View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Simorgh Research Repository

● مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دورهٔ بیست و یکم، شمارهٔ ۱، ص ۸۰-۶۹، ۱۳۹۲

مقالهٔ پژوهشی

مقایسه تراکم مواد معدنی مهره‌های کمری بین زنان ورزشکار و غیر ورزشکار غیر یائسه

عباسعلی گائینی[۱]، محمد شبانی*[۲]، فاطمه ساجدی‌فر[۳]

خلاصه

مقدمه: هدف از تحقیق حاضر، مقایسه تراکم مواد معدنی مهره‌های کمری (BMD یا Bone mineral density) زنان ورزشکار و غیر ورزشکار غیر یائسه بود.

روش: ۱۵ ورزشکار زن دونده با سن ۴/۸۱ ± ۳۳/۸۰ سال، وزن ۴/۲۲ ± ۵۷/۳۳ کیلوگرم، قد ۵/۳۱ ± ۱۶۴/۱۳ سانتی‌متر و شاخص توده بدنی ۲/۲۱ ± ۲۱/۴۱ کیلوگرم بر متر مربع و ۱۵ زن غیر ورزشکار با سن ۵/۰۲ ± ۳۶/۷۳ سال، وزن ۱۰/۶۷ ± ۶۸/۰۰ کیلوگرم، قد ۴/۱۷ ± ۱۶۱/۲۰ سانتی‌متر و شاخص توده بدنی ۴/۳۴ ± ۲۶/۷۸ کیلوگرم بر متر مربع که همگی غیر یائسه و در محدوده سنی ۴۵-۳۰ سال بودند، به عنوان آزمودنی در تحقیق شرکت نمودند. BMD مهره‌های کمری توسط روش Dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA) اندازه‌گیری شد. داده‌ها به کمک نرم‌افزار SPSS و با استفاده از آزمون t مستقل در سطح معنی‌داری ($P \leq ۰/۰۵$) تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: در ناحیه مهره های کمری ($L_۱-L_۴$)، بر اساس معیار Z-score و T-score، تمام زنان ورزشکار وضعیت بافت استخوانی طبیعی داشتند؛ در حالی که ۱۳/۳ درصد از زنان غیر ورزشکار، دچار ناهنجاری استئوپنی بودند. همچنین، BMD مهره‌های کمری زنان ورزشکار به طور معنی‌داری بیشتر از غیر ورزشکاران بود. در ضمن، تفاوت معنی‌دار آماری بین مقادیر T-score و Z-score ناحیه مهره‌های کمری زنان ورزشکار و غیر ورزشکار مشاهده گردید.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که دویدن می‌تواند باعث افزایش BMD مهره‌های کمری زنان غیر یائسه گردد و به عنوان یک روش مؤثر غیر دارویی می‌تواند نقش مهمی در جلوگیری از پوکی استخوان ایفا نماید.

واژه‌های کلیدی: تراکم مواد معدنی استخوان، T-score، Z-score، غیر یائسه، زنان ورزشکار

۱- استاد، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران ۲- استادیار، گروه تربیت بدنی، مرکز آموزش عالی کاشمر ۳- کارشناس ارشد تربیت بدنی، دبیر تربیت بدنی، شهرستان خلیل آباد

* نویسنده مسؤول، آدرس پست الکترونیک: rs_shabani@yahoo.com

دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۷/۱۶ دریافت مقاله اصلاح شده: ۱۳۹۲/۴/۱ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۴/۵

مقدمه

اسکلت انسان، از یک سو به عنوان محافظ اندام‌های داخلی بدن است و از سوی دیگر، نقش اساسی در فعالیت‌های بدنی ایفا می‌نماید (۱). تحقیقات نشان می‌دهند که به طور تقریبی ۹۵ تا ۹۹ درصد از حداکثر توده استخوانی (بافت استخوانی) در پایان دومین دهه زندگی کسب می‌شود (۲) که خود، یک عامل مهم برای آینده استخوان‌ها در هنگام پیری به شمار می‌رود. هر چند که بیشترین توده استخوانی به دلیل طولانی‌تر بودن دوران بلوغ در مردان بیشتر از زنان است (۳)، اما تراکم مواد معدنی در پایان بلوغ در دو جنس مشابه می‌باشد (۴). نتایج پژوهش‌ها بیانگر این است که فعالیت‌های بدنی همراه با تغذیه مناسب (به خصوص کلسیم و ویتامین D) نقش اصلی در کسب حداکثر توده استخوانی ایفا می‌کنند. انجام فعالیت‌ها در دوران بلوغ و قبل از آن (قبل از ۱۱ سالگی) باعث اکتساب بیشتر توده استخوانی به میزان ۴ تا ۷ درصد می‌شود (۵) که تا آثار آن چند سال بعد از قطع فعالیت بدنی ادامه می‌یابد (۶).

به عقیده Daly و همکاران نیز پرداختن به فعالیت‌های ورزشی در قبل و هنگام بلوغ باعث افزایش ۶ تا ۱۳ درصدی سطح استخوان می‌شود (۷). بنابراین، اهمیت فعالیت‌های بدنی و ورزش به عنوان گام‌های اولیه جلوگیری از پوکی استخوان یا استئوپروز حیاتی است؛ اما با این حال، به نظر می‌رسد که ورزش‌ها تأثیرات یکسان و همانندی بر بافت استخوانی ندارند. به عنوان مثال، نتایج تحقیق Barrera و همکاران نشان داد در زنانی که فعالیت‌های ورزشی را در حجم‌ها و شدت‌های مختلف قبل از بلوغ آغاز می‌کنند و فعالیت‌های آن‌ها با حجم کافی کالری و کلسیم همراه باشد، افزایش تراکم مواد معدنی (BMD یا Bone mineral density) و رشد عرضی استخوان‌ها ایجاد می‌شود (۸).

