

مقایسه وضعیت بافت استخوانی مهره های کمری زنان

ورزشکار (یوگا و پیاده روی) و غیر ورزشکار یائسه

الهه فرازمنده^{۱*}، دکتر محمد شبانی^۲، دکتر فریده اخلاقی^۳، دکتر محمدرضا

رمضان پور^۴

۱. کارشناس ارشد تربیت بدنی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی مشهد، مشهد، ایران.
۲. استادیار گروه طب ورزش، مرکز آموزش عالی کاشمر، کاشمر، ایران.
۳. دانشیار گروه زنان و مامایی، مرکز تحقیقات اختلالات تخمک گذاری، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.
۴. استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی مشهد، مشهد، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۹/۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۰/۱۸

خلاصه

مقدمه: پوکی استخوان، شایع ترین بیماری متابولیک استخوان است که با تغییر و تخریب ساختار اسکلتی و افزایش احتمال خطر شکستگی شناخته می شود. مطالعه حاضر با هدف مقایسه وضعیت بافت استخوانی مهره های کمری زنان ورزشکار (یوگا و پیاده روی) و زنان غیر ورزشکار یائسه انجام شد.

روش کار: مطالعه حاضر از نوع تحقیقات علی مقایسه ای پس از وقوع و از نوع کاربردی است که در سال ۱۳۹۲ در مرکز سنجش تراکم استخوان کوثر بیمارستان امام رضا (ع) مشهد بر روی ۳۳ زن یائسه (۴۸-۶۴ سال) در سه گروه یوگا، پیاده روی و غیر ورزشکار به طور تصادفی انجام گرفت که زنان ورزشکار حداقل دارای ۵ سال سابقه شرکت در فعالیت های ورزشی یوگا و پیاده روی را داشتند که به صورت منظم سه جلسه در هفته و هر جلسه یک ساعت به فعالیت در رشته یوگا و پیاده روی می پرداختند و گروه غیر ورزشکار سابقه هیچ گونه فعالیت ورزشی نداشتند. تراکم مواد معدنی استخوان مهره های کمری با دستگاه جذب سنجی دوتایی انرژی اشعه ایکس (DEXA) اندازه گیری و با یکدیگر مقایسه شدند. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS (نسخه ۱۶) و آزمون های تحلیل واریانس یک طرفه، تعقیبی توکی، همگنی واریانس لون و شاپیرو - ویلک انجام شد. میزان p کمتر از ۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها: میزان تراکم مواد معدنی مهره های کل کمری زنان ورزشکار یائسه به طور معنی داری بالاتر از هم تاییان غیر ورزشکار آنها بود ($p=0/012$). مقایسه بین گروه ها نشان داد که گروه پیاده روی بیشترین میزان تراکم مواد معدنی مهره های کل کمری را نسبت به دو گروه یوگا و کنترل دارا بود و گروه یوگا نیز نسبت به گروه کنترل از تراکم مواد معدنی بالاتری برخوردار بود.

نتیجه گیری: انجام برنامه های ورزشی یوگا و پیاده روی توسط زنان یائسه می تواند باعث افزایش تراکم مواد معدنی مهره های کمری شده و به عنوان یک روش غیر دارویی مؤثر، از کاهش تراکم مواد معدنی جلوگیری کند.

کلمات کلیدی: پوکی استخوان، پیاده روی، تراکم مواد معدنی، مهره های کمری، یائسگی، یوگا

* نویسنده مسئول مکاتبات: الهه فرازمنده، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی مشهد، مشهد، ایران. تلفن: ۰۹۱۵۵۳۱۶۴۵۰؛ پست الکترونیک:

efarazmand@yahoo.com

مقدمه

پوکی استخوان^۱، یکی از شایع ترین بیماری های استخوانی بوده که با کاهش توده و تراکم مواد معدنی استخوان^۲، باعث زوال ساختارهای سازنده بافت استخوانی و افزایش احتمال شکستگی آن، به خصوص در مهره های کمر و سر استخوان ران در سنین بالاتر شود (۱). تقریباً از هر ۴ زن و هر ۸ مرد بالای ۵۰ سال، یک نفر به پوکی استخوان مبتلا شده و حدود ۵۰ درصد زنان و ۳۰ درصد مردان در طول عمر خود، شکستگی هایی مرتبط با پوکی استخوان را تجربه می کنند (۲). در صورتی که یک شکستگی در افراد مبتلا به پوکی استخوان اتفاق بیفتد، احتمال وقوع شکستگی های بعدی افزایش می یابد (۳). شیوع پوکی استخوان در دهه های اخیر شدیداً افزایش یافته است (۴). تعریف پوکی استخوان برای اولین بار در سال ۱۹۹۳ انجام گرفت و پوکی استخوان به عنوان یک بیماری سیستم اسکلتی تعریف شد (۵). مؤسسه ملی آمریکا نیز آن را یک بیماری اسکلتی تعریف می کند که با کاهش قدرت استخوانی، خطر شکستگی را در افراد مبتلا افزایش می دهد (۶). در این بیماری، تعادل ساخت و تخریب استخوان دچار مشکل شده؛ به گونه ای که میزان ساخت استخوان، کمتر از مقدار تخریب است و از این رو، تراکم مواد معدنی استخوان کاهش یافته و استخوان را مستعد شکستگی می کند (۷). مطالعاتی که در سال های اخیر بر روی انسان و حیوانات انجام شده، نشان داده اند که فعالیت بدنی، تأثیر عمده ای بر توسعه، حفظ و نگهداری توده استخوان دارد (۸). فعالیت های بدنی از نظر تأثیری که بر بافت استخوانی می گذارند، در دو گروه کلی قرار می گیرند. نوع اول، فعالیت هایی که تحمل کننده وزن بدن هستند (از قبیل: ژیمناستیک، حرکات موزون، دویدن، وزنه برداری، راگبی، فوتبال، والیبال) که در آن، فشارهای مکانیکی وارده به استخوان از طریق تحریکات مکانیکی خارجی اعمال می شوند (۹-۱۱) و نوع دوم، فعالیت هایی که تحمل کننده وزن بدن نیستند (مانند: دوچرخه سواری، شنا و قایقرانی) و در آن، فشارهای

مکانیکی وارده به استخوان ها ناشی از انقباضات عضلانی است (۹، ۱۱). مطالعه لاسون و همکار (۲۰۰۴) نشان داد که فعالیت بدنی، باعث افزایش ۵ درصدی تراکم مواد معدنی در زنان ورزشکار نسبت به همتایان غیر ورزشکار آنها می شود (۱۲). یکی از رشته هایی که امروزه علاقه مندی زیادی در بین زنان پیدا کرده است، رشته ورزشی یوگا^۳ است. اگرچه مطالعات اندکی در مورد مزایای تمرین منظم یوگا انجام شده است، اما برخی مطالعات نشان دهنده افزایش میزان تراکم مواد معدنی در ناحیه های مختلف بدن (کمر و استخوان ران) است. به عنوان مثال مطالعه پسکو و همکاران (۲۰۰۶) نشان داد که تمرینات یوگا باعث کاهش خشکی و درد در قسمت فوقانی پشت و گردن در بیماران مبتلا به تروما و باعث پیشرفت در جنبه های مختلف بدن می شود (۱۳). علاوه بر این در مطالعه تلس و همکاران (۲۰۰۹)، ۸ هفته تمرین یوگا، ناراحتی های اسکلتی-عضلانی را به طور قابل توجهی کاهش داد (۱۴). این یافته ها نشان می دهد که یوگا ورزشی سودمند است، به خصوص برای افراد مسن که در معرض ابتلاء به بسیاری از بیماری ها قرار دارند. هنوز نتایج قطعی در رابطه با تأثیر این ورزش پرطرفدار (به ویژه در نزد زنان یائسه شده) بر روی بافت استخوانی وجود ندارد و از آنجایی که ورزش مذکور در سال های اخیر در ایران رایج شده و امروزه زنان زیادی به انجام آن مبادرت می ورزند، دادن آگاهی در رابطه با وضعیت بافت استخوانی ورزشکاران این رشته و تأثیرات آن بر روی تراکم مواد معدنی استخوان، می تواند اطلاعات ارزشمندی در اختیار آنان قرار دهد (۱۵). یکی دیگر از رشته های پرطرفدار ورزشی در بین زنان، رشته پیاده روی^۴ است. تاکنون مطالعات مختلفی به بررسی تأثیر پیاده روی بر میزان تراکم توده استخوانی پرداخته اند ولی نتایج متناقضی توسط محققان ارائه شده است. به عنوان مثال مطالعه یاماراکو و همکاران (۲۰۰۴) که به بررسی تأثیر پیاده روی بر میزان تراکم استخوان زنان یائسه مبتلا به استئوپروز و استئوپنی پرداخت، نشان داد

^۳ شکلی از ورزش است که منشاء آن از هندوستان است که شامل فعالیت های درگیر کننده ذهنی و جسم است.

^۴ ورزشی آرام و کم فشار است که می تواند برای سلامت جسم و تناسب اندام در هر فضا و مکانی انجام گیرد.

^۱ Osteoporosis

^۲ Bone Mineral Density

روش کار

این مطالعه در سال ۱۳۹۲ در مرکز سنجش تراکم استخوان کوثر بیمارستان امام رضا (ع) مشهد بر روی ۳۳ زن یائسه (۴۸-۶۴ سال) در سه گروه یوگا، پیاده روی و غیر ورزشکار به طور تصادفی انجام گرفت. مطالعه حاضر یک مطالعه علی مقایسه‌ای پس از وقوع و کاربردی است. در مطالعه حاضر از سه گروه استفاده شد که دو گروه آن را زنان ورزشکار یوگا و پیاده‌روی و گروه سوم را زنان غیر ورزشکار تشکیل می‌دهند، پس می‌توان آن را در زمره طرح‌های چند گروهی قرار داد. جهت انتخاب واحدهای پژوهش، ابتدا یک پرسشنامه حاوی اطلاعات فردی و سلامتی در رابطه با بیماری‌های خاص (به ویژه بیماری‌های تأثیرگذار بر روی بافت استخوانی مانند هیپرتیروئیدیسم، هیپر پاراتیروئیدیسم، دیابت نوع یک و دو تالاسمی، آرتریت روماتوئید، عدم تحرک طولانی، سابقه فامیلی شکستگی‌های استخوان، سابقه شکستگی استخوان در خود فرد) بین ۶۲ زن ورزشکار یائسه یوگا، ۹۱ زن ورزشکار گروه پیاده‌روی و ۱۰۰ زن غیر ورزشکار یائسه به صورت کاملاً تصادفی توزیع شد و در نهایت ۱۱ نفر در گروه یوگا، ۱۱ نفر در گروه پیاده روی و ۱۱ نفر در گروه کنترل واجد شرایط بودند و به طور داوطلبانه وارد مطالعه شدند. پس از مراجعه آزمودنی‌های واجد شرایط به مرکز سنجش تراکم استخوان کوثر بیمارستان امام رضا (ع) مشهد، از آنها تست تراکم سنجی استخوان در ناحیه مهره‌های کمری گرفته شد. در مطالعه حاضر جهت سنجش تراکم مواد معدنی استخوان مهره‌های کمری آزمودنی‌ها از دستگاه سنجش تراکم مواد معدنی DEXA^۱ با مارک نرولند ۱ ساخت کشور آمریکا استفاده شد. در ضمن قبل از انجام تست فوق، توضیحات کافی در رابطه با نحوه آزمایش و ضررهای احتمالی برای تمام آزمودنی‌ها داده شد و تمام شرکت کنندگان رضایت نامه کتبی را امضاء کردند. در روش مذکور، اشعه X ضعیف شده از سوی دستگاه به طرف ناحیه مورد نظر تابیده شد و سپس تراکم مواد معدنی استخوان بر حسب گرم بر سانتیمتر مربع و همچنین مقادیر نمره T

که میزان تراکم مواد معدنی استخوان ناحیه کمر در گروه ورزشکار نسبت به گروه شاهد افزایش یافته است (۱۶). مطالعه نوردستروم و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که ورزشکاران پس از توقف تمرین، مقداری از توده استخوانی خود را از دست می‌دهند، با این وجود پس از ۴ تا ۵ سال توقف فعالیت بدنی، دارای توده استخوانی بالاتری نسبت به افراد غیر ورزشکار هستند. این توده استخوانی بالاتر باعث کاهش میزان شکستگی‌های غیر اصولی در دوران سالمندی می‌شود (۱۷). مطالعه کاواناف و همکاران (۱۹۹۸) نشان داد که تمرینات پیاده روی، تأثیر مثبتی بر چگالی استخوانی زنان یائسه نداشته و از کاهش چگالی استخوانی در آنها پیشگیری نمی‌کند (۱۸). در مقابل، مطالعه پونتیلیا (۱۹۹۸) نشان داد که زنان جوان و یائسه فعال، به میزان کمتری در معرض کاهش چگالی استخوانی قرار دارند. وی رایج ترین الگوی ورزش‌های این زنان را پیاده روی ذکر کرد (۱۹). پوکی استخوان که یک مشکل بهداشتی جدی برای زنان یائسه محسوب می‌شود، آنها را مستعد افزایش خطر شکستگی استخوان می‌کند و این مسأله با افزایش سن افزایش می‌یابد؛ به گونه‌ای که میزان شیوع پوکی استخوان از ۴ درصد در زنان ۵۹-۵۰ ساله به ۵۲ درصد در زنان ۸۰ ساله یا مسن‌تر می‌رسد و در ۳۰-۲۵ درصد زنان مسن، این کاهش توده استخوان منجر به مشکلات شکستگی می‌شود (۲۰). از آنجایی که مطالعات اندکی در رابطه با تراکم مواد معدنی زنان ورزشکار یائسه انجام شده و با توجه به نتایج ضد و نقیض این مطالعات و عدم انجام مطالعه‌ای مشابه در داخل کشور و با توجه به اینکه پوکی استخوان به عنوان یک بیماری خاموشی 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، لذا مطالعه حاضر با هدف مقایسه تراکم مواد معدنی استخوان مهره‌های کمری زنان ورزشکار (یوگا و پیاده روی) و غیر ورزشکار یائسه انجام شد.

¹ Dual-Energy X-ray Absorptiometry

ویلیک بررسی شد. میزان p کمتر یا مساوی 0.05 معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

بر اساس نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه، سه گروه از نظر سن ($p=0.692$)، سن یائسگی ($p=0.221$)، قد ($p=0.776$)، وزن ($p=0.795$) و شاخص توده بدنی ($p=0.578$) همگن بودند (جدول ۱). نکته قابل توجه این است که میانگین شاخص توده بدنی در گروه پیاده-روی نسبت به سایر گروه‌ها، بالاتر بود.

و نمره Z محاسبه و نتایج حاصل از طریق کامپیوتر متصل به دستگاه، بلافاصله آماده چاپ می‌شدند. داده‌ها پس از گردآوری با استفاده از نرم افزار آماری SPSS (نسخه ۱۶) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جهت مقایسه و تجزیه و تحلیل تراکم مواد معدنی استخوان مهره های کمری و همچنین نمره T و نمره Z افراد سه گروه، از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. در ضمن نرمالیتیه پارامترهای اندازه گیری شده توسط آزمون شاپیرو-

جدول ۱- مقایسه میانگین و انحراف معیار متغیرهای کمی در سه گروه یوگا، پیاده‌روی و کنترل

متغیر	گروه یوگا	گروه پیاده روی	گروه کنترل	سطح معنی داری*
سن (سال)	۵۶/۷۲±۵/۷۴	۵۵/۸۱±۵/۹۸	۵۷/۶۳±۵/۵۹	۰/۶۹۲
سن یائسگی (سال)	۴۷/۳۶±۳/۲۰	۴۹/۰۹±۳/۸۵	۴۶/۳۶±۳/۸۰	۰/۲۲۱
قد (سانتیمتر)	۱۶۰/۷۲±۸/۳۹	۱۵۸/۶۳±۵/۳۱	۱۵۹/۸۱±۶/۵۵	۰/۷۷۶
وزن (کیلوگرم)	۶۶/۳۶±۷/۴۱	۶۸/۱۸±۸/۱۸	۶۵/۵۴±۱۱/۷۵	۰/۷۹۵
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۵/۸۰±۳/۱۵	۲۷/۰۶±۲/۶۸	۲۵/۶۱±۴/۲۵	۰/۵۸۷

*آزمون تحلیل واریانس یک طرفه

بر اساس نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه، بین سه گروه یوگا، پیاده‌روی و کنترل از نظر میزان تراکم مواد معدنی استخوان کل مهره‌های کمری تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($p \leq 0.05$) (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین تراکم مواد معدنی قسمت‌های مختلف مهره های کمری گروه یوگا، پیاده‌روی و کنترل

گروه	یوگا	پیاده‌روی	کنترل	نتیجه آزمون آماری
شاخص آماری	انحراف معیار±میانگین	انحراف معیار±میانگین	انحراف معیار±میانگین	
مهره اول	۰/۸۵۹±۰/۰۸۵	۰/۸۷۸±۰/۰۵۵	۰/۷۵۲±۰/۰۹۷	$df=2, F=77.08$ $p=0.002$
مهره دوم	۰/۸۸۴±۰/۱۰۰	۰/۸۹۹±۰/۰۹۲	۰/۷۸۶±۰/۱۱۲	$df=2, F=37.938$ $p=0.020$
مهره سوم	۰/۹۰۳±۰/۱۲۱	۰/۸۸۷±۰/۰۹۰	۰/۷۹۴±۰/۱۳۰	$df=2, F=27.854$ $p=0.073$
مهره چهارم	۰/۹۰۳±۰/۱۰۱	۰/۹۲۳±۰/۱۴۱	۰/۷۹۷±۰/۱۲۶	$df=2, F=37.277$ $p=0.052$
کل مهره	۰/۸۸۸±۰/۰۸۵	۰/۹۰۰±۰/۸۵۷	۰/۷۸۴±۰/۱۰۶	$df=2, F=57.151$ $p=0.012$

*آزمون تحلیل واریانس یک طرفه

ولی در مهره‌های سوم و چهارم کمری تفاوت معنی-داری وجود نداشت ($p > 0.05$).

بر اساس آزمون توکی، با مقایسه دو به دو گروه‌ها مشخص شد که اختلاف آماری معنی‌داری بین میانگین

بر اساس جدول ۲، بین تراکم مواد معدنی آزمودنی‌ها (یوگا، پیاده‌روی و کنترل) در مهره‌های اول، دوم و کل کمر تفاوت آماری معنی‌داری وجود داشت ($p \leq 0.05$)

تراکم مواد معدنی مهره های کل کمری بین گروه یوگا و کنترل (p=۰/۰۳۵) و همچنین بین گروه پیاده روی و کنترل وجود دارد (p=۰/۰۱۸) (جدول ۳).

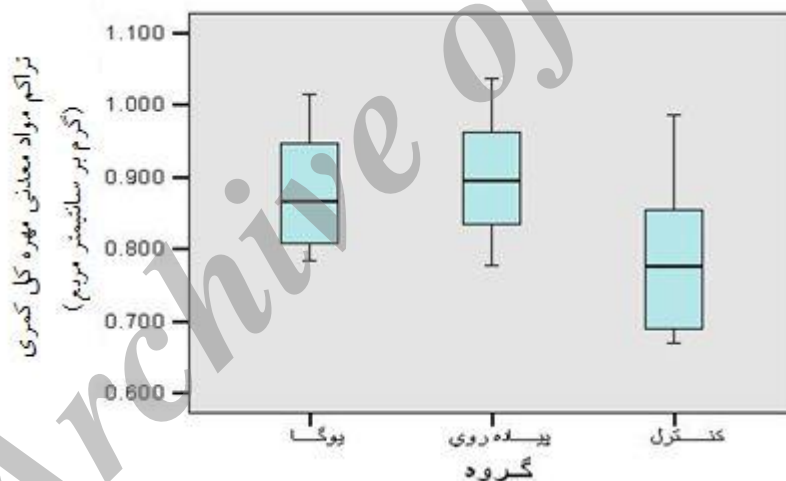
جدول ۳- مقایسه میانگین تراکم مواد معدنی استخوان قسمت‌های مختلف مهره های کمری گروه یوگا، پیاده‌روی و کنترل با استفاده از آزمون توکی

تراکم مواد معدنی مهره‌های کمری	یوگا- پیاده‌روی		کنترل- یوگا	
	اختلاف میانگین	سطح معنی داری*	اختلاف میانگین	سطح معنی داری*
مهره اول	۰/۰۱۹	۰/۸۴۳	۰/۱۲۶	۰/۰۰۳
مهره دوم	۰/۰۱۵	۰/۹۳۴	۰/۱۱۳	۰/۰۳۸
مهره سوم	۰/۰۱۵	۰/۹۴۶	۰/۰۹۳	۰/۱۵۸
مهره چهارم	۰/۰۲۰	۰/۹۲۴	۰/۱۲۶	۰/۰۶۰
کل	۰/۰۱۱	۰/۹۵۵	۰/۱۱۵	۰/۰۱۸

*آزمون توکی

بالاتری برخوردار بودند و گروه پیاده روی بیشترین و گروه کنترل، کمترین میزان تراکم را در مهره‌های کمری داشتند (شکل ۱).

با توجه به وجود تفاوت معنی‌دار در میزان تراکم مواد معدنی مهره‌های کل کمری بین سه گروه مورد مطالعه و ترتیب صعودی میانگین‌ها، گروه‌های پیاده روی و یوگا در مقایسه با گروه کنترل، از تراکم مواد معدنی



شکل ۱- شکل جعبه ای مقایسه متغیر تراکم مواد معدنی کل مهره کمری گروه‌ها

تأثیر مثبت فعالیت بدنی و فشار مکانیکی وارده ناشی از آن بر افزایش تراکم استخوانی اثبات شده است (۲۳-۲۱). در مطالعه حاضر تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که گروه پیاده‌روی، دارای تراکم مواد معدنی استخوان بیشتری در ناحیه مهره‌های کمری نسبت به گروه‌های دیگر بودند. از طرفی میزان تراکم مواد معدنی ناحیه مهره‌های کمری گروه یوگا نیز از گروه کنترل بیشتر بود که با نتایج مطالعه شیباتا و همکاران (۲۰۰۳)، هاتوری و

بحث

مطالعه حاضر که به مقایسه وضعیت بافت استخوانی مهره های کمری زنان ورزشکار (یوگا و پیاده روی) و غیر ورزشکار پرداخت، نشان داد که شرکت در فعالیت های یوگا و پیاده روی، در افزایش تراکم مواد معدنی استخوان در ناحیه مهره های کمری مؤثر و مفید بوده؛ به گونه ای که این میزان در مقایسه با گروه کنترل، افزایش چشمگیری را نشان داد. در اکثر مطالعات انجام شده،

بیش از ۷/۵ میل در هفته پیاده روی می‌کردند، به طور معنی داری بیشتر از زنانی بود که کمتر از ۱ میل در هفته تمرین داشتند (۲۹). یامازاکی و همکاران (۲۰۰۴) نیز در بررسی تأثیر ورزش پیاده روی بر متابولیسم استخوانی در زنان یائسه گزارش کردند که انجام این تمرینات به مدت ۱۲ ماه باعث افزایش غیر معنی‌دار تراکم استخوانی در مهره‌های کمر می‌شود (۱۶). بنابراین از نتایج مطالعات قبلی می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات استقامتی، روش درمانی دیگری است که غالباً برای بهبود تراکم استخوان توصیه شده است. ورزش با افزایش تراکم استخوان و بهبود حجم و قدرت ماهیچه و بهبود تعادل دینامیکی می‌تواند خطر شکستگی استخوان را کاهش دهد. یک تمرین ورزشی مانند پیاده روی منظم می‌تواند خطر شکستگی استخوان لگن و مهره های کمری را در زنان واقع در دوره بعد از یائسگی در مقایسه با کسانی که پیاده‌روی نداشتند، کاهش دهد. فواید تناسب فیزیکی را نه تنها از شکل‌های مرسوم و سنتی تمرینات مانند ورزش‌های هوازی، وزنه برداری، پیاده روی تند (دویدن آهسته) و پیاده روی می‌توان به دست آورد، بلکه از طریق شکل های غیر مرسوم تمرینات ورزشی نیز حاصل می‌شود. در پژوهش حاضر بعد از گروه پیاده روی، گروه یوگا دارای تراکم بالاتری در ناحیه مهره های کمری نسبت به گروه کنترل بودند. یوگا یک شکل محبوب از ورزش های تحمل وزن است که شامل حالت فیزیکی، کشش، تنفس و آرامش است. فرض بر این است که یوگا می‌تواند اثرات مفیدی بر تراکم مواد معدنی استخوان داشته باشد. یوگا توسط بسیاری از محققین در جهت بهبود انعطاف پذیری در نظر گرفته شده است و بسیاری از حالت های یوگا، باعث افزایش قدرت قابل توجهی می‌شود (۳۰). لورن و همکاران (۲۰۰۹) طی مطالعه ای که بر روی زنان یائسه انجام دادند، گزارش کردند که یوگا ممکن است باعث افزایش قدرت عضلانی شده و مانند سایر اشکال ورزش، اثرات مفیدی در درمان پوکی استخوان و استئوپنی داشته باشد و علاوه بر اینکه روند تخریب استخوان را به تأخیر می‌اندازد، از شکستگی استخوان نیز جلوگیری می‌کند (۳۱). مطالعه لورن و همکاران (۲۰۰۹) نشان داد

همکاران (۱۹۹۳) و ساندلر و همکاران (۱۹۸۷) همخوانی داشت. تمرین پیاده روی بنا به نظر بسیاری از دانشمندان علوم ورزشی، فعالیت بدنی مناسبی است که در حفظ و بهبود سلامت جسمانی و روانی آحاد جامعه تأثیرگذار است و این ادعا به کرات در مقالات و منابع معتبر این رشته مطرح شده است. با مرور این مطالعات می‌توان دریافت که برنامه های پیاده‌روی، آثار متفاوتی بر چگالی استخوانی و نشانگرهای استخوانی زنان داشته است. مطالعه شیباتا و همکاران (۲۰۰۳) نشان داد که پیاده روی به مدت یک سال برای بهبود ساختار استخوانی مفید است و تمرینات جهشی، محرک خوبی برای حفظ تراکم مواد معدنی استخوان زنان یائسه سالم محسوب می‌شود (۲۴). مطالعه وو و همکاران (۲۰۰۷) نشان داد که فعالیت ورزشی، نقش مهمی در حفظ سلامت استخوان، قدرت و تعادل عضلات دارد (۲۵). تحمل وزن (به طور مثال راه رفتن در یک مایل) و انجام فعالیت‌های ورزشی مقاومتی برای زنان یائسه پیشنهاد می‌شود، زیرا این تمرینات به حفظ تراکم مواد معدنی استخوان کمک می‌کند (۲۶). در مطالعه هاتوری و همکاران (۱۹۹۳) که به بررسی تأثیر پیاده روی در پیشگیری از کاهش تراکم توده استخوانی پرداختند، ۳۳ زن یائسه در گروه های ورزش (پیاده روی سریع و آهسته) به مدت ۳۰ دقیقه و ۳ بار در هفته و گروه شاهد (بی تحرک) مورد بررسی قرار گرفتند. پس از ۷ ماه، تراکم استخوان در ناحیه مهره های کمری در گروه دارای ورزش پیاده روی سریع تا ۱/۱ درصد افزایش و در گروه دارای پیاده روی آهسته و گروه شاهد به ترتیب ۰/۱ و ۱/۷ درصد کاهش یافت (۲۷). از طرف دیگر ساندلر و همکاران (۱۹۸۷) با بررسی ۲۰۰ زن یائسه با متوسط سن ۵۷ سال و تقسیم بندی آنها به دو گروه ورزش (پیاده روی) و شاهد (بی تحرک) به این نتیجه رسیدند که حتی پس از گذشت ۳ سال، این نوع ورزش تأثیری بر تراکم معدنی استخوان رادیوس ندارد که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی نداشت (۲۸). کرال و همکاران (۱۹۹۴) نیز با استفاده از پرسشنامه ارزیابی سطوح فعالیت بدنی در زنان یائسه گزارش کردند که تراکم استخوانی بخش های مختلف بدن در زنانی که

بالا بردن تراکم استخوان، افزایش قدرت عضلات و حفظ تعادل فیزیکی در همه سنین از جمله زنان در سن یائسگی مفید باشد. اما در مورد برنامه ورزشی مناسب جهت رسیدن به این هدف، هنوز جای بحث وجود دارد و این گونه به نظر می رسد که باید مطالعات بیشتری در این زمینه انجام شود و تأثیر الگوهای ورزشی مختلف مورد بررسی قرار گیرد. در یک جمع بندی کلی می توان نتیجه گرفت که ورزش می تواند خطر شکستگی استخوان را با افزایش تراکم استخوان و بهبود حجم و قدرت ماهیچه و بهبود تعادل دینامیکی کاهش دهد. در انجام مطالعه حاضر محدودیت هایی مانند بررسی نشدن عامل ژنتیک در تراکم استخوان، عدم کنترل محقق بر رژیم غذایی افراد مورد مطالعه و بررسی سالم بودن افراد فقط لز طریق پرسشنامه وجود داشت.

نتیجه گیری

انجام برنامه های ورزشی پیاده روی و یوگا در زنان یائسه، باعث افزایش تراکم مواد معدنی استخوان در ناحیه مهره های کل کمری می شود. بنابراین هر دو رشته یوگا و پیاده روی می توانند به عنوان یک روش غیردارویی، نقش مؤثری در پیشگیری از پوکی استخوان داشته باشند.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان نامه دانشجویی مقطع کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد می باشد. بدین وسیله از تمام افرادی که ما را در انجام این مطالعه یاری کردند، به ویژه آزمودنی های تحقیق و مسئولان مرکز سنجش تراکم استخوان کوثر بیمارستان امام رضا (ع) مشهد، تشکر و قدردانی می شود.

که انجام تمرینات یوگا پس از یائسگی، یک راه مؤثر جهت افزایش تراکم مواد معدنی استخوان می باشد. در مطالعه آنان ابتدا از شرکت کنندگان آزمایش خون و ادرار و سپس آزمایش DEXA به عمل آمد و شرکت کنندگان به مدت ۲ سال به انجام تمرینات یوگا پرداختند و بعد از دو سال به نتایج معنی داری دست پیدا کردند (۳۱). به نظر می رسد که فعالیت کافی و مناسب یوگا، باعث افزایش سلامت استخوان ها در زنان یائسه ای می شود که مبتلا به درد استخوان هستند. تمرینات استقامتی به منظور بهبود تراکم استخوان توصیه شده است. در مطالعه جودیت بالک (۲۰۰۹)، ۷ زن یائسه مبتلا به استئوپنی به مدت ۱۲ هفته در تمرینات یوگا شرکت کردند و پس از پایان این مدت، آزمایش های کنترل شده ای از افراد به عمل آمد و بهبود در مارکرهای استخوان شرکت کنندگان مشاهده شد و به این نتیجه رسید که یوگا، یکی از ورزش های تحمل وزن است که اثرات مفیدی بر روی سلامت استخوان در زنان یائسه مبتلا به استئوپنی دارد (۳۲). در مطالعه مدورپرا و همکاران (۲۰۱۰) نیز که در برزیل صورت گرفت، انجام تمرینات ورزشی و تعادلی طی ۱۲ ماه به صورت یک ساعت در هفته با آموزش خانگی، باعث افزایش قابل توجه و معنی دار در پرسشنامه کیفیت زندگی شد و خطر افتادن را به میزان ۵۰ درصد در مقابل ۲۶ درصد در گروه کنترل کاهش داد (۳۳). بلو و لائورا (۲۰۰۶) و (۲۰۰۷)، وزن کم بدن و شاخص توده بدنی پایین را از عوامل خطرزای کاهش تراکم توده استخوانی برشمردند (۳۴-۳۵). در مطالعه حاضر گروه یوگا، میانگین وزن پایین تری در مقایسه با گروه پیاده روی داشتند که ممکن است ناشی از تراکم استخوانی پایین آنها باشد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که برای حفظ سلامت استخوان و پیشگیری از پوکی استخوان، انجام حرکات ورزشی تحمل وزن مانند پیاده روی و یوگا می تواند در

منابع

1. Creighton DL, Morgan AL, Boardley D, Brolinson PG. Weight-bearing exercise and markers of bone turnover in female athletes. *J Appl Physiol* (1985) 2001 Feb;90(2):565-70.
2. Karlsson MK. The skeleton in a long-term perspective; are exercise induced benefits eroded by time?. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2003 Dec;3(4):348-51.
3. Richmond B. DXA scanning to diagnose osteoporosis: do you know what the results mean? *Cleve Clin J Med* 2003 Apr;70(4):353-60.

4. Osteoporosis prevention , diagnosis and therapy. National Institutes of Health Consensus Development Consensus Statements 2000 Mar 27-29;17(1):200.
5. Eastell R. Treatment of postmenopausal osteoporosis. *N Eng J Med* 1998 Mar 12;338:736-46.
6. Shabani M. [Bone mineral density in elite cyclists] [Phd thesis in French]. Picardi: University of Picardie; 2007.
7. 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 Nov;6(11):1227-33.
8. Kelley GA, Kelley KS, Kohrt WM. Exercise and bone mineral density in men: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Bone* 2013 Mar;53(1):103-11.
9. Maimoun L. Sport de haut niveau et masse osseuse. In: Os, activité physique et ostéoporose. Sous la direction de Herisson C, Fardellone P. MASSