مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال هفتم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۱، صفحات ۶۲-۵۱

ارتباط الگوهای غذایی با تراکم املاح استخوان در نمونه‌ای از زنان یائسه ساکن شهر تهران

محسن کرامتی[۱]، سیده الهه شریعتی بافقی[۲]، علیرضا رجایی[۳]، بهرام رشیدخانی[۴]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم تغذیه، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم بهداشتی در تغذیه، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۳- استادیار گروه روماتولوژی، بیمارستان لقمان حکیم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۴- نویسنده مسئول: استادیار گروه تغذیه جامعه، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی،
پست الکترونیکی: Rashidkhani@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۰/۶/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۰/۹/۱۳

چکیده

سابقه و هدف: مطالعات اندکی رابطه الگوهای غذایی با تراکم املاح استخوان (BMD) را بررسی کرده‌اند. هدف مطالعه حاضر، تعیین این رابطه در نمونه‌ای از زنان یائسه ساکن شهر تهران بود.

مواد و روش‌ها: ۱۶۰ زن در این مطالعه مقطعی شرکت کردند. پس از تکمیل پرسشنامه‌های اطلاعات عمومی، فعالیت بدنی و بسامد خوراک، BMD مهره‌های کمری و گردن ران آن‌ها با dual-energy X-ray absorptiometry اندازه‌گیری شد. الگوهای غذایی به روش تحلیل عاملی شناسایی شدند. نسبت شانس برای داشتن BMD پایین (مقادیر کمتر از میانه) در رابطه با الگوهای غذایی نیز با آنالیز رگرسیون لجستیک محاسبه شد.

یافته‌ها: ۶ الگوی غذایی شناسایی شد. پس از تعدیل اثر مخدوش‌کننده‌های احتمالی، در زنانی که نمره بالاتری (مقادیر بیشتر از میانه) از الگوهای غذایی اول یا دوم داشتند، نسبت به زنان دارای نمرات پایین‌تر (مقادیر کمتر از میانه) شانس داشتن BMD پایین به ترتیب در نواحی مهره‌های کمری (P= ۰/۰۴ و ۹۵٪ CI: ۱/۰۵-۴/۹۶ و OR= ۲/۲۹) و گردن ران (P< ۰/۰۱ و ۹۵٪ CI: ۱/۳۱-۶/۰۹ و OR= ۲/۸۳) بیشتر بود. الگوی غذایی اول، غنی از لبنیات پرچرب، گوشت احشاء، گوشت قرمز یا فراوری شده و غلات کامل بود. الگوی غذایی دوم غنی از سیب‌زمینی سرخ کرده، مایونز، شیرینی‌جات و دسرها و روغن‌های مایع بود.

نتیجه‌گیری: الگوهای غذایی غنی از غذاهای حاوی چربی اشباع بالا (مشابه الگوی اول) یا دارای تراکم پایین مواد مغذی ضروری برای سلامت استخوان (مشابه الگوی دوم) ممکن است با BMD در زنان یائسه ساکن شهر تهران ارتباطی منفی داشته باشند.

واژگان کلیدی: الگوهای غذایی، تراکم املاح استخوان، زنان یائسه، تحلیل عاملی

• مقدمه

پوکی استخوان یکی از مسائل عمده سلامت عمومی در دنیای غرب و کشورهای در حال توسعه است؛ به طوری که *سازمان جهانی بهداشت*، آن را یکی از ۱۰ بیماری جدی در سطح جهان اعلام کرده است (۱). شیوع این بیماری در زنان بالای ۵۰ سال ایرانی در حدود ۶ درصد است و در سال ۲۰۰۴ جمعیت ایران را از ۳۶۷۶۱ سال زندگی سالم محروم کرده است (۲). با توجه به شیوع فزاینده پوکی استخوان و شکستگی‌ها و هزینه‌های هنگفت مربوط به آن پیشگیری از کاهش تراکم املاح استخوان (BMD) ضروری به نظر می‌رسد (۳). BMD با سن، بیماری‌ها، ژنتیک، عوامل مکانیکی، رژیم غذایی و اثر هورمون‌های بدنی مرتبط است (۴). از این میان، رژیم غذایی یکی از عوامل قابل اصلاح مهم در سلامت استخوان به شمار می‌رود (۵).

تاکنون، رویکرد متداول در بررسی رابطه دریافت غذایی و سلامت استخوان بر پایه مواد مغذی منفرد بوده است، اما این رویکرد محدودیت‌هایی دارد. اولا، مردم وعده‌های غذایی، متشکل از چندین ماده غذایی و مجموعه‌ای از مواد مغذی را دریافت می‌کنند. ثانیا، روابط بینابینی پیچیده یا تجمعی و تداخلات بین مواد مغذی با این رویکرد به طور کامل بررسی نمی‌شود. بنابراین، استفاده از یک رویکرد جامع مثل الگوهای غذایی در مطالعه روابط بین رژیم غذایی و سلامت استخوان در مقایسه با ارزیابی مواد مغذی یا گروه‌های غذایی منفرد،

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

ارزشمندتر است (۸-۶). نظر به این که استخوان یک بافت زنده پیچیده است و گستره وسیعی از مواد مغذی در حفظ و نگهداری آن نقش دارند، الگوهای غذایی که از نظر این مواد مغذی غنی هستند، نیز باید با BMD مرتبط باشند. این رویکرد جامع، امکان ارائه توصیه‌های تغذیه‌ای کلی برای بهبود BMD را میسر می‌سازد (۹) و با رفع مسائل مربوط به کنترل عوامل مخدوشگر و تداخل بین غذاها یا مواد مغذی (۱۲-۱۰، ۸) و در نظر گرفتن رفتار تغذیه‌ای فرد، اطلاعات بیشتری در زمینه سبب‌شناسی تغذیه‌ای بیماری‌های مزمن استخوان در اختیار محققان قرار می‌دهد (۱۱، ۱۰).

ارتباط الگوهای غذایی با BMD به خوبی شناخته نشده است و یافته‌های مطالعات محدود انجام گرفته در این زمینه نیز تفاوت‌های زیادی را با یکدیگر نشان داده‌اند. اگر چه یافته‌های چند مطالعه به مزایای یک الگوی غذایی سالم با ویژگی بارز مصرف بالای میوه‌ها و سبزی‌ها برای توده استخوانی اشاره کرده‌اند (۱۳، ۹، ۳) اما برخی چنین رابطه‌ای را مشاهده نکرده‌اند (۱۵، ۱۴). هم‌چنین، با وجود مشاهده ارتباط منفی بین یک الگوی غذایی ناسالم با ویژگی بارز مصرف بالای غذاهای ناسالم (مانند گوشت قرمز یا فراوری شده) یا دارای تراکم پایین مواد مغذی (مانند چربی‌ها و شیرینی‌جات) با توده استخوانی در برخی مطالعات (۱۶، ۱۳، ۹، ۳)، چنین رابطه‌ای در سایر مطالعات یافت نشده است (۱۵، ۱۴).

مطالعه الگوهای غذایی در کشورهای خاورمیانه از جمله ایران به علت ویژگی‌های منحصر به فرد رژیم غذایی آن‌ها یک ضرورت است و امکان دارد الگوهای غذایی متفاوتی در این منطقه در مقایسه با دیگر مناطق دنیا مشاهده شود. با توجه به شیوع بالای پوکی استخوان در زنان یائسه ایرانی و از آن جا که تاکنون مطالعه‌ای در زمینه رابطه الگوهای غذایی با BMD در ایران انجام نشده است، این مطالعه با هدف تعیین رابطه الگوهای غذایی با BMD در نمونه‌ای از زنان یائسه ساکن شهر تهران انجام شد.

• مواد و روش‌ها

در این مطالعه مقطعی که در سال ۱۳۸۹ انجام شد ۱۶۰ زن یائسه (میانگین سنی ۸/۴±۶۰ سال) مراجعه‌کننده به *مرکز تراکم سنجی استخوان بیمارستان رسالت تهران* شرکت کردند. پروتکل این مطالعه در *کمیته اخلاق در پژوهش انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور* به تصویب رسیده بود. پس از ارائه توضیحات مکتوب و شفاهی درباره اهداف و روش اجرای مطالعه، از تمامی افراد رضایت‌نامه آگاهانه کتبی اخذ شد. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: سپری شدن حداقل یک سال از زمان یائسگی، قرار داشتن در محدوده سنی ۵۰ تا ۸۵ سال، عدم مصرف داروهای مؤثر بر متابولیسم استخوان (بجز داروهای ضد بازجذب استخوان) مانند گلوکوکورتیکوئیدها، ضدانعقادها و ضد اسیدها، نداشتن رژیم‌های غذایی خاص، نداشتن بیماری یا شرایط مؤثر بر وضعیت استخوانی مانند اختلالات آندوکرین، گوارشی، روماتیسمی و کلیوی. ابتدا، اطلاعات مربوط به این موارد به کمک پرسشنامه اطلاعات جمع‌آوری شد: سن، استعمال دخانیات، سطح تحصیلات، سابقه شکستگی شکننده (fragility fracture)، سابقه استفاده از درمان جایگزین هورمون (HRT)، مصرف مکمل‌های مؤثر بر BMD (از جمله کلسیم، ویتامین D، مولتی ویتامین، املاح، گلوکزآمین، اسیدهای چرب امگا-۳، فیتوستروژن‌ها و فلوراید)، مصرف داروهای ضد بازجذب استخوان (شامل بیس فسفونات‌ها و تعدیل‌کننده‌های انتخابی گیرنده استروژن)، سن شروع قاعدگی و تعداد زایمان.

هم چنین، وزن و قد هر یک از افراد به ترتیب با دقت ۱۰۰ گرم و ۰/۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری و نمایه توده بدنی (BMI) با تقسیم وزن (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر مربع) محاسبه شد. سپس BMD نواحی گردن ران چپ و مهره‌های کمری بر حسب گرم بر سانتی‌متر مربع با روش DEXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry) و با استفاده از یک تراکم‌سنج استخوان Hologic (مدل Hologic Discovery W QDR Series، شرکت، Hologic ساخت آمریکا) توسط تکنیسین *مرکز تراکم سنجی استخوان* اندازه‌گیری شد.

دریافت‌های غذایی افراد طی سال گذشته با استفاده از یک پرسشنامه بسامد خوراک (FFQ) نیمه کمّی معتبر و قابل اطمینان (۱۷) ارزیابی شد. این پرسشنامه شامل ۱۶۸ قلم ماده غذایی به همراه یک واحد اندازه استاندارد برای هر ماده غذایی است و بسامد مصرف هر ماده غذایی در روز، هفته، ماه یا سال در آن مشخص می‌شود. مقادیر ذکر شده هر غذا با استفاده از *راهنمای مقیاس‌های خانگی* (۱۸) به گرم تبدیل و مقدار گرم مصرفی هر یک از مواد غذایی در روز برای هر فرد محاسبه شد. مقدار انرژی اقلام غذایی موجود در FFQ با استفاده از داده‌های مربوط به جدول ترکیبات مواد غذایی USDA موجود در نرم‌افزار تغذیه‌ای Nutritionist 4 تعیین شد. در مواردی که اقلام غذایی در

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

این نرم‌افزار موجود نبود (نظیر نان لواش، بربری، تافتون و سنگک) از *جدول ترکیبات مواد غذایی ایرانی* (۱۹) استفاده شد. سپس، میزان انرژی دریافتی به ازای هر یک از مواد غذایی مصرفی برای هر فرد و متوسط انرژی مصرفی هر فرد در روز در نرم افزار $SPSS_{16}$ محاسبه شد. برای ارزیابی صحت نسبی انرژی دریافتی گزارش شده از نسبت انرژی دریافتی به میزان متابولیسم پایه (EI/BMR) استفاده شد. BMR با استفاده از معادلات Schofield و بر اساس جنس، سن، وزن و قد محاسبه شد (۲۰). مقادیر EI/BMR کمتر از ۱/۳۵ نشان‌دهنده کم‌گزارش‌دهی، مقادیر بین ۱/۳۵ تا ۲/۳۹ نشان دهنده گزارش دهی نرمال و مقادیر مساوی یا بیش از ۲/۴ نشان دهنده بیش‌گزارش‌دهی انرژی دریافتی بود (۲۱).

میزان فعالیت بدنی روزانه نیز بر حسب معادل متابولیک × ساعت در روز (MET.h.day) با تکمیل یک پرسشنامه فعالیت بدنی معتبر به دست آمد (۲۲). انجام مصاحبه، تکمیل پرسشنامه‌ها و اندازه‌گیری شاخص‌های تن‌سنجی در مورد کلیه افراد مورد بررسی توسط یک کارشناس تغذیه آموزش‌دیده انجام گرفت.

اطلاعات جمع‌آوری شده وارد نرم‌افزار $SPSS_{16}$ شد. افرادی که بیش از ۷۰ قلم غذایی (بیش از ۴۰٪) در پرسشنامه بسامد خوراک را در سال گذشته مصرف نکرده بودند، از مطالعه کنار گذاشته شدند (۶ نفر) و آنالیز نهایی روی ۱۵۴ نفر انجام شد. برای کاهش پیچیدگی داده‌ها، ۱۶۸ قلم غذایی به ۲۵ گروه غذایی از پیش تعریف شده گروه‌بندی شدند. به طور کلی، گروه‌بندی مواد غذایی بر اساس شباهت پروفایل مواد مغذی یا مصرف آشپزخانه‌ای غذاها (Culinary usage) بود. برخی از اقلام غذایی که دارای پروفایل مواد مغذی منحصر به فرد بودند (مانند تخم‌مرغ) یا مصرف آن‌ها نمایانگر یک الگوی غذایی متمایز بود (مانند سیب‌زمینی سرخ کرده) به عنوان یک گروه غذایی در نظر گرفته شدند (۳). برای شناسایی الگوهای غذایی روش تحلیل عاملی به کار برده شد. به منظور دستیابی به یک ماتریکس ساده با قابلیت تفسیر بهتر و استخراج الگوهای غذایی غیرمرتبط و مطلوب، از چرخش واریماکس استفاده شد. برای تعیین تعداد الگوهای غذایی از آزمون Scree استفاده شد. سپس، بر اساس بار مصرف گروه‌های غذایی مختلف برای هر الگوی غذایی به هر یک از افراد یک نمره داده شد. نمرات الگوهای غذایی بر اساس میانه به دو دسته (۷۷ نفر در هر دسته) تقسیم شدند، به طوری که مقادیر کمتر یا مساوی میانه در دسته اول (رفرانس) و مقادیر بیشتر از میانه در دسته دوم قرار گرفتند. مقادیر BMD مهره‌های کمری و گردن ران نیز بر اساس میانه به دو دسته مقادیر کمتر یا مساوی میانه (BMD پایین) و مقادیر بیشتر از میانه (BMD بالا یا دسته رفرانس) تقسیم شد. سپس با استفاده از آنالیز رگرسیون لجستیک، نسبت شانس تعدیل شده و فاصله اطمینان ۹۵٪ برای داشتن BMD پایین (متغیر وابسته) در رابطه با الگوهای غذایی به دست آمده (متغیر مستقل) پس از تعدیل اثر مخدوشگرهای احتمالی در ۳ مدل محاسبه شد. در مدل ۱ اثر متغیرهای سن و BMI تعدیل شد. در مدل ۲ برای اثر متغیرهای فعالیت بدنی و تعداد زایمان نیز تعدیل انجام شد. در مدل ۳ علاوه بر متغیرهای قبلی، اثر متغیرهای استعمال دخانیات، سطح تحصیلات، سابقه شکستگی شکننده، سابقه استفاده از HRT، مصرف مکمل‌های مؤثر بر BMD، مصرف داروهای ضد بازجذب استخوان، سن شروع قاعدگی و گزارش دهی نرمال انرژی دریافتی نیز تعدیل شد. برای ارزیابی نرمال بودن متغیرهای کمی آزمون کولموگروف- اسمیرنوف به کار رفت. برای مقایسه متغیرهای کیفی بین دسته‌های هر الگوی غذایی یا دسته‌های مختلف BMD، از آزمون‌های دقیق فیشر یا مجذور کای و برای متغیرهای کمی از آزمون‌های تی مستقل یا من- ویتنی استفاده شد. میزان P کمتر از ۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شد.

• یافته‌ها

ویژگی‌های زنان یائسه مورد مطالعه و توزیع آن‌ها بر اساس دسته‌های مختلف BMD در جدول ۱ آمده است. میزان شرکت در این مطالعه بیش از ۹۰٪ بود. انحراف معیار ± میانگین BMD اندازه‌گیری شده در نواحی مهره‌های کمری و گردن ران این افراد به ترتیب ۰/۱۷±۰/۸۷ و ۰/۱۱±۰/۶۷ گرم بر سانتی‌متر مربع بود. با استفاده از روش تحلیل عاملی ۶ الگوی غذایی شناسایی شد. گروه‌های غذایی به کار رفته در تحلیل عاملی و بار عاملی هر کدام از آن‌ها برای هر یک از الگوهای غذایی شناسایی شده در افراد مورد مطالعه در جدول ۲ آورده شده است. بار عاملی نشان دهنده ضریب همبستگی بین یک گروه غذایی با هر الگوی غذایی است و مقادیر مطلق بزرگ‌تر حاکی از همبستگی بیشتر و علامت مثبت یا منفی نشان دهنده رابطه مستقیم یا معکوس بین آن گروه و الگوی غذایی است.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

جدول ۱. ویژگی‌های زنان یائسه مورد مطالعه و توزیع آن‌ها بر اساس دسته‌های مختلف BMD [۱]

نام متغیر	تمام زنان مورد بررسی	BMD گردن ران		BMD مهره‌های کمری	
	(۱۵۴ نفر)	بالا (۷۷ نفر)	پایین (۷۷ نفر)	بالا (۷۷ نفر)	پایین (۷۷ نفر)
متغیرهای کمی	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین
سن (سال)	۶۰±۸/۴	۵۸/۱±۷/۲	۶۳/۸±۸/۶ [۲]	۵۹/۱±۷/۹	۶۲/۸±۸/۵ [۲]
BMI (kg/m^2)	۲۷/۵±۴/۳	۲۸/۶±۴/۸	۲۶/۴±۳/۶ [۲]	۲۸/۵±۴/۳	۲۶/۵±۴/۲ [۲]
فعالیت بدنی (MET.h.day)	۴۲/۷±۵/۶	۴۱/۵±۴/۹	۴۳/۹±۶ [۲]	۴۲±۵/۲	۴۳/۴±۵/۹
سن شروع قاعدگی (سال)	۱۳/۶±۱/۷	۱۳/۴±۱/۹	۱۳/۸±۱/۶	۱۳/۵±۱/۸	۱۳/۷±۱/۷
تعداد زایمان (بار)	۳/۷±۱/۹	۳/۴±۱/۹	۴±۱/۹ [۳]	۳/۵±۱/۸	۳/۹±۲
متغیرهای کیفی	**(درصد) تعداد**	**(درصد) تعداد**	**(درصد) تعداد**	**(درصد) تعداد**	**(درصد) تعداد**
استعمال دخانیات	۱۴ (۹/۱)	۱۰ (۱۳)	۴ (۵/۲)	۶ (۷/۸)	۸ (۱۰/۴)
سطح تحصیلات (دیپلم و بالاتر)	۹۴ (۶۱)	۵۲ (۶۷/۵)	۴۲ (۵۴/۵)	۵۰ (۶۴/۹)	۴۴ (۵۷/۱)
سابقه شکستگی شکننده	۸ (۵/۲)	۲ (۲/۶)	۶ (۷/۸)	۳ (۳/۹)	۵ (۶/۵)
سابقه استفاده از HRT	۷ (۴/۵)	۴ (۵/۲)	۳ (۳/۹)	۳ (۳/۹)	۴ (۵/۲)
مصرف مکمل‌های مؤثر بر BMD	۱۱۷ (۷۶)	۵۸ (۷۵/۳)	۵۹ (۷۶/۶)	۵۶ (۷۲/۷)	۶۱ (۷۹/۲)
مصرف داروهای ضد بازجذب استخوان	۲۷ (۱۷/۵)	۱۳ (۱۶/۹)	۱۴ (۱۸/۲)	۱۰ (۱۳)	۱۷ (۲۲/۱)
کم گزارش دهی انرژی دریافتی (EI/BMR<۱/۳۵)	۲۶ (۱۶/۹)	۱۷ (۲۲/۱)	۹ (۱۱/۷)	۱۵ (۱۹/۵)	۱۱ (۱۴/۳)
گزارش دهی نرمال انرژی دریافتی (۱/۳۵≤ EI/BMR<۲/۴)	۱۰۰ (۶۴/۹)	۴۷ (۶۱)	۵۳ (۶۸/۸)	۴۹ (۶۳/۶)	۵۱ (۶۶/۲)
بیش گزارش دهی انرژی دریافتی (EI/BMR ≥۲/۴)	۲۸ (۱۸/۲)	۱۳ (۱۶/۹)	۱۵ (۱۹/۵)	۱۳ (۱۶/۹)	۱۵ (۱۹/۵)

۱. برای مقایسه متغیرهای کمی بین دسته‌های مختلف BMD از آزمون تی مستقل یا من- ویتنی و برای متغیرهای کیفی از آزمون مجذور کای یا دقیق فیشر استفاده شده است؛ BMI، نمایه توده بدنی؛ (MET.h.day)، معادل متابولیک × ساعت در روز؛ HRT، درمان جایگزین هورمون؛ BMD، تراکم املاح استخوان؛ EI/BMR، نسبت انرژی دریافتی روزانه به میزان متابولیسم پایه.

۲. *P* value کمتر از ۰/۰۱ ۳. *P* value کمتر از ۰/۰۵

الگوی غذایی اول با مصرف بالای لبنیات پرچرب، گوشت احشاء، گوشت قرمز یا فراوری شده و غلات کامل مشخص شد. ویژگی الگوی غذایی دوم عبارت بود از مصرف بالای سیب‌زمینی سرخ کرده، مایونز، شیرینی‌جات، دسرها و روغن‌های مایع. الگوی غذایی سوم شامل مصرف بالای چربی‌های جامد، ترشی‌جات، تخم‌مرغ و نوشابه بود در حالی که الگوی غذایی چهارم با مصرف بالای سبزی‌ها، لبنیات کم چرب، میوه و آب‌میوه، حبوبات، ماهی و مصرف پایین نمک مشخص می‌شد. الگوی غذایی پنجم شامل مصرف بالای چاشنی‌ها، سیب‌زمینی آب پز و مصرف پایین غلات تصفیه شده بود و در نهایت، الگوی ششم شامل مصرف بالای میان‌وعده‌ها، چای و قهوه، ماکیان و مغزها بود. این ۶ الگوی غذایی در مجموع ۴۸/۲۷٪ از کل واریانس مصرف را در زنان مورد مطالعه توجیه می‌کردند.

ویژگی‌های زنان یائسه مورد مطالعه بر حسب دسته‌های الگوهای غذایی شناسایی شده در جدول ۳ نشان داده شده است. میانگین BMD گردن ران در افرادی که در دسته دوم الگوهای غذایی دوم یا سوم قرار داشتند، نسبت به افراد قرار گرفته در دسته اول به ترتیب پایین‌تر و بالاتر بود (P< ۰/۰۵).

اختلاف آماری معنی‌داری بین افراد قرار گرفته در دسته‌های الگوهای غذایی به دست آمده از نظر میانگین BMD مهره‌های کمری وجود نداشت. نسبت شانس تعدیل شده و فاصله اطمینان ۹۵٪ به دست آمده از آنالیز رگرسیون لجستیک برای داشتن BMD پایین مهره‌های کمری و گردن ران در ارتباط با الگوهای غذایی شناسایی شده در زنان یائسه مورد مطالعه در جدول ۴ آورده شده است. پس از تعدیل اثر همه متغیرهای مخدوشگر احتمالی (مدل ۳) افرادی که در دسته دوم الگوی غذایی اول قرار می‌گرفتند، به طرز معنی‌داری (P= ۰/۰۴) احتمال بیشتری برای داشتن BMD پایین در ناحیه مهره‌های کمری نسبت به افراد دسته اول داشتند (۱/۰۵-۴/۹۶ :CI ۹۵٪ و OR= ۲/۲۹). هم‌چنین، این افراد به طرز معنی‌داری (P=۰/۰۴) احتمال بیشتری برای داشتن BMD پایین در

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

ناحیه گردن ران (OR= ۲/۰۵ و ۹۵٪ CI: ۱/۰۳-۴/۰۷) پس از تعدیل اثر سن و BMI در مدل اول داشتند؛ اما این رابطه پس از تعدیل اثر سایر مخدوشگرهای احتمالی در مدل‌های ۲ و ۳ کمرنگ شد. افراد قرار گرفته در دسته دوم الگوی غذایی دوم نیز به طرز معنی‌داری (P< ۰/۰۱) احتمال بالاتری برای داشتن BMD پایین در ناحیه گردن ران نسبت به افراد دسته اول داشتند (OR= ۲/۸۳ و ۹۵٪ CI: ۱/۳۱-۶/۰۹). هیچ گونه ارتباط معنی داری بین الگوهای غذایی دیگر و BMD مهره‌های کمری یا گردن ران یافت نشد.