Lawson و همکاران نیز به بررسی اثر فعالیت‌های ورزشی بر BMD زنان ورزشکار مقطع دبیرستان پرداختند و گزارش کردند که BMD زنان ورزشکار به میزان ۵ درصد بیشتر از همتایان غیر ورزشکار آن‌ها می‌باشد (۳).

به عقیده Puntila و همکاران نیز زنان جوان و یائسه کمتر فعال، در معرض کاهش دانسیته استخوانی قرار دارند (۹). در حالی که نتایج پژوهش Cavanaugh و Cann نشان داد که تمرینات پیاده‌روی اثرات مثبتی بر تراکم استخوانی زنان یائسه ندارد و از کاهش BMD جلوگیری نمی‌کند (۱۰).

در پژوهش دیگری نیز Hind و همکاران گزارش نمودند که بین مسافت دویدن و تراکم مواد معدنی (BMD یا Bone mineral density) در دونده‌های استقامتی زن و مرد رابطه معکوس وجود دارد و دونده‌های مرد بیشتر از زنان در معرض کاهش BMD می‌باشند (۱۱). با این حال، نتایج برخی تحقیقات پیشنهاد می‌کند که پاسخ‌های ویژه استخوان‌ها به تمام فشارهای وارده بر آن‌ها بستگی به شدت، تعداد و محل اعمال آن دارد (۱۲).

Morel و همکاران در پژوهشی به مقایسه BMD ورزشکاران رشته‌های مختلف ورزشی پرداختند و گزارش نمودند که دونده‌ها و فوتبالیست‌ها نسبت بالایی از BMD در ناحیه پاها دارند؛ در حالی که بدنسازان، رزمی‌کاران، صخره‌نوردها و شناگران، مقادیر بالاتری از BMD در ناحیه بازوها داشتند (۱۳).

نکته اساسی در رابطه با پوکی استخوان، افزایش خطر شکستگی به ویژه شکستگی مهره‌ها و ناحیه گردن استخوان ران می‌باشد. مطالعات نشان می‌دهند که پوکی استخوان مسؤول ۳۳ درصد شکستگی‌های گردن استخوان ران، ۱۴ تا ۲۰ درصد جمع‌شدگی مهره‌ها و ۱۷ درصد شکستگی‌های ناحیه ساعد و مچ دست می‌باشد (۱۴، ۳).

شکستگی‌های ناشی از استئوپروز اغلب به دنبال هم بوده و یک پدیده واحد نمی‌باشند (۱۵). به عبارت دیگر معمولاً پس از اولین شکستگی، شکستگی‌های دیگری نیز به دنبال آن رخ می‌دهند. به‌نظر Bertin، ۲۰ درصد بیمارانی که قربانی اولین شکستگی مهره می‌باشند، در سال‌های بعدی زندگی یک شکستگی مهره‌ای دیگری را نیز تجربه می‌کنند (۱۶).

از آن جا که در رابطه با BMD زنان دونده یائسه نشده، تحقیقات معدودی انجام شده و نتایج ضد و نقیضی نیز گزارش شده و در داخل کشور نیز تحقیق مشابهی در این زمینه صورت نگرفته است؛ نیز با توجه به این که پوکی استخوان به عنوان یک بیماری خاموش که صدای آن فقط با شکستن می‌آید، هزینه‌های گزافی را به خانواده و در نهایت، جامعه تحمیل می‌کند، اهمیت و ضرورت پیشگیری بر درمان آن (مانند تمام بیماری‌ها) ارجحیت دارد.

نظر به این که سنجش BMD مهره های کمری به عنوان یک شاخص مهم و شناخته شده در تشخیص پوکی استخوان مورد توجه متخصصان می‌باشد، هدف از پژوهش حاضر، مقایسه BMD مهره های کمری زنان ورزشکار (دونده) و غیر ورزشکار غیر یائسه شهرستان مشهد بود.

نتایج تحقیق حاضر علاوه بر آگاه کردن زنان ورزشکار و غیر ورزشکار غیر یائسه از وضعیت بافت استخوانی‌شان، می‌تواند اطلاعات مهمی در رابطه با تأثیر ورزش و فعالیت‌های بدنی بر BMD در اختیار آنان قرار دهد تا نسبت به انجام ورزش و انتخاب نوع آن، با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر، تصمیم بهتری اتخاذ نمایند.

روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع تحقیقات نیمه تجربی و از لحاظ استفاده از نتایج به دست آمده، از نوع کاربردی بود. جامعه آماری این پژوهش را تمامی زنان دونده غیر یائسه شهرستان مشهد (در محدوده سنی ۴۵-۳۰ سال) تشکیل دادند که به طور منظم در سه پارک بزرگ و معروف این شهرستان (در سه نقطه متفاوت) به مدت حداقل ۴ سال، هفته‌ای ۳ جلسه و در هر جلسه، مسافت ۸ کیلومتر را می‌دویدند.

برای انتخاب آزمودنی‌ها، ابتدا یک پرسش‌نامه حاوی اطلاعات فردی و سؤالاتی در رابطه با بیماری‌های خاص (به ویژه بیماری‌های تأثیرگذار بر روی بافت استخوانی مانند تیروئید، پاراتیروئید، اختلافات قاعدگی، بیماری‌های عصبی و غیره) در بین ۶۰ نفر از ورزشکاران به‌صورت تصادفی توزیع شد و در نهایت، ۱۵ نفر از آن‌ها واجد شرایط لازم بودند و به طور داوطلبانه در تحقیق شرکت نمودند. آزمودنی‌های گروه مورد نیز شامل ۱۵ زن غیر ورزشکار بودند که سابقه هیچ گونه فعالیت ورزشی نداشتند و به صورت تصادفی انتخاب شدند و پس از پر کردن پرسش‌نامه و داشتن شرایط لازم، به طور داوطلبانه در تحقیق حاضر شرکت کردند.

