم (mg)
۰/۰۰۱	۱۱/۰±۴/۱	۷/۱±۳/۳*	روی (mg)

\* تفاوت معنی دار با گروه مصرف کمتر از ۱/۵ واحد در روز،  $P < ۰/۰۵$  (آزمون t مستقل)

آنها رابطه مثبت و معنی‌دار مصرف روزانه این گروه‌های غذایی با تراکم معدنی استخوان به دست آمد (۱۱-۶). اما در بعضی تحقیقات چنین رابطه‌ای مشاهده نشده است (۲۳). در مطالعه حاضر به علت مشاهده نکردن ارتباط مستقل میوه‌ها با تراکم استخوان، رابطه سبزیها به تنهایی مورد بررسی قرار گرفت تا بتوان تأثیر مواد غذایی مؤثر بر تراکم استخوان را بهتر تعیین کرد. در مطالعه ما جهت ارزیابی دریافت‌های غذایی از یادآمد ۲۴ ساعته خوراک استفاده شد. در سایر مطالعات از روش‌های دیگری مانند ثبت غذایی (۱۰) و بسامد مصرف خوراک (۹-۷) استفاده شده است. متفاوت بودن روش‌های مورد استفاده در بررسی‌های مختلف و میزان روایی و پایایی این روش‌ها می‌تواند تفاوت موجود بین یافته‌های مطالعات

تهران، سنجش تراکم استخوان با روش DEXA انجام شد؛ ولی در مطالعه حاضر روش DXL مورد استفاده قرار گرفت.

در مورد مصرف سبزیها این بررسی نشان داد که زنان روستایی ۸۰-۱۰ ساله‌ای که بیشتر از ۱/۵ واحد از سبزیها در روز استفاده می‌کنند، در مقایسه با آنهايي که مصرف کمتری دارند، تراکم معدنی استخوان بالاتری دارند که حتی بعد از کنترل عوامل مخدوش‌کننده مثل سن، قد، وزن و BMI این تفاوت باقی می‌ماند. هیچ رابطه معنی‌داری بین مصرف میوه‌ها به تنهایی با تراکم استخوان دیده نشد.

در مطالعات مقطعی انجام شده برای بررسی رابطه میوه‌ها و سبزیها با BMD واحدهای دریافتی از این دو گروه غذایی با هم در نظر گرفته شده است و در اکثر

مختلف را تا حدی توجیه کند. عدم مشاهده رابطه معنی‌دار برای میوه‌ها همچنین می‌تواند به علت فصل مورد بررسی (زمستان) و عدم دسترسی ارزان به میوه‌ها باشد.

در این بررسی رابطه مصرف سبزیها با تراکم استخوان فقط در زنان معنی‌دار بود و در مردان، دریافت هیچ یک از گروه‌های غذایی رابطه معنی‌داری با تراکم استخوان نداشت. در مطالعه استئوپروز فرامینگهام، هر واحد سبزی یا میوه دریافتی در روز، با یک درصد افزایش در BMD مردان همراه بود (۱۱،۶). همچنین در مردانی که میوه‌ها، سبزیها و غلات بیشترین سهم را در تأمین انرژی دریافتی روزانه آنها داشتند، BMD بالاتری در مقایسه با سایر افراد مشاهده شد (۸). عدم مشاهده رابطه معنی‌دار در مطالعه فعلی می‌تواند به علت تعداد کم مردان در جمعیت مورد بررسی و یا گزارش نادرست آنها از غذاهای دریافتی باشد.

برای تعیین حداقل واحد دریافتی از سبزیها که بر تراکم استخوان مؤثر باشد، بجای استفاده از توصیه‌های هرم راهنمای غذایی (۲۴) از تفاوت بین کمترین و بیشترین چارک مصرف سبزیها در افراد استئوپروتیک جامعه مورد بررسی (۱/۵ واحد از سبزیها در روز) استفاده شد تا علاوه بر تعیین دقیق‌تر مقدار مؤثر سبزیها، بتوان توصیه‌هایی متناسب با فرهنگ و عادات‌های غذایی افراد مورد بررسی ارائه داد. مصرف حداقل یک واحد از سبزیها و یا میوه‌ها بر افزایش BMD در زنان و مردان ۶۹-۹۷ ساله مؤثر گزارش داده شده است (۱۱،۶). در مطالعات دیگر، کودکانی که بیش از ۳ واحد از میوه و سبزیها در روز استفاده می‌کردند سطح استخوانی بیشتری در کل بدن داشتند (۱۰،۲۵-۲۶).

در مورد مصرف سایر گروه‌های غذایی، مطالعه حاضر نشان می‌دهد زنانی که در گروه مصرف بیشتر سبزیجات قرار گرفته بودند از سایر گروه‌های غذایی

نیز بیشتر استفاده می‌کردند و بطور کلی انرژی دریافتی بالاتری داشتند. مصرف بیشتر سبزیجات با دریافت بالاتر بعضی ریزمغذی‌های فراوان در میوه و سبزیها مانند پتاسیم، منیزیم، ویتامین C و ویتامین A همراه بود؛ اما فقط میزان ویتامین A دریافتی با تراکم استخوان ارتباط مثبت و معنی‌داری داشت. ویتامین A ساخته شده (رتینول) تنها در منابع حیوانی یافت می‌شود و بعضی مطالعات رابطه منفی دریافت ویتامین A را با تراکم معدنی استخوان نشان داده‌اند (۲۸-۲۷). اما کاروتنوئیدها که پیش‌ساز این ویتامین هستند و عمدتاً از طریق میوه و سبزیها به بدن می‌رسند، با BMD رابطه مثبت دارند (۹). نرم افزار تغذیه‌ای مورد استفاده در این تحقیق فاقد بانک اطلاعاتی مجزا برای کاروتنوئیدها بود و مقدار ویتامین A و کاروتنوئیدهای موجود در غذاها را به طور توأم گزارش می‌کرد. با این حال میزان دریافت ویتامین A نمونه‌های مورد بررسی رابطه مستقیمی با سبزیجات دریافتی داشت که نشان می‌دهد قسمت عمده ویتامین A به صورت کاروتنوئیدها و از سبزیها بوده است.

یکی از عوامل توجیه کننده اثر مصرف میوه و سبزیها بر سلامت استخوان‌ها، تولید مواد قلیایی در نتیجه متابولیسم این مواد در بدن است. مطالعات نشان می‌دهند که مصرف کم میوه و سبزیها در رژیم غذایی با افزایش بار اسید متابولیک همراه است (۲۹-۳۰). در حالت طبیعی حفظ تعادل اسید و باز در بدن به توانایی کلیه‌ها در دفع اسید و وجود مواد قلیایی برای خنثی کردن اسید بستگی دارد (۲۷). میوه‌ها و سبزیها منبع قلیایی طبیعی هستند که برای خنثی کردن اسید حاصل از متابولیسم سایر مواد غذایی در بدن بکار می‌روند. در فاز حاد اسیدوز متابولیک، در صورت تأمین نشدن مواد غذایی قلیایی‌کننده از طریق غذاهای مصرفی، سدیم و پتاسیم موجود در مایع داخل و خارج سلولی استخوان برای خنثی کردن اسید بکار می‌روند؛

بیشتر مطالعاتی که برای سنجش تراکم استخوان به محل سکونت افراد مراجعه می‌شود، از روش DEXA بعثت غیر قابل حمل بودن دستگاه‌های اندازه‌گیری، استفاده نمی‌شود. این مطالعه قسمتی از طرح جامع استئوپروز در کشور است که بخشی از نتایج ابتدایی این بررسی بر روی روستاها بعثت اهمیت آن منتشر شده است. تجزیه و تحلیل سایر داده‌های این بررسی با حجم نمونه بالاتر و همراه با شاخص‌های بیوشیمیایی برای تفسیر بهتر یافته‌ها، در حال انجام می‌باشد.

در نهایت به نظر می‌رسد که مصرف بیشتر سبزیها در برنامه غذایی روزانه به افزایش تراکم استخوانها به ویژه در زنان کمک می‌کند. بنابراین مصرف منظم سبزیها و همچنین میوه‌ها در برنامه غذایی روزانه را می‌توان برای حفظ سلامت استخوانها و پیشگیری از پوکی استخوان توصیه کرد. با این حال، برای توصیه تعداد واحد دریافتی از این مواد برای پیشگیری از پوکی استخوان انجام مطالعات مداخله‌ای ضروری است.

اما در صورت مزمن شدن این حالت از کلسیم، کربنات و سیترات موجود در کریستال‌های استخوان برای خنثی کردن اسید استفاده خواهد شد که موجب تحلیل مواد معدنی استخوان می‌گردد (۲۷-۲۸). تحقیقات انجام شده بر روی انسان و حیوان این مشاهدات را تأیید کرده‌اند (۳۱-۳۳). با این وجود، تحقیقات دیگری فرضیه اسید و باز را رد کرده و وجود مواد دیگری در سبزیها و میوه‌ها از جمله فیتوکمیکال‌ها را در افزایش تراکم معدنی استخوان مؤثر می‌دانند (۱۷-۱۸).

مطالعه حاضر از معدود مطالعاتی است که در ایران در زمینه تأثیر مصرف میوه و سبزیها بر تراکم استخوانی انجام شد؛ اما به دلیل برخی مشکلات مرسوم، برخی محدودیتها در تفسیر نتایج تأثیر داشته‌اند که محدود بودن تعداد نمونه مورد بررسی و استفاده از یک روز یادآمد ۲۴ ساعته خوراک از آن جمله می‌باشند. با وجود آنکه روش به کار گرفته شده (DXL) برای سنجش تراکم استخوان همخوانی قابل قبولی با روش DEXA دارد، اما تفسیر اثر میوه و سبزیها بر استخوان را محدود می‌کند. به هر حال در

## References

- 1- World Health Organization. Reducing risk, promoting healthy life. World Health Report, 2002. Geneva: WHO.
- 2- Cooper C., Campion G., Melton L. Hip fractures in the elderly: a world-wide projection. *Osteoporos Int.* 1992;2:285-289.
- 3- Bunker V. The role of nutrition in osteoporosis. *British J Biomedicine Science.* 1994;51:228-40.
- 4- World Health Report. Consumption Patterns Contribute to Mortality. Geneva. 2002.
- 5- World Health Report nutrition in different countries, social aspects. 2003.
- 6- Tucker K.L., Hannan M.T., Chen H., Cupples L. A., Wilson P.W.F., Kiel D.P. Potassium, magnesium, and fruit and vegetables intake are associated with greater bone mineral density in elderly men and women. *Am J Clin Nutr.* 1999;69:727-36.
- 7- New S.A., Robins S.P., Campell M.K., Martin J.C., Gerton M.J., Bolton-Smith C., Grubb D.A., Lee S.J., Reid D.M. Dietary influences on bone mass and bone metabolism: further evidence of a positive link between fruit and vegetable consumption and bone health. *Am J Clin Nutr.* 2000;71: 142-51.
- 8- Tucker K.L., Chen H., Hannan M.T., Cupples L. A., Wilson P.W.F., Felson D. Bone mineral density and dietary patterns in older adults. *Am J Clin Nutr.* 2002;76:245-52.
- 9- Wattanapenpaiboon N., Lukito W., Wahlqvist M.L., Strauss B.J. Dietary carotenoid intake as predictor of bone mineral density. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2003; 12:467-73.
- 10- Tylavsky F.A., Holliday K., Danish R., Womack C., Norwood J., Carbone L. Fruit and vegetable intakes are an independent predictor of bone size in early pubertal children. *Am J Clin Nutr.* 2004;79:311-7.



- 11- Tucker K., Hannan M.T., Kiel D.P. The acid-base hypothesis: Diet and bone in Framingham osteoporosis study. *Eur J Nutr.*2001;40:231-7.
- 12- Appel L.J., Moore T.J., Obarzanek E., Vollmer W.M., Svetkey L.P., Sacks F.M. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. *N Eng J Med.*1997;336:1117-24.
- 13- Buclin T., Cosma M., Appenzeller M., Jacquet A.F., Decosterd L.A., Biollaz J., Burckhardt P. Diet acids and alkalis influence calcium retention in bone. *Osteoporos Int.*2001;12:493-9.
- 14- Remer T., Manz F. Potential renal acid load of foods and its influence on urine pH. *Am J Dietetic Assoc.*1995;95:791-7.
- 15- Maurer M., Riesen W., Muser J., Hulter H.N., Krapf R. Neutralization of western diet inhibits bone resorption independently of K intake and reduces cortisol secretion in humans. *Am J Physiol.*2003;284:F32-F40.
- 16- Mühlbauer R.C. Effect of vegetable on bone metabolism. *Nature.*1999;40:343-344.
- 17- Mühlbauer R.C., Lozano A., Reinli A. Onion and a mixture of vegetables, salads, and herbs affect bone resorption in rat by a mechanism independent of their base excess. *J Bone Miner Res.*2002;17:1230-6.
- 18- Mühlbauer R.C., Lozano A., Reinli A., Wetli H. Various selected vegetables, fruits, mushrooms and red wine residue inhibit bone resorption in rats. *J Nutt.*2003;133:3592-7.
- 19- Hammond K.A. Dietary and clinical assessment. In: Mahan LK & Escott-Stump S. Food, nutrition and diet therapy, 11<sup>th</sup> Edition. Philadelphia. WB Saunders.2004;pp:407-435.
- ۲۰- غفار پور محمد، هوشیار راد آرش، کیانفر هادی. راهنمای مقیاسهای خانگی، ضرایب تبدیل و درصد خوراکی مواد غذایی. تهران، انتشارات کشاورزی، ۱۳۷۸: صفحات ۴۶-۱.
- 21- Pongchaiyakul C., Nguyen T.V., Kosulwat V., Rojroongwasinkul N., Charoenkiatkul S., Rajatanavin R. Effect of urbanization on bone mineral density: A Thai epidemiologic study. *BMC Musculoskeletal Disorder.*2005;5:67-9.
- 22- Hashemipour S., Larijani B., Adibi H., Javadi E., Sedaghat M., Pajouhi M. Vitamin D deficiency and causative factors in the population of Tehran. *BMC Public Health.*2004;25:38.
- 23- Kaptoge S., Welch A., McTaggart A., Mulligan A., Dalzell N. Effects of dietary nutrients and food groups on bone loss from the proximal femur in men and women in the 7th and 8th decades of age. *Osteoporos Int.*2003;14:418-28.
- 24- U.S. Department of Agriculture: The food guide pyramid. Home and Garden Bulletin No 252, Washington, DC,1992,U.S.Government Printing Office.
- 25- McGartland C.P., Robson P.J., Murray L.J. Cran G.W., Savage M.J., Fruit and vegetable consumption and bone mineral density: the Northern Ireland Young Hearts Project. *Am J Clin Nutr.*2004;80:1019-23.
- 26- Hirota T., Kusu T., Hirota K. Improvement of nutrition stimulates bone mineral gain in Japanese school children and adolescents. *Osteoporos Int.* 2005 [Epub ahead of print].
- 27- Feskanich D., Singh V., Willette W.C., Colnitz G.A. Vitamin A intake and hip fractures among postmenopausal women. *J Am Med Assoc.* 2002;287:47-54.
- 28- Melhus H., Michaelsson K., Kindmark A., Bergstrom R., Holmberg L., Mallmin H. Excessive dietary intake of vitamin A is associated with reduced bone mineral density and increased risk for hip fracture. *An Int Med.*1998;129:770-778.
- 29- Remer T., Manz F. Potential renal acid load of foods and its influence on urine pH. *Am J Diet Assoc.* 1995;95:791-97.
- 30- Macdonald H.M., New S.A., Fraser W.D., Campbell M.K., Reid D.M. Low dietary potassium intakes and high dietary estimates of net endogenous acid production are associated with low bone mineral density in premenopausal women and increased markers of bone resorption in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr.*1995;81: 923-933.
- 31- Green J., Kleeman C. Role of bone in regulation of systemic acid-base balance. *Kidney International.*1991; 39:9-26.
- 32- Arnett T. Regulation of bone cell function by acid-base balance. *Proceedings of the Nutrition Society.* 2003;62:511-20.
- 33- Mueller K., Trias R. Bone density and composition: age related and pathological changes in water and mineral content. *J Bone Joint Sur.* 1966;48A:140-8.