جدول ۲. گروه‌های غذایی به کار رفته در تحلیل الگوهای غذایی و بار عاملی آن‌ها برای الگوهای غذایی شناسایی شده در زنان یائسه مورد مطالعه (تعداد:۱۵۴ نفر) [۱]

گروه غذایی	اقلام غذایی	الگوی غذایی					
		اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم
لبنیات پرچرب	شیر پرچرب، ماست پرچرب، پنیر خامه ای، خامه و سرشیر، بستنی، سایر	۰/۷۹	-	-	-	-	-
گوشت احشاء	دل، جگر، قلوه، زبان، مغز، کله و پاچه، سیرابی و شیردان	۰/۷۴	-	-	-	-	-
گوشت قرمز یا فراوری شده	گوشت گاو و گوساله، گوشت گوسفند، گوشت چرخ کرده، سوسیس، کالباس، همبرگر	۰/۴۹	-	۰/۳۹	-	-	-
غلات کامل	نان بربری، نان سنگک، نان تافتون، نان سبوس دار، سایر	۰/۴۳	-	-	-	-	-
سیب‌زمینی سرخ‌کرده	سیب‌زمینی سرخ کرده	-	۰/۷۰	۰/۳۳	-	-	-
مایونز	سس مایونز	-	۰/۶۹	-	-	-	-
شیرینی‌جات و دسرها	شیرینی خشک، شیرینی تر، شکلات، انواع کیک و کلوچه، عسل، مربا، قند، شکر، نبات، آبنبات، حلوا شکری، سایر	-	۰/۵۶	-	-	-	-
روغن‌های مایع	انواع روغن مایع	-	۰/۴۲	-	۰/۳۷	-	-
چربی‌های جامد	روغن نباتی جامد، روغن حیوانی، کره حیوانی، مارگارین	-	-	۰/۷۷	-	-	-
ترشی‌جات	ترشی، شور، خیار شور	-	-	۰/۶۴	-	-	-
تخم مرغ	تخم مرغ	۰/۴۰	-	۰/۴۳	-	-	-
نوشابه	نوشابه	-	-	۰/۳۵	-	-	-
سبزی‌ها	انواع کلم، هویج، گوجه فرنگی و فرآورده‌های آن، اسفناج، کاهو، خیار، بادمجان، پیاز، انواع سبزی، لوبیا سبز، نخود فرنگی، کدو خورشتی، قارچ، فلفل سبز و دلمه ای، شلغم، ذرت، سیر، سایر	-	-	-	۰/۷۰	-	-
لبنیات کم چرب	شیر کم چرب، شیر بدون چربی، ماست کم چرب، ماست معمولی، پنیر سفید، کشک، دوغ، سایر	-۰/۳۲	-	-	۰/۵۴	-	-
میوه و آب‌میوه	طالبی، هندوانه، خربزه، گوجه سبز، سیب، زردآلو، آلو زرد و قرمز، گیلاس، آلبالو، شلیل، هلو، گلابی، انجیر، خرما، انگور، کیوی، انار، توت فرنگی، موز، خرمالو، گرمک، توت، آناناس، مرکبات، خشکبار،انواع آبمیوه طبیعی و صنعتی، سایر	-	-	-	۰/۵۳	-	-
حبوبات	عدس، لپه، لوبیا، نخود، باقلا، ماش، سویا، سایر	-	۰/۴۷	-	۰/۵۰	-	-
نمک	نمک	-	-	۰/۳۹	-۰/۴۴	۰/۳۷	-
ماهی	هر نوع ماهی، کنسرو ماهی	-	-۰/۳۰	-	۰/۳۹	-	-
چاشنی‌ها	فلفل، زردچوبه، سایر	-	-	-	-	۰/۷۴	-
سیب‌زمینی آب‌پز	سیب‌زمینی آبپز	-	-	-	-	۰/۶۱	-
غلات تصفیه شده	نان لواش، نان باگت، برنج، ماکارونی، سایر	-	۰/۳۲	-	-	-۰/۶۱	-
میان‌وعده‌ها	بیسکویت، پفک، چیپس، سایر	-	-	-	-	-	۰/۶۹
چای و قهوه	چای، قهوه و نسکافه	-	-	-	-	-	۰/۶۵
ماکیان	مرغ، جوجه	-	-	-	-	-	۰/۴۴
مغزها	بادام، بادام زمینی، گردو، پسته، فندق، انواع تخمه، سایر	-	-	-	-	-	۰/۳۵
	واریانس توجیه شده (٪)	۱۳/۷۴	۸/۹۳	۷/۲۲	۶/۸۶	۶/۰۴	۵/۵۰

۱. بارهای عاملی کمتر از ۰/۳ جهت ساده تر شدن جدول حذف شده‌اند.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

جدول ۳. ویژگی‌های زنان یائسه مورد مطالعه بر اساس دسته‌های الگوهای غذایی شناسایی شده (تعداد: ۱۵۴ نفر)[1]

نام متغیر	الگوی غذایی اول		الگوی غذایی دوم		الگوی غذایی سوم		الگوی غذایی چهارم		الگوی غذایی پنجم		الگوی غذایی ششم	
	دسته اول	دسته دوم	دسته اول	دسته دوم	دسته اول	دسته دوم	دسته اول	دسته دوم	دسته اول	دسته دوم	دسته اول	دسته دوم
سن (سال) [2]	۶۲/۴±۸/۶	۵۹/۶±۷/۹ [4]	۶۰/۴±۷/۷	۶۱/۶±۹	۶۳/۲±۸/۷	۵۸/۷±۷/۴ [5]	۶۱/۵±۸/۵	۶۰/۵±۸/۳	۶۰/۳±۸/۳	۶۱/۶±۸/۴	۵۹/۲±۷/۵	۶۲/۷±۸/۸ [5]
BMI (kg/m^2)	۲۷/۶±۴/۴	۲۷/۵±۴/۴	۲۸/۳±۴/۶	۲۶/۷±۴ [4]	۲۷/۶±۴/۲	۲۷/۵±۴/۶	۲۷/۸±۴/۹	۲۷/۲±۳/۷	۲۷/۹±۴/۴	۲۷/۱±۴/۳	۲۷/۷±۴/۶	۲۷/۳±۴/۱
فعالیت بدنی (MET.h.day)	۴۲/۱±۵/۲	۴۳/۳±۵/۹	۴۳±۵/۹	۴۲/۴±۵/۳	۴۲/۳±۵/۲	۴۳/۱±۵/۹	۴۲/۵±۵/۹	۴۲/۹±۵/۳	۴۲/۶±۵/۲	۴۲/۸±۶	۴۳±۵/۵	۴۲/۴±۵/۷
سن شروع قاعدگی (سال)	۱۳/۴±۱/۷	۱۳/۸±۱/۸	۱۳/۷±۱/۸	۱۳/۵±۱/۸	۱۳/۶±۱/۷	۱۳/۶±۱/۹	۱۳/۶±۱/۶	۱۳/۶±۱/۹	۱۳/۶±۱/۸	۱۳/۶±۱/۸	۱۳/۶±۱/۷	۱۳/۶±۱/۹
تعداد زایمان (بار)	۳/۸±۱/۸	۳/۶±۲	۳/۵±۱/۸	۳/۹±۲	۳/۷±۲	۳/۷±۱/۹	۴±۲	۳/۴±۱/۷ [4]	۴±۲/۲	۳/۴±۱/۵	۳/۷±۱/۸	۳/۷±۲
BMD مهره‌های کمری (g/cm^2)	۰/۸۶±۰/۱۴	۰/۸۸±۰/۲۰	۰/۸۹±۰/۲۰	۰/۸۵±۰/۱۵	۰/۸۷±۰/۲۰	۰/۸۷±۰/۱۵	۰/۸۵±۰/۱۴	۰/۸۸±۰/۲۰	۰/۸۶±۰/۱۵	۰/۸۸±۰/۱۹	۰/۸۶±۰/۱۶	۰/۸۸±۰/۱۹
BMD گردن ران (g/cm^2)	۰/۶۷±۰/۱۰	۰/۶۸±۰/۱۱	۰/۶۹±۰/۱۱	۰/۶۵±۰/۱۰ [4]	۰/۶۵±۰/۱۰	۰/۶۹±۰/۱۱ [4]	۰/۶۷±۰/۱۰	۰/۶۸±۰/۱۱	۰/۶۷±۰/۱۱	۰/۶۷±۰/۱۰	۰/۶۹±۰/۱۱	۰/۶۶±۰/۱۰
استعمال دخانیات [3]	۱۰ (۱۳)	۴ (۵/۲)	۹ (۱۱/۷)	۵ (۶/۵)	۶ (۷/۸)	۸ (۱۰/۴)	۷ (۹/۱)	۷ (۹/۱)	۵ (۶/۵)	۹ (۱۱/۷)	۸ (۱۰/۴)	۶ (۷/۸)
سطح تحصیلات (دیپلم و بالاتر)	۵۱ (۶۶/۲)	۴۳ (۵۵/۸)	۵۲ (۶۷/۵)	۴۲ (۵۴/۵)	۴۶ (۵۹/۷)	۴۸ (۶۲/۳)	۴۰ (۵۱/۹)	۵۴ (۷۰/۱) [4]	۵۱ (۶۶/۲)	۴۳ (۵۵/۸)	۵۰ (۶۴/۹)	۴۴ (۵۷/۱)
سابقه شکستگی شکننده	۴ (۵/۲)	۴ (۵/۲)	۵ (۶/۵)	۳ (۳/۹)	۶ (۷/۸)	۲ (۲/۶)	۵ (۶/۵)	۳ (۳/۹)	۳ (۳/۹)	۵ (۶/۵)	۱ (۱/۳)	۷ (۹/۱)
سابقه استفاده از HRT	۳ (۳/۹)	۴ (۵/۲)	۲ (۲/۶)	۵ (۶/۵)	۴ (۵/۲)	۳ (۳/۹)	۵ (۶/۵)	۲ (۲/۶)	۱ (۱/۳)	۶ (۷/۸)	۵ (۶/۵)	۲ (۲/۶)
مصرف مکمل‌های مؤثر بر BMD	۶۵ (۸۴/۴)	۵۲ (۶۷/۵) [4]	۵۶ (۷۲/۷)	۶۱ (۷۹/۲)	۶۱ (۷۹/۲)	۵۶ (۷۲/۷)	۵۷ (۷۴)	۶۰ (۷۷/۹)	۵۲ (۶۷/۵)	۶۵ (۸۴/۴) [4]	۵۷ (۷۴)	۶۰ (۷۷/۹)
مصرف داروهای ضد بازجذب استخوان	۱۵ (۱۹/۵)	۱۲ (۱۵/۶)	۱۲ (۱۵/۶)	۱۵ (۱۹/۵)	۱۲ (۱۵/۶)	۱۵ (۱۹/۵)	۱۵ (۱۹/۵)	۱۲ (۱۵/۶)	۱۳ (۱۶/۹)	۱۴ (۱۸/۲)	۱۲ (۱۵/۶)	۱۵ (۱۹/۵)
EI/BMR<۱/۳۵	۱۹ (۲۴/۷)	۷ (۹/۱) [5]	۱۹ (۲۴/۷)	۷ (۹/۱) [5]	۱۳ (۱۶/۹)	۱۳ (۱۶/۹)	۲۳ (۲۹/۹)	۳ (۳/۹) [5]	۱۴ (۱۸/۲)	۱۲ (۱۵/۶)	۱۹ (۲۴/۷)	۷ (۹/۱) [4]
۱/۳۵≤ EI/BMR<۲/۴	۵۰ (۶۴/۹)	۵۰ (۶۴/۹)	۵۲ (۶۷/۵)	۴۸ (۶۲/۳)	۵۱ (۶۶/۲)	۴۹ (۶۳/۶)	۴۹ (۶۳/۶)	۵۱ (۶۶/۲)	۴۹ (۶۳/۶)	۵۱ (۶۶/۲)	۴۵ (۵۸/۴)	۵۵ (۷۱/۴)
EI/BMR≥۲/۴	۸ (۱۰/۴)	۲۰ (۲۶)	۶ (۷/۸)	۲۲ (۲۸/۶)	۱۳ (۱۶/۹)	۱۵ (۱۹/۵)	۵ (۶/۵)	۲۳ (۲۹/۹)	۱۴ (۱۸/۲)	۱۴ (۱۸/۲)	۱۳ (۱۶/۹)	۱۵ (۱۹/۵)

۱. برای مقایسه متغیرهای کمی بین دسته‌های هر الگوی غذایی از آزمون تی مستقل یا من- ویتنی و برای متغیرهای کیفی از آزمون مجذور کای یا آزمون دقیق فیشر استفاده شده است؛ BMI، نمایه توده بدنی؛ (MET.h.day)، معادل متابولیک × ساعت در روز؛ BMD، تراکم املاح استخوان؛ HRT، درمان جایگزین هورمون؛ EI/BMR، نسبت انرژی دریافتی روزانه به میزان متابولیسم پایه.

۲. برای تمام متغیرهای کمی، مقادیر به صورت انحراف معیار ± میانگین گزارش شده است. ۳. برای تمام متغیرهای کیفی، مقادیر به صورت (درصد) تعداد گزارش شده است. ۴. P value کمتر از ۰/۰۵ ۵. P value کمتر از ۰/۰۱

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

جدول ۴. نسبت شانس تعدیل شده و فاصله اطمینان ۹۵٪ برای داشتن BMD پایین مهره‌های کمری و گردن ران در ارتباط با الگوهای غذایی شناسایی شده در زنان یائسه مورد مطالعه (n=۱۵۴)[۱]

الگوهای غذایی	BMD پایین مهره‌های کمری (۷۷ نفر)			BMD پایین گردن ران (۷۷ نفر)		
	مدل ۱	مدل ۲	مدل ۳	مدل ۱	مدل ۲	مدل ۳
اول						
دسته اول (رفرانس)	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
دسته دوم	۱/۸۹ (۰/۹۵-۳/۷۷)	۱/۷۶ (۰/۸۷-۳/۵۸)	۲/۲۹ (۱/۰۵-۴/۹۶)	۲/۰۵ (۱/۰۳-۴/۰۷)	۱/۹۷ (۰/۹۶-۴/۰۲)	۱/۸۴ (۰/۸۷-۳/۸۸)
P value	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۱۱
دوم						
دسته اول (رفرانس)	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
دسته دوم	۰/۷۷ (۰/۳۹-۱/۵۲)	۰/۷۴ (۰/۳۶-۱/۴۹)	۰/۷۳ (۰/۳۵-۱/۵۴)	۲/۲۸ (۱/۱۶-۴/۴۷)	۲/۴۳ (۱/۱۹-۴/۹۷)	۲/۸۳ (۱/۳۱-۶/۰۹)
P value	۰/۴۵	۰/۳۹	۰/۴۱	۰/۰۲	۰/۰۲	<۰/۰۱
سوم						
دسته اول (رفرانس)	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
دسته دوم	۰/۷۳ (۰/۳۷-۱/۴۶)	۰/۷۴ (۰/۳۷-۱/۵۰)	۰/۶۷ (۰/۳۳-۱/۴۴)	۰/۸۲ (۰/۴۱-۱/۶۰)	۰/۷۳ (۰/۳۶-۱/۴۹)	۰/۷۵ (۰/۳۶-۱/۵۶)
P value	۰/۳۸	۰/۴۱	۰/۳۲	۰/۵۵	۰/۳۹	۰/۴۴
چهارم						
دسته اول (رفرانس)	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
دسته دوم	۰/۶۲ (۰/۳۱-۱/۲۲)	۰/۶۹ (۰/۳۴-۱/۳۸)	۰/۷۲ (۰/۳۵-۱/۵۰)	۰/۸۹ (۰/۴۶-۱/۷۳)	۰/۸۸ (۰/۴۴-۱/۷۶)	۰/۹۰ (۰/۴۴-۱/۸۶)
P value	۰/۱۶	۰/۲۹	۰/۳۹	۰/۷۳	۰/۷۲	۰/۷۸
پنجم						
دسته اول (رفرانس)	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
دسته دوم	۰/۶۲ (۰/۳۱-۱/۲۴)	۰/۷۲ (۰/۳۵-۱/۴۹)	۰/۶۸ (۰/۳۱-۱/۴۶)	۰/۷۴ (۰/۳۷-۱/۴۵)	۰/۷۴ (۰/۳۶-۱/۵۲)	۰/۷۶ (۰/۳۵-۱/۶۳)
P value	۰/۱۸	۰/۳۸	۰/۳۲	۰/۳۸	۰/۴۱	۰/۴۸
ششم						
دسته اول (رفرانس)	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
دسته دوم	۰/۸۴ (۰/۴۳-۱/۶۶)	۰/۸۳ (۰/۴۱-۱/۶۷)	۰/۸۲ (۰/۳۹-۱/۷۳)	۱/۰۹ (۰/۵۶-۲/۱۳)	۱/۲۰ (۰/۶۰-۲/۴۱)	۱/۰۱ (۰/۴۹-۲/۱۰)
P value	۰/۶۲	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۸۰	۰/۶۰	۰/۹۸

۱. در مدل ۱، اثر متغیرهای سن و BMI تعدیل شد. در مدل ۲ اثر متغیرهای فعالیت بدنی و تعداد زایمان نیز تعدیل شد. در مدل ۳ علاوه بر متغیرهای قبلی، اثر متغیرهای استعمال دخانیات، سطح تحصیلات، سابقه شکستگی شکننده، سابقه استفاده از HRT، مصرف مکمل‌های مؤثر بر BMD، مصرف داروهای ضد بازجذب استخوان، سن شروع قاعدگی و گزارش دهی نرمال انرژی دریافتی نیز تعدیل شد.

• بحث

تا آن جا که اطلاع داریم، مطالعه حاضر اولین مطالعه در سطح خاورمیانه است که به بررسی ارتباط الگوهای غذایی با BMD پرداخته است. طبق یافته‌های این مطالعه، شانس دارا بودن BMD پایین در نواحی مهره‌های کمری و گردن ران پس از تعدیل اثر مخدوشگرهای احتمالی به ترتیب در زنان یائسه‌ای که نمره بالاتری (دسته دوم) از الگوهای غذایی اول (با ویژگی مصرف بالای لبنیات پرچرب، گوشت احشاء، گوشت قرمز یا فراوری شده و غلات کامل) یا دوم (با ویژگی مصرف بالای سیب‌زمینی سرخ کرده، مایونز، شیرینی‌جات و دسرها و روغن‌های مایع) داشتند، نسبت به افراد دارای نمرات پایین‌تر (دسته اول) بیشتر بود.

تشابه بسیاری بین الگوهای غذایی به دست آمده در مطالعه حاضر و سایر مطالعات انجام گرفته در مورد ارتباط الگوهای غذایی و BMD وجود دارد. الگوی اول این تحقیق مشابه الگوی اول به دست آمده در مطالعه *Tucker* و همکاران (۹) با ویژگی مصرف بالای لبنیات، گوشت و نان و *Kontogianni* و همکاران (۱۴) با ویژگی مصرف بالای لبنیات، گوشت قرمز، غلات و روغن زیتون است. هر چند، آن‌ها ارتباطی بین این الگوها با BMD مشاهده نکردند. با وجود این، ارتباط الگوی غذایی اول با BMD پایین در مطالعه حاضر ممکن است دلایل مختلفی داشته باشد که از آن میان می‌توان به مصرف بالای غذاهای غنی از چربی به ویژه چربی‌های اشباع و نسبت بالای اسیدهای چرب امگا-۶

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

به امگا-۳ در این الگو اشاره کرد. در مطالعات مختلف، رابطه معکوسی بین دریافت چربی‌های اشباع (چربی عمده غذاهای حیوانی) با تراکم استخوان گزارش شده است و مقدار کل چربی مصرف شده نیز رابطه مثبتی با خطر شکستگی و رابطه منفی با تراکم استخوان در زنان داشته است (۲۳). هم‌چنین، یک رابطه منفی بین نسبت اسید لینولئیک به اسید آلفا لینولنیک و BMD در مردان و زنان مشاهده شده است (۲۴). به طور کلی، مکانیسم‌های مختلفی برای اثرات چربی غذایی بر استخوان مفروض است که از میان آن‌ها می‌توان به تغییر در جذب کلسیم، سنتز پروستاگلاندین‌ها، تشکیل استئوبلاست‌ها و اکسیداسیون لیپیدها اشاره کرد (۲۳). این نتایج نشان‌دهنده اثرات مهم احتمالی چربی‌های غذایی بر سلامت استخوان به ویژه در زنان است.

هم‌چنین، اعتقاد بر این است که پوکی استخوان تا حدودی می‌تواند به علت رهایی مداوم نمک‌های قلیایی از استخوان به منظور تعادل اسید و باز ایجاد شود (۲۵). بنابراین، یکی دیگر از دلایل ارتباط الگوی غذایی اول با BMD پایین را می‌توان به بار بیشتر اسید در رژیم غذایی به علت مصرف بالای غذاهای تولیدکننده اسید مثل گوشت و غلات نسبت به غذاهای تولیدکننده قلیا مانند میوه‌ها و سبزی‌ها در این الگو نسبت داد که ممکن است با انحلال املاح استخوان و افزایش بازجذب استخوانی بر سلامت استخوان اثر منفی بگذارند (۲۶). هم‌چنین، اسیدوز خفیف و مزمن ناشی از این رژیم غذایی می‌تواند موجب مهار عملکرد استئوبلاست‌ها و افزایش فعالیت استئوکلاست‌ها شود که تشکیل استخوان و افزایش توده آن را محدود می‌کند (۲۵).

الگوی دوم این پژوهش تا حدودی مشابه یکی از الگوی غذایی به دست آمده در مطالعه *Hardcastle* و همکاران (۱۳) با عنوان الگوی غذاهای میان‌وعده (با ویژگی مصرف بالای سیب‌زمینی سرخ کرده، سس‌ها، شیرینی‌جات، مغزها و مصرف پایین شیر) است که همانند این مطالعه با BMD پایین‌تر در زنان یائسه مرتبط بود. علاوه بر این، الگوهای غذایی به دست آمده در مطالعات مشابه نیز که با مصرف بالای مواد غذایی موجود در الگوی دوم مشخص می‌شدند، با BMD پایین‌تر در زنان یائسه یا غیر یائسه مرتبط بوده‌اند (۱۶، ۹، ۳). تنها در مطالعه *Langsetmo* و همکاران (۱۵) ارتباطی بین یک الگوی غذایی مشابه با عنوان الگوی غنی از انرژی (شامل مصرف بالای سیب‌زمینی سرخ کرده، گوشت، دسرها و نوشابه) با BMD مشاهده نشد. به طور کلی، ارتباط الگوی غذایی دوم با BMD پایین را می‌توان با مصرف بالای غذاهای دارای تراکم پایین مواد مغذی ضروری برای سلامت استخوان به ویژه پروتئین، کلسیم، فسفر، پتاسیم، منیزیم، ویتامین C و ویتامین K و هم‌چنین نسبت بالای اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ در این الگو توجیه کرد. همان طور که مشخص است، کلسیم و فسفر بیشترین ارتباط را با سلامت استخوان دارند؛ زیرا حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد از محتوای املاح استخوان را تشکیل می‌دهند. پتاسیم، منیزیم، ویتامین K و ویتامین C نیز از مواد مغذی ضروری برای انجام واکنش‌ها و فرایندهای متابولیک استخوان به شمار می‌آیند (۶) و اثرات مفید آن‌ها بر سلامت استخوان در مطالعات مختلف گزارش شده است (۲۸, ۲۷). پروتئین نیز یکی از مواد مغذی ضروری برای سلامت استخوان محسوب می‌شود؛ زیرا در ساختار کلاژن موجود در ماتریکس آلی استخوان به کار می‌رود و معدنی شدن استخوان روی این ساختار صورت می‌گیرد (۶). مطالعات مختلف نیز از رابطه مثبت دریافت پروتئین و تراکم استخوان به ویژه در زنان یائسه حمایت می‌کنند (۳۰، ۲۹، ۶). به طور کلی، این یافته‌ها نشان می‌دهند که جایگزینی غذاهای غنی از مواد مغذی مهم در سلامت استخوان با مواد غذایی دارای تراکم پایین این مواد مغذی در رژیم غذایی (مشابه الگوی دوم) می‌تواند برای استخوان، مخرب باشد.

در این مطالعه، رابطه ای بین سایر الگوهای غذایی شناسایی شده و BMD مهره‌های کمری یا گردن ران مشاهده نشد. اگرچه تاکنون چندین مطالعه به مزایای احتمالی دریافت میوه و سبزی در ارتباط با BMD یا وضعیت املاح استخوان در مردان و زنان بزرگسال اشاره کرده‌اند (۳۱، ۲۸، ۲۷، ۱۳، ۹، ۳) اما اکثر مطالعات انجام شده چنین رابطه‌ای را در زنان یائسه مشاهده نکرده‌اند (۳۲، ۲۸، ۱۵، ۱۴، ۹). در تأیید این یافته‌ها می‌توان به عدم ارتباط الگوی غذایی چهارم این مطالعه (با ویژگی مصرف بالای سبزی‌ها، لبنیات کم‌چرب، میوه و آب‌میوه، ماهی و مصرف پایین نمک) با BMD مهره‌های کمری یا گردن ران زنان یائسه مورد بررسی اشاره کرد. این الگو تا حدودی مشابه الگوی سالم به دست آمده در مطالعه *Okubo* و همکاران (۳) با ویژگی مصرف بالای سبزی، میوه، ماهی و صدف و *Hardcastle* و همکاران (۱۳) با ویژگی مصرف بالای سبزی، لبنیات، میوه، ماهی، برنج، ماکارونی و گوشت سفید است که به ترتیب با BMD بالاتر در زنان غیر یائسه و یائسه مرتبط

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

بودند. بر خلاف این مطالعات، در مطالعه Tucker و همکاران (۹) الگوی غذایی غنی از میوه، سبزی و غلات با BMD زنان سالمند ارتباطی نداشت. علاوه بر این، الگوی غذایی میوه و سبزی در مطالعه *Kontogianni* و همکاران (۱۴) و الگوی غذایی غنی از مواد مغذی (شامل میوه ها، سبزی‌ها و غلات کامل) در مطالعه *Langsetmo* و همکاران (۱۵) نیز با BMD زنان مرتبط نبود. به طور کلی، مکانیسم‌های احتمالی مطرح شده برای ارتباط رژیم‌های غذایی غنی از میوه و سبزی با BMD بالاتر شامل بار کمتر اسید در این رژیم غذایی یا ایجاد یک تعادل مثبت کلسیم به علت دریافت مواد مغذی موجود در این غذاها از جمله پتاسیم یا منیزیم است (۳۳). اما مصرف مقادیر بالای غذاهای تولیدکننده اسید مانند حبوبات و پنیر در الگوی چهارم ممکن است با افزایش بار کلیوی اسید در رژیم غذایی، موجب تغییر تعادل اسید- باز و در نتیجه مانع اثرات مفید غذاهای تولیدکننده قلیا همچون میوه‌ها و سبزی‌ها بر استخوان و در نهایت، عدم مشاهده ارتباط بین این الگو با BMD در زنان مورد مطالعه شده باشد (۳۴). علاوه بر این، تنوع بالای میوه‌ها و سبزی‌های مصرف شده در این مطالعه که حاوی مواد مغذی متفاوتی بودند، ممکن است با اِعمال اثرات متفاوت بر توده استخوانی، مانع مشاهده روابط مورد انتظار شده باشد. علت عدم مشاهده ارتباط بین سایر الگوهای غذایی شناسایی شده و BMD در این مطالعه را نیز می‌توان به جایگزینی گروه‌های غذایی کلیدی مؤثر بر سلامت استخوان با گروه‌های غذایی کم اهمیت تر یا قرار گرفتن برخی گروه‌های غذایی با اثرات متفاوت در کنار یکدیگر در این الگوها و شاید مصرف پایین این مواد غذایی در زنان مورد مطالعه نسبت داد.

از نقاط قوت مطالعه حاضر می‌توان به تشابه برخی الگوهای غذایی به دست آمده با سایر مطالعات اشاره کرد که مقایسه نتایج بین آن‌ها را تسهیل می‌کند. سایر نقاط قوت این مطالعه عبارتند از: در نظر گرفتن تمامی متغیرهای مخدوشگر دموگرافیک و شیوه زندگی ذکر شده در مطالعات مختلف و تعدیل اثرات آن‌ها در بررسی ارتباط الگوهای غذایی با BMD که موجب کاهش احتمال وجود اثر مخدوشگرهای باقی‌مانده می‌شود. میزان بالای شرکت افراد در این مطالعه نیز احتمال سوگرایی انتخاب یا شرکت در مطالعه را کاهش می‌دهد. با وجود این، مطالعه حاضر دارای چندین محدودیت بود که برخی از آن‌ها از طراحی مطالعه و برخی دیگر از محدودیت‌های ذاتی آنالیز الگوهای غذایی و روش تحلیل عاملی ناشی می‌شوند. محدودیت اصلی مطالعه حاضر، حجم نمونه کوچک و طراحی مقطعی آن بود که استخراج روابط علیتی بین الگوهای غذایی و BMD را در زنان مورد بررسی دشوار می‌سازد. با این که FFQ ابزار استاندارد پذیرفته شده برای تحقیقات اپیدمیولوژیک و به ویژه شناسایی الگوهای غذایی محسوب می‌شود، اما از آن جا که برآورد دریافت به وسیله آن خالی از اشتباه نیست، استفاده از FFQ برای شناسایی الگوهای غذایی نیز از دیگر محدودیت‌های این مطالعه به شمار می‌رود. یکی از محدودیت‌های آنالیز الگوهای غذایی، وابستگی شدید نتایج آن به جمعیتی است که مورد بررسی قرار می‌گیرد. به طوری که تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای از نظر الگوهای غذایی برحسب منطقه جغرافیایی، نژاد و فرهنگ در جمعیت‌های مختلف مشاهده می‌شود. علاوه بر این، روش تحلیل عاملی به علت تصمیمات نظری یا اختیاری که محقق اتخاذ می‌کند، دارای محدودیت هایی است و این تصمیمات نیز می‌تواند تا حدودی بر روی یافته‌ها یا تفسیر آن‌ها اثر بگذارد (۳۵).

به طور کلی، یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که الگوهای غذایی با ویژگی مصرف بالای لبنیات پرچرب، گوشت احشاء، گوشت قرمز یا فراوری شده و غلات کامل یا مصرف بالای سیب‌زمینی سرخ کرده، مایونز، شیرینی‌جات، دسرها و روغن‌های مایع می‌توانند با BMD پایین‌تر مهره‌های کمری یا گردن ران در زنان یائسه ساکن شهر تهران مرتبط باشند.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل پایان نامه و طرح پژوهشی، بررسی رابطه الگوهای غذایی با تراکم املاح استخوان در زنان یائسه است که بودجه آن توسط *انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور* تأمین شده است. به این وسیله از معاونت محترم پژوهشی این انستیتو و همچنین از تمامی عزیزانی که در مراحل مختلف انجام این مطالعه ما را یاری کرده‌اند به ویژه آقای دکتر *سید رضا راست‌منش*، آقای *پیمان پورنقشبند*، خانم *شیوا نباتی* و کارکنان محترم *بخش تراکم سنجی استخوان بیمارستان رسالت تهران* کمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید. از همه خانم‌های شرکت‌کننده در این مطالعه نیز به علت همکاری سپاسگزاری می‌شود.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

References

1. Genant HK, Cooper C, Poor G, Reid I, Ehrlich G, Kanis J, et al. Interim report and recommendations of the World Health Organization Task-Force for Osteoporosis. Osteoporos Int. 1999;10(4):259-64.
2. Larijani B, Resch H, Bonjour J, Meybodi HRA, Tehrani MRM. Osteoporosis in Iran, overview and management. Iran J Public Health. 2007; suppl 1:1-13.
3. Okubo H, Sasaki S ,Horiguchi H, Oguma E, Miyamoto K, Hosoi Y, et al. Dietary patterns associated with bone mineral density in premenopausal Japanese farmwomen. Am J Clin Nutr 2006;83(5):1185-92.
4. McGuigan FE, Murray L, Gallagher A, Davey-Smith G, Neville CE, Van't Hof R, et al. Genetic and environmental determinants of peak bone mass in young men and women. J Bone Miner Res 2002;17(7):1273-9.
5. Kitchin B, Morgan S. Nutritional considerations in osteoporosis. Curr Opin Rheumatol 2003; 15(4): 476-80.
6. Ilich JZ, Kerstetter JE. Nutrition in bone health revisited: a story beyond calcium. J Am Coll Nutr 2000;19(6):715-37.
7. Jacques PF, Tucker KL. Are dietary patterns useful for understanding the role of diet in chronic disease? Am J Clin Nutr 2001;73(1):1-2.
8. Hu FB. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. Curr Opin Lipidol 2002;13(1):3-9.
9. Tucker KL, Chen H, Hannan MT, Cupples LA, Wilson PW, Felson D, et al. Bone mineral density and dietary patterns in older adults: the Framingham Osteoporosis Study. Am J Clin Nutr 2002;76(1):245-52.
10. Newby PK, Tucker KL. Empirically derived eating patterns using factor or cluster analysis: a review. Nutr Rev 2004;62(5):177-203.
11. Kant AK. Dietary patterns and health outcomes. J Am Diet Assoc 2004;104(4):615-35.
12. Jacobs DR Jr., Steffen LM. Nutrients, foods, and dietary patterns as exposures in research: a framework for food synergy. Am J Clin Nutr 2003;78 suppl 3:508S-13S.
13. Hardcastle AC, Aucott L, Fraser WD, Reid DM, Macdonald HM. Dietary patterns, bone resorption and bone mineral density in early post-menopausal Scottish women. Eur J Clin Nutr 2011;65(3):378-85.
14. Kontogianni MD, Melistas L, Yannakoulia M, Malagaris I, Panagiotakos DB, Yiannakouris N. Association between dietary patterns and indices of bone mass in a sample of Mediterranean women. Nutrition 2009;25(2):165-71.
15. Langsetmo L, Poliquin S, Hanley DA, Prior JC, Barr S, Anastassiades T, et al. Dietary patterns in Canadian men and women ages 25 and older: relationship to demographics, body mass index and bone mineral density. BMC Musculoskelet Disord. 2010;11:20.
16. McNaughton SA, Wattanapenpaiboon N, Wark JD, Nowson CA. An energy-dense, nutrient-poor dietary pattern is inversely associated with bone health in women. J Nutr 2011;141(8):1516-23.
17. Esfahani FH, Asghari G, Mirmiran P, Azizi F. Reproducibility and relative validity of food group intake in a food frequency questionnaire developed for the Tehran Lipid and Glucose Study. J Epidemiol 2010;20(2):150-8.
18. Ghaffarpour M, Houshiar-Rad A ,Kianfar H. The manual for household measures, cooking yields factors & edible portion of foods. Tehran: Agriculture Sciences Press; 1999 [in Persian].
19. Azar M, Sarkisian E. Food composition table of Iran. Tehran: National Nutrition and Food Research Institute of Shaheed Beheshti University; 1980 [in Persian].
20. Goldberg GR, Black AE, Jebb SA, Cole TJ, Murgatroyd PR, Coward WA, et al. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. derivation of cut-off limits to identify under-recording. Eur J Clin Nutr 1991;45(12):569-81.
21. Johansson L, Solvoll K, Bjorneboe GE, Drevon CA. Under- and overreporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample. Am J Clin Nutr 1998;68(2):266-74.
22. Aadahl M, Jorgensen T. Validation of a new self-report instrument for measuring physical activity. Med Sci Sports Exerc 2003;35(7):1196-202.
23. Corwin RL, Hartman TJ, Maczuga SA, Graubard BI. Dietary saturated fat intake is inversely associated with bone density in humans: analysis of NHANES III. J Nutr 2006;136(1):159-65.
24. Weiss LA, Barrett-Connor E, von Muhlen D. Ratio of n-6 to n-3 fatty acids and bone mineral density in older adults: the Rancho Bernardo Study. Am J Clin Nutr 2005;81(4):934-8.
25. Macdonald HM, New SA, Fraser WD, Campbell MK, Reid DM. 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 2005;81(4):923-33.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

26. Bushinsky DA. Acid-base imbalance and the skeleton. Eur J Nutr 2001;40(5):238-44.

27. Tucker KL, Hannan MT, Chen H, Cupples LA, Wilson PW, Kiel DP. Potassium, magnesium and fruit and vegetable intakes are associated with greater bone mineral density in elderly men and women. Am J Clin Nutr 1999;69(4):727-36.

28. Macdonald HM, New SA, Golden MH, Campbell MK, Reid DM. Nutritional associations with bone loss during the menopausal transition: evidence of a beneficial effect of calcium, alcohol, and fruit and vegetable nutrients and of a detrimental effect of fatty acids. Am J Clin Nutr 2004;79(1):155-65.

29. Hannan MT, Tucker KL, Dawson-Hughes B, Cupples LA, Felson DT, Kiel DP. Effect of dietary protein on bone loss in elderly men and women: the Framingham Osteoporosis Study. J Bone Miner Res 2000;15(12):2504-12.

30. Devine A, Dick IM, Islam AF, Dhaliwal SS, Prince RL. Protein consumption is an important predictor of lower limb bone mass in elderly women. Am J Clin Nutr 2005;81(6):1423-8.

31. New SA, Robins SP, Campbell MK, Martin JC, Garton MJ, Bolton-Smith C, et al. 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(1):142-51.

32. Kaptoge S, Welch A, McTaggart A, Mulligan A, Dalzell N, Day NE, et al. 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(5):418-28.

33. Buclin T, Cosma M, Appenzeller M, Jacquet AF, Decosterd LA, Biollaz J, et al. Diet acids and alkalis influence calcium retention in bone. Osteoporos Int 2001;12(6):493-9.

34. Remer T, Manz F. Potential renal acid load of foods and its influence on urine pH. J Am Diet Assoc 1995;95(7):791-7.

35. Martinez ME, Marshall JR, Sechrest L. Invited commentary: factor analysis and the search for objectivity. Am J Epidemiol 1998 1;148(1):17-9.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

The association between dietary patterns and bone mineral density in a sample of postmenopausal women living in Tehran

*Keramati M[1], Shariati Bafghi E[2], Rajaii AR[3], Rashidkhani B[*4]*

1- M.Sc in Nutrition Science, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2- MSPH in Nutrition, Faculty of Public Health , Shahid Sadoughi U niversity of Medical Sciences, Yazd, Iran.

3- Assistant Prof, Dept. of Rheumatology, Loghman Hakim Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

4- [*]Corresponding author: Assistant Prof, Dept. of Community Nutrition, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. E-mail: Rashidkhani@yahoo.com

Received 7 Sept, 2011 **Accepted 4 Dec, 2011**

Background and Objective: Few studies have examined the association between dietary patterns and bone mineral density (BMD). The aim of the present study was to determine the association between dietary patterns and BMD in a sample of postmenopausal women living in Tehran.

Materials and Methods: A group of 160 postmenauposal women participated in this cross-sectional study. Data were collected on their general characteristics, physical activity, and food consumption frequency using questionnaires, and their lumbar spine and femoral neck BMD were measured by dual-energy X-ray absorptiometry. Dietary patterns were identified using factor analysis, and multivariate logistic regression was used to estimate odds ratio (OR) for having lower BMD (values less than the median) as related to dietary patterns.

Results: Six dietary patterns were identified. The first (high consumption of high-fat dairy products, organ meats, red and processed meats, and whole grains) and the second (high consumption of French fries, mayonnaise, sweets and desserts, and liquid oils) patterns were associated with a lower BMD. Analysis of the data, after adjustment for potential confounders, showed that women in the second median of the first or the second dietary pattern scores were more likely to have a lower BMD at lumbar spine (OR=2.29, 95% CI: 1.05-4.96, P=0.04) and femoral neck (OR=2.83, 95% CI: 1.31-6.09, P<0.01), respectively.

Conclusion: Dietary patterns rich in foods with a high content of saturated fats (similar to the first pattern) or those with a low density of essential nutrients for bone health (similar to the second pattern) may be negatively associated with BMD in postmenopausal women living in Tehran.

Keywords: Dietary patterns, Bone mass density, Postmenopausal women, Factor analysis

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]