در پژوهش حاضر، سنجش BMD مهره‌های کمری آزمودنی ها توسط دستگاه سنجش تراکم مواد معدنی (DEXA یا Dual-energy X-ray absorptiometry) صورت گرفت. در ضمن، قبل از انجام این آزمایش، توضیحات کافی در رابطه با نحوه آزمایش و ضررهای احتمالی برای تمامی آزمودنی‌ها داده شد و تمامی شرکت کنندگان رضایت‌نامه کتبی را امضا نمودند. در این روش، اشعه X ضعیف شده از سوی دستگاه به طرف ناحیه مورد نظر می‌تابید و سپس BMD بر حسب گرم بر سانتی‌متر مربع و همچنین مقادیر T-score و Z-score محاسبه و نتایج به دست آمده، بلافاصله از طریق کامپیوتر متصل به دستگاه، آماده چاپ می‌شد.

در پژوهش حاضر، Zscore عبارت از تفاوت BMD آزمودنی با BMD افراد هم سن و هم جنس، تقسیم بر انحراف معیار BMD افراد هم سن و هم جنس در نظر

گرفته شد. در حالی که T-score عبارت از تفاوت BMD آزمودنی با BMD افراد جوان (۲۰ تا ۳۰ سال) هم جنس، تقسیم بر انحراف معیار BMD افراد جوان هم جنس بود (۱۷).

لازم به ذکر است که مقادیر T-score و Z-score مربوط به مهره‌های L_1–L_4 به عنوان ملاک‌های تشخیص استئوپنی و استئوپروز مطابق با نرم زیر مورد استفاده قرار می‌گیرند:

طبیعی BMD: Z-score یا > T-score –۱SD

استئوپنی: Z-score –۲/۵ < SD یا ≤ T-score –۱SD

استئوپروز: Z-score یا ≤ T-score –۲/۵SD

در انتها، داده‌های جمع‌آوری شده توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) تجزیه و تحلیل شدند. برای مقایسه BMD مهره‌های کمری و همچنین T-score و Z-score زنان ورزشکار و غیر ورزشکار از آزمون t مستقل استفاده شد. در ضمن، طبیعی بودن متغیرهای اندازه‌گیری شده توسط آزمون Kolmogorov–Smirnov بررسی گردید و تمامی داده‌ها دارای توزیع نرمالی بودند. سطح معنی‌داری آزمون نیز ($P \leq ۰/۰۵$) در نظر گرفته شد.

نتایج

در جدول ۱، عوامل آنتروپومتریک زنان ورزشکار و غیر ورزشکار غیر یائسه با یکدیگر مقایسه شده است. همان طور که از این جدول استنباط می‌گردد، تفاوت معنی‌دار آماری بین همه عوامل آنتروپومتریک (به جز قد) در زنان ورزشکار و غیر ورزشکار وجود داشت.

در مقایسه وضعیت بافت استخوانی ناحیه مهره‌های کمری (L_1-L_4) بر اساس معیار Z-score و T-score، تمام زنان ورزشکار وضعیت بافت استخوانی طبیعی داشتند، در حالی که ۱۳/۳ درصد از زنان غیر ورزشکار، دچار ناهنجاری استئوپنی در هر دو شاخص پیش‌گفته بودند.

در جدول ۲، مقایسه BMD مهره‌های کمری زنان ورزشکار و غیر ورزشکار غیر یائسه آورده شده است. مقادیر BMD تمام قسمت‌های اندازه‌گیری شده در زنان ورزشکار بیشتر از غیر ورزشکاران و تفاوت بین دو گروه از لحاظ آماری، معنی‌دار بود.

در جدول ۳، مقایسه مقادیر T-score و Z-score مهره های کمری زنان ورزشکار و غیر ورزشکار غیر یائسه آورده شده است. بر اساس این جدول، در تمامی قسمت‌های اندازه‌گیری شده، مقادیر T-score و Z-score زنان ورزشکار به‌طور معنی‌داری بیشتر از غیر ورزشکاران بود.

جدول ۱. *مقایسه مشخصات آنتروپومتریک زنان ورزشکار و غیر ورزشکار غیر یائسه*

متغیر	زنان ورزشکار	زنان غیر ورزشکار	P-value
سن (yr)	۳۳/۸۰ ± ۴/۸۱	۳۶/۷۳ ± ۵/۰۲	۰/۰۱۰
قد (cm)	۱۶۴/۱۳ ± ۵/۳۱	۱۶۱/۲۰ ± ۴/۱۷	۰/۱۱۰
وزن (kg)	۵۷/۳۳ ± ۴/۲۲	۶۸/۰۰ ± ۱۰/۶۷	۰/۰۰۱
شاخص توده بدن (kg/m^2)	۲۱/۴۱ ± ۲/۲۱	۲۶/۷۸ ± ۴/۳۴	۰/۰۰۱

جدول ۲. *مقایسه BMD (gr/cm^2) مهره‌های کمری زنان ورزشکار و غیر ورزشکار غیر یائسه*

متغیر	گروه‌ها	میانگین ±انحراف معیار	درجه آزادی	ارزش t	P-value
L_1	ورزشکار	۱/۱۵ ± ۰/۱۴	۲۸	۲/۰۴	۰/۰۵۰
	غیر ورزشکار	۱/۰۵ ± ۰/۱۲			
L_2	ورزشکار	۱/۳۰ ± ۰/۱۸	۲۸	۲/۶۱	۰/۰۱۴
	غیر ورزشکار	۱/۱۴ ± ۰/۱۴			
L_3	ورزشکار	۱/۳۵ ± ۰/۱۷	۲۸	۲/۵۲	۰/۰۱۷
	غیر ورزشکار	۱/۲۱ ± ۰/۱۲			
L_4	ورزشکار	۱/۳۲ ± ۰/۲۰	۲۸	۲/۱۶	۰/۰۳۰
	غیر ورزشکار	۱/۱۹ ± ۰/۱۱			
L_1-L_2	ورزشکار	۱/۲۳ ± ۰/۱۶	۲۸	۲/۴۳	۰/۰۲
	غیر ورزشکار	۱/۱۰ ± ۰/۱۲			
L_1-L_3	ورزشکار	۱/۲۷ ± ۰/۱۶	۲۸	۲/۵۰	۰/۰۱۸
	غیر ورزشکار	۱/۱۴ ± ۰/۱۲			
L_1-L_4	ورزشکار	۱/۲۹ ± ۰/۱۷	۲۸	۲/۴۴	۰/۰۲۰
	غیر ورزشکار	۱/۱۶ ± ۰/۱۱			
L_2-l_3	ورزشکار	۱/۳۲ ± ۰/۱۷	۲۸	۲/۵۰	۰/۰۱۸
	غیر ورزشکار	۱/۱۸ ± ۰/۱۲			
L_2-L_4	ورزشکار	۱/۳۲ ± ۰/۱۸	۲۸	۲/۴۶	۰/۰۲۰
	غیر ورزشکار	۰/۱۸ ± ۰/۱۲			
L_3-L_4	ورزشکار	۱/۳۳ ± ۰/۱۸	۲۸	۲/۳۲	۰/۰۲۰
	غیر ورزشکار	۱/۲۰ ± ۰/۱۱			

جدول ۳. *مقایسه مقادیر T-score و Z-score مهره‌های کمری زنان ورزشکار و غیر ورزشکار غیر یائسه*

بخش‌های ناحیه مهره‌های کمری (Lumbar)		زنان ورزشکار میانگین ± انحراف معیار	زنان غیر ورزشکار میانگین ± انحراف معیار	P-value
L_1	Z-score	۱/۱۱ ± ۰/۴۲	۰/۸۳ ± (-۰/۷۷)	۰/۰۰۲
	T-score	۰/۷۰ ± ۰/۲۲	۱/۰۴ ± (-۰/۶۶)	۰/۰۱۰
L_2	Z-score	۱/۵۰ ± ۱/۱۰	۱/۰۶ ± (-۰/۵۵)	۰/۰۰۲
	T-score	۰/۵۰ ± ۱/۹۱	۱/۱۹ ± (-۰/۴۶)	۰/۰۱۰
L_3	Z-score	۱/۵۰ ± ۱/۳۷	۱/۰۹ ± ۰/۱۱	۰/۰۰۵
	T-score	۱/۴۲ ± ۱/۲۴	۱/۱۱ ± ۰/۱۵	۰/۰۲۰
L_4	Z-score	۱/۶۴ ± ۱/۳۳	۰/۸۷ ± ۰/۷۸	۰/۰۰۱
	T-score	۱/۷۰ ± ۱/۰۶	۰/۹۶ ± ۰/۱۷	۰/۰۲۰
L_1-L_2	Z-score	۱/۲۹ ± ۰/۹۱	۰/۸۸ ± (-۰/۵۱)	۰/۰۰۱
	T-score	۱/۳۶ ± ۰/۶۶	۱/۰۵ ± (-۰/۳۹)	۰/۰۲۰
L_1-L_3	Z-score	۱/۳۰ ± ۱/۱۲	۰/۹۲ ± (-۰/۲۱)	۰/۰۰۳
	T-score	۱/۳۵ ± ۰/۷۸	۱/۰۳ ± (-۰/۱۹)	۰/۰۲۰
L_1-L_4	Z-score	۱/۳۸ ± ۱/۱۷	۰/۹۰ ± (-۰/۱۳)	۰/۰۰۵
	T-score	۱/۴۳ ± ۰/۹۴	۱/۰۰ ± (-۱/۰۹)	۰/۰۳۰
L_2-L_3	Z-score	۱/۴۲ ± ۱/۳۰	۰/۹۹ ± (-۰/۲۴)	۰/۰۰۲
	T-score	۱/۴۴ ± ۱/۰۶	۱/۰۸ ± (-۰/۱۴)	۰/۰۱۰
L_2-L_4	Z-score	۱/۵۰ ± ۱/۲۵	۰/۹۵ ± (-۰/۱۸)	۰/۰۰۴
	T-score	۱/۵۰ ± ۱/۰۶	۱/۰۵ ± ۰/۲۸	۰/۰۳۰
L_3-L_4	Z-score	۱/۵۱ ± ۱/۴۰	۰/۹۵ ± (-۰/۰۴)	۰/۰۰۴
	T-score	۱/۵۱ ± ۱/۱۶	۱/۰۱ ± ۰/۱۲	۰/۰۳۰

بحث

پژوهش حاضر نشان داد که در تمامی نواحی اندازه‌گیری شده، مقادیر BMD مهره‌های کمری و همچنین مقادیر T-score و Z-score در زنان ورزشکار بیشتر از آزمودنی‌های غیر ورزشکار و تفاوت بین دو گروه از لحاظ آماری معنی‌دار بود.

مطالعات نشان می‌دهند که داشتن مقادیر بالای BMD، یک عامل اساسی در جلوگیری از استئوپروز و یک شاخص مهم پیش‌گویی کننده شکستگی های استئوپروزی (ناشی از پوکی استخوان) در مردان و زنان می‌باشد (۱۸). به این دلیل، سازمان بهداشت جهانی (WHO یا World health organization)، مقادیر استانداردی را برای تشخیص استئوپنی و استئوپروز بر اساس معیارهای T-score و Z-score ارایه نموده است که از طریق آن‌ها می‌توان وضعیت استخوانی افراد را تعیین نمود (۱۹). هر چند که این مقادیر بر اساس BMD زنان استاندارد شده است، اما می‌تواند مورد استفاده مردان نیز قرار گیرد (۲۰).

با این وجود، اهمیت T-score و Z-score در آزمایش‌های مربوط به پوکی استخوان به این دلیل است که با داشتن مقادیر BMD نمی‌توان در رابطه با وضعیت بافت استخوانی آزمودنی (طبیعی، استئوپنی و استئوپروز) قضاوت نمود؛ مقادیر T-score و Z-score مرتبط با BMD نواحی اندازه‌گیری شده، به عنوان معیار تعیین کننده وضعیت بافت استخوانی مورد توجه پژوهشگران و متخصصان روماتولوژی می‌باشد. در پژوهش حاضر، بر اساس دو معیار پیش‌گفته، تمام زنان ورزشکار غیر یائسه، وضعیت بافت استخوانی طبیعی داشتند؛ در حالی که ۱۳/۳ درصد از زنان غیر ورزشکار غیر یائسه، دچار ناهنجاری استئوپنی بودند که این نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر با نتایج برخی پژوهش‌ها همسو و با تعدادی ناهمسو می‌باشد. به عنوان نمونه، جعفرزاده و همکاران در پژوهشی به مقایسه وضعیت بافت استخوانی شناگران حرفه‌ای ایرانی با افراد غیر ورزشکار پرداختند و نتایجی مخالف با نتایج تحقیق حاضر گزارش نمودند. این پژوهشگر، میزان شیوع استئوپنی یا استئوپروز را در شناگران ۶۱/۵ درصد و در آزمودنی‌های گروه شاهد ۳۸/۵ درصد اعلام نمود (۲۱).

نتایج پژوهش شبانی نیز نشان داد که ۵۹ درصد از دوچرخه سواران نخبه و ۷ درصد از همتایان غیر ورزشکار آنها از ناحیه مهره‌های کمری از ناراحتی استئوپنی و استئوپروز رنج می‌برند (۲۲).

بنابراین به نظر می‌رسد که میزان شیوع استئوپنی و استئوپروز در ورزشکاران رشته‌های مختلف ورزشی متفاوت است و به بیان دیگر، فعالیت‌های ورزشی مختلف، تأثیر متفاوتی بر بافت استخوانی دارند و یک توافق عمومی در رابطه با اثرات فعالیت بدنی بر روی بافت استخوانی وجود ندارد. به عنوان نمونه، موسوی و همکاران گزارش نمودند که محتوای مواد معدنی مهره‌های کمری زنان فوتبالیست، به طور معنی‌داری بیشتر از همتایان غیر ورزشکار آن‌ها می‌باشد (۲۳). در مقابل، نتایج پژوهش Cavanaugh و Cann نشان داد که تمرینات پیاده‌روی اثرات مثبتی بر تراکم استخوانی زنان یائسه ندارد و از کاهش BMD جلوگیری نمی‌کند (۱۰).

نتایج پژوهش حبیب‌زاده و همکاران نیز نشان داد که برنامه پیاده‌روی تأثیری بر چگالی استخوانی دانشجویان دختر ندارد (۲۴).

در واقع، فعالیت های بدنی از لحاظ تأثیری که بر بافت استخوانی دارند، به دو گروه تقسیم می‌شوند: گروه اول، فعالیت‌های تحمیل کننده وزن بر بدن (Weight bearing exercise) در جایی که فشارهای مکانیکی وارده به استخوان‌ها از طریق تحریکات مکانیکی خارجی اعمال می‌شوند (۲۵) مانند دویدن، فوتبال، والیبال و ... (۲۶) و نوع دوم، فعالیت‌هایی که تحمل کننده وزن بدن نیستند (Non-Weight bearing exercise)؛ در این ورزش‌ها، فشارهای مکانیکی وارده به استخوان‌ها، ناشی از انقباض‌های عضلانی می‌باشد (۲۵) شنا و دوچرخه سواری (۲۶) نمونه‌هایی از این دسته است.

مطالعات انجام شده در رابطه با گروه اول نشان می‌دهد که چنین ورزشکارانی، مقادیر BMD بیشتری نسبت به همتایان غیر ورزشی خود دارند (۲۸، ۲۷). در مقابل، به نظر می‌رسد که ورزش‌های گروه دوم، کمتر استئوژنیک (استخوان‌ساز) باشند (۲۹). در واقع، ورزشکاران چنین رشته‌هایی BMD مشابه (۳۰) و یا کمتر از همتایان غیر ورزشکار دارند (۳۲، ۳۱). از طرف دیگر، شدت تمرین، عامل مهم‌تری نسبت به مدت زمان تحریک می‌باشد. در حقیقت، ورزش های اعمال کننده فشارهای شدید، در کوتاه مدت مانند کار با وزنه بیشتر از ورزش‌های با شدت کم مانند دویدن مسافت‌های طولانی برای افزایش BMD مفیدتر می‌باشند (۳۶-۳۳، ۲۱).

صالحی کیا و همکاران نیز در پژوهشی به مقایسه BMD دوندگان سرعت، دوندگان استقامت، بدنسازان و غیر ورزشکاران پرداختند و گزارش نمودند که دوندگان

سرعتی و بدن‌سازان، چگالی ماده معدنی بیشتری در هر دو ناحیه ران و مهره‌های کمری نسبت به ورزشکاران استقامتی و گروه شاهد داشتند. به نظر این محقق نیز شرکت در ورزش‌های پر شدت و پر فشار مانند کار با وزنه در مقابل ورزش‌های با شدت کم مانند دویدن مسافت‌های طولانی برای افزایش BMD مطلوب‌تر می‌باشند (۳۷).

به طور اساسی، فشارهای مکانیکی ناشی از فعالیت‌های بدنی، نقش مهمی بر روی تکامل و توسعه بافت استخوانی و اسکلت ایفا می‌کنند. در واقع، پاسخ توده استخوانی به تحریکات مکانیکی، یک پدیده بیولوژیکی ضروری است که اسکلت را در برابر فشارهای محیطی سازگار می‌نماید و فرایند بازسازی استخوان را در جهت سنتز آن، تحت تأثیر قرار می‌دهد (۳۸). فشارهای مکانیکی وارد بر اسکلت و استخوان‌ها از دو راه کشش عضله در هنگام انقباض عضلانی و شوک وارده به بدن از طرف زمین حاصل می‌شود که به نظر می‌رسد عامل دوم نقش مؤثرتری در توسعه و افزایش BMD داشته باشد (۲۲).

به عقیده Kun و همکاران نیز بالا بودن BMD در اندام‌های تحمل کننده وزن بدن، به دلیل بار مکانیکی است که در حین فعالیت‌های ورزشی بر استخوان‌ها وارد می‌شود. به عبارت دیگر، بار مکانیکی باعث ایجاد کشش و تغییراتی در استخوان‌ها می‌شود و اگر میزان این کشش بیشتر از حد تحمل استخوان‌ها باشد، سلول‌های استخوانی ناحیه مورد نظر را تحریک می‌کند و در نتیجه BMD افزایش می‌یابد (۳۹).

Zanker و همکاران نیز بر این باورند که نیروی عکس‌العمل زمین در فعالیت هایی مانند راه رفتن ۱/۱ برابر وزن بدن فرد است و این در حالی است که حداقل نیروی لازم برای تحریک سلول‌های استخوان‌ساز بایستی حدود ۲/۵ برابر وزن بدن باشد. بنابراین، در فعالیتی مانند راه رفتن مقدار نیروی لازم برای تحریک سلول‌های استخوان‌ساز، بر بدن وارد نمی‌شود و در نهایت، BMD تغییر نمی‌کند. در حالی که در ورزش هایی مانند وزنه‌برداری، مقدار نیروی وارد بر بدن به ۵ تا ۶ برابر و در ژیمناستیک به ۱۰ تا ۱۲ برابر وزن بدن می‌رسد که این مقدار، می‌تواند محرک بسیار اساسی برای سنتز استخوان و افزایش BMD در ورزشکاران این رشته‌ها باشد (۳۰).

Helge و Kanstrup نیزاثر قدرت ماهیچه‌ای، هورمون‌های جنسی و BMD زنان ژیمناست حرفه‌ای و زنان غیر ورزشکار را مقایسه و اظهار نمودند که BMD زنان ژیمناست حرفه‌ای در ناحیه مهره‌های کمری و استخوان ران، بالاتر از زنان غیر ورزشکار می‌باشد (۴۰). در یک پژوهش دیگر، Gibson و همکاران با بررسی میزان شیوع استئوپنی و مقایسه BMD در بین زنان دونده اروپایی و زنان غیرورزشکار، گزارش نمودند که BMD مهره‌های کمری و گردن ران زنان دونده، به طور معنی‌داری بیشتر از زنان غیر ورزشکار می‌باشد (۴۱).

اشاره به این نکته ضروی است که اثر ورزش و فعالیت های بدنی بر بافت استخوانی نه تنها بستگی به نوع فعالیت، شدت و حجم تمرین دارد، بلکه تأثیر آن موضعی و بر محل اعمال نیرو یا فشار می‌باشد. به عنوان نمونه، Morel و همکاران در تحقیق خود گزارش نمودند که دونده‌ها و بازیکنان فوتبال، مقادیر BMD بالاتری در پاها داشته‌اند؛ در حالی که در بدن‌سازان، رشته‌های رزمی، صخره‌نوردها و شناگران، این نسبت در بازوها بیشتر می‌باشد (۱۳). نظریان و همکاران نیز در پژوهشی به مقایسه تراکم مواد معدنی استخوان پای برتر و غیر برتر بازیکنان فوتبال با افراد غیر ورزشکار پرداختند و گزارش نمودند که مقادیر BMD پای غیر برتر فوتبالیست‌ها، بیشتر از پای برتر می‌باشد. به نظر آنان، بازیکنان فوتبال برای انجام حمله‌های هوایی برای ضربه به توپ‌های هوایی، مجبور به انجام پرش و فرود با پای غیر برتر بوده‌اند که این عامل، باعث تحریک بیشتر سلول‌های استخوان‌ساز در پای غیر برتر می‌شود و در نهایت، BMD آن‌ها افزایش می‌یابد (۴۲).

در مقابل، نتایج تحقیق Haapasalo و همکاران نشان داد که تراکم و محتوای مواد معدنی دست برتر تنیسورهای حرفه‌ای بیشتر از دست غیر برتر آنان می‌باشد (۴۳).

بنابراین، با توجه به نتایج متناقض ارایه شده توسط پژوهشگران مختلف، به نظر می‌رسد هنوز یک توافق عمومی در رابطه با تأثیر فعالیت های بدنی مختلف بر روی تراکم مواد معدنی استخوان وجود ندارد و ضرورت انجام پژوهش‌های بیشتری احساس می گردد.

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که شیوع استئوپنی در زنان غیر ورزشکار غیر یائسه بیشتر از زنان ورزشکار غیر یائسه بوده است و زنان ورزشکار، BMD بالاتری در ناحیه مهره‌های کمری نسبت به همتایان غیر ورزشکار خود دارند. بنابراین، ضرورت انجام فعالیت‌های بدنی (دویدن) به عنوان عامل مهمی جهت افزایش BMD مهره های کمری و در نهایت، جلوگیری از پوکی استخوان توصیه می گردد.

References

1. Ross JS, Wilson KJW. Ross & Wilson: anatomie et physiologie normales et pathologiques. Paris, France: Maloine; 2003. p. 387-411.
2. Slemenda CW, Reister TK, Hui SL, Miller JZ, Christian JC, Johnston CC, Jr. Influences on skeletal mineralization in children and adolescents: evidence for varying effects of sexual maturation and physical activity. *J Pediatr* 1994; 125(2): 201-7.
3. Lawson M, Nichols J, Barkai HS. Influence of sport on bone mineral density of female high school athletes. *Am Col Spor Med* 2004; 36(5): 37.
4. Pande I, Francis RM. Osteoporosis in men. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 2001; 15(3): 415-27.
5. Slemenda CW, Miller JZ, Hui SL, Reister TK, Johnston CC, Jr. Role of physical activity in the development of skeletal mass in children. *J Bone Miner Res* 1991; 6(11): 1227-33.
6. Karlsson MK, Hasserius R, Obrant KJ. Bone mineral density in athletes during and after career: a comparison between loaded and unloaded skeletal regions. *Calcif Tissue Int* 1996; 59(4): 245-8.
7. Daly RM, Saxon L, Turner CH, Robling AG, Bass SL. The relationship between muscle size and bone geometry during growth and in response to exercise. *Bone* 2004; 34(2): 281-7.
8. Barrera G, Bunout D, Gattas V, de la Maza MP, Leiva L, Hirsch S. A high body mass index protects against femoral neck osteoporosis in healthy elderly subjects. *Nutrition* 2004; 20(9): 769-71.
9. Puntila E, Kroger H, Lakka T, Tuppurainen M, Jurvelin J, Honkanen R. Leisure-time physical activity and rate of bone loss among peri- and postmenopausal women: a longitudinal study. *Bone* 2001; 29(5): 442-6.
10. Cavanaugh DJ, Cann CE. Brisk walking does not stop bone loss in postmenopausal women. *Bone* 1988; 9(4): 201-4.
11. Hind K, Truscott JG, Evans JA. Low lumbar spine bone mineral density in both male and female endurance runners. *Bone* 2006; 39(4): 880-5.
12. Stewart AD, Hannan J. Total and regional bone density in male runners, cyclists, and controls. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32(8): 1373-7.

13. Morel J, Combe B, Francisco J, Bernard J. Bone mineral density of 704 amateur sportsmen involved in different physical activities. *Osteoporos Int* 2001; 12(2): 152-7.

14. Seeman E. Osteoporosis in men: epidemiology, pathophysiology, and treatment possibilities. *Am J Med* 1993; 95(5A): 22S-8S.

15. Meunier PJ. Introduction: les défis épidémiologiques et thérapeutiques de l'ostéoporose. *Revue du Rhumatisme* 2005; 72(1): S1-S3.

16. Bertin P. [Is osteoporosis well treated in elderly people?]. *Therapie* 2004; 59(2): 223-6.

17. Shabani M. The study of Bone Mineral density in elite cyclists [Thesis]. Amiens, France: University of Picardie; 2007.

18. Ross PD. Risk factors for osteoporotic fracture. *Endocrinol Metab Clin North Am* 1998; 27(2): 289-301.

19. Kanis JA, Melton LJ, III, Christiansen C, Johnston CC, Khaltaev N. The diagnosis of osteoporosis. *J Bone Miner Res* 1994; 9(8): 1137-41.

20. Conde FA, Aronson WJ. Risk factors for male osteoporosis. *Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations* 2003; 21(5): 380-3.

21. Jafarzadeh SS, Aghayari A, Shabani M. Bone Status in Professional swimmers. *Journal of Sport Medicine Review* 2010; 7(6): 83-98. [In Persian].

22. Shabani M. Bone Mineral Density of Upper and Lower Limbs in Elite Cyclists. *Research on Sport Sciences* 2010; 7(1): 145-58. [In Persian].

23. Mousavi F, Khayambashi KH, Rahnama N. Effect of exercise footstall on bone mineral content in women. *Olympic Quarterly* 2010; 18(2): 53-60. [In Persian].

24. Habibzadeh SN, Rahmaninia F, Daneshmandi H. Effect of walking program on bone mass density, body composition and some of blood factors in obese and thin girls. *Kowsar Medical Journal* 2010; 15(1): 55-60. [In Persian].

25. Fehling PC, Alekel L, Clasey J, Rector A, Stillman RJ. A comparison of bone mineral densities among female athletes in impact loading and active loading sports. *Bone* 1995; 17(3): 205-10.

26. Maïmoun L. Sport de haut niveau et mass osseuse. In: Fardellone P, Hérisson C, Editors. Os, activité physique et ostéoporose.New York, NY: Massson; 2005. p. 98-106.

27. Andreoli A, Monteleone M, Van Loan M, Promenzio L, Tarantino U, De Lorenzo A. Effects of different sports on bone density and muscle mass in highly trained athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33(4): 507-11.

28. Kemmler W, Engelke K, Baumann H, Beeskow C, von Stengel S, Weineck J, et al. Bone status in elite male runners. *Eur J Appl Physiol* 2005; 96(1): 78-85.

29. Heinonen A, Oja P, Kannus P, Sievänen H, Mänttäri A, Vuori I. Bone mineral density of female athletes in different sports. *Bone Miner* 1993; 23(1): 1-14.

30. Zanker CL, Gannon L, Cooke CB, Gee KL, Oldroyd B, Truscott JG. Differences in bone density, body composition, physical activity, and diet between child gymnasts and untrained children 7-8 years of age. *J Bone Miner Res* 2003; 18(6): 1043-50.

31. Campion F, Nevill AM, Karlsson MK, Lounana J, Shabani M, Fardellone P, et al. Bone status in professional cyclists. *Int J Sports Med* 2010; 31(7): 511-5.

32. Magkos F, Kavouras SA, Yannakoulia M, Karipidou M, Sidossi S, Sidossis LS. The bone response to non-weight-bearing exercise is sport-, site-, and sex-specific. *Clin J Sport Med* 2007; 17(2): 123-8.

33. Medelli J, Campion F, Shabani M, Lounana J, Cordero-MacIntyre Z. Why do competition road cyclists have a low bone mineral status? *International Journal of Body Composition Research* 2010; 8: 83.

34. Medelli J, Lounana J, Menuet JJ, Shabani M, Fardellone P. Etude du métabolisme osseux et de la densité minérale chez le cycliste de haut niveau. In: Fardellone P, Hérisson C, Editors. Os, activité physique et ostéoporose.New York, NY: Massson; 2005. p. 113-23.

35. Medelli J, Lounana J, Menuet JJ, Shabani M, Cordero-MacIntyre Z. Is osteopenia a health risk in professional cyclists? *J Clin Densitom* 2009; 12(1): 28-34.

36. Medelli J, Shabani M, Lounana J, Fardellone P, Campion F. Low bone mineral density and calcium intake in elite cyclists. *J Sports Med Phys Fitness* 2009; 49(1): 44-53.

37. Salehikia A, Khayambashi KH, Moradi SM, Banparvari M. Effects of long-endurance activities, speed and strength on bone mineral density in male elite athletes. *Olympic Quarterly* 2008; 16(3): 7-18.

38. Rieth N, Courteix D, Shabani M. Nutrition, exercice physique et masse osseuse. In: Fardellone P, Hérisson C, Editors. Os, activité physique et ostéoporose. New York, NY: Massson; 2005. p. 69-74.

39. Kun Z, Greenfield H, Xueqin D, Fraser DR. Improvement of bone health in childhood and adolescence. *Nutr Res Rev* 2001; 14(1): 119-52.

40. Helge EW, Kanstrup IL. Bone density in female elite gymnasts: impact of muscle strength and sex hormones. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34(1): 174-80.

41. Gibson JH, Harries M, Mitchell A, Godfrey R, Lunt M, Reeve J. Determinants of bone density and prevalence of osteopenia among female runners in their second to seventh decades of age. *Bone* 2000; 26(6): 591-8.

42. Nazariyan AB, Khayambashi KH, Rahnema N, Salamat MR. Comparison bone mineral density of dominant and non-dominant leg between football players and non athletes. *Olympic Quarterly* 2008; 16(2): 109. [In Persian].

43. Haapasalo H, Kontulainen S, Sievänen H, Kannus P, Järvinen M, Vuori I. Exercise-induced bone gain is due to enlargement in bone size without a change in volumetric bone density: a peripheral quantitative computed tomography study of the upper arms of male tennis players. *Bone* 2000; 27(3): 351-7.

Comparison of Bone Mineral Density in Lumbar Spine between Athletic and Non-Athletic Premenopausal Women

Gaeini A.A., Ph.D.,[1] Shabani M., Ph.D.,[*2] Sajedifar F., M.Sc.[3]

1. Professor, Department of Physical Education, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran
2. Assistant Professor, Department of Physical Education, Kashmar Higher Education Institute, Kashmar, Iran
3. Teacher of Physical Education, Khalil Abad, Iran

* Corresponding author; e-mail: rs_shabani@yahoo.com

(Received: 8 Oct. 2012 Accepted: 26 June 2013)

Abstract

Background & Aims: The purpose of the present research was to compare the bone mineral density (BMD) of lumbar spine between athletic and non-athletic premenopausal women.

Methods: Fifteen female athletes (runner) with the mean age of 33.80 ± 4.81 years, mean height of 164.13 ± 5.31 cm, mean weight of 57.33 ± 4.22 kg, and mean body mass index (BMI) of 21.41 ± 2.21 kg/m^2 and 15 female non-athletes with yhe mean age of 36.73 ± 5.02 years, mean height of 161.20 ± 4.17 cm, mean weight of 68.00 ± 10.67 kg, and mean BMI of 26.78 ± 4.34 kg/m^2 at the premenopausal age (30-45 years) were participated. The BMD of lumbar spines were measured by dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA). The collected data were analyzed through t-test statistical methods.

Results: Based on T-score and Z-score criteria, all of athletes had normal bone tissue while, 13.3 percent of non-athletes were osteopenic. Moreover, the BMD of lumbar in athletes was significantly more than non-athletes. Furthermore, in the lumbar spine region, significant differences observed between the T-score and Z-score values for both athletes and non athletes.

Conclusion: It seems likely that running can increase the BMD of lumbar in premenopausal women; therefore, it can play an important role in preventing osteoporosis as an effective non-medicine method.

Keywords: Bone mineral density, T-score, Z-score, Premenopausal, Women, Athlete

Journal of Kerman University of Medical Sciences, 2014; 21(1): 69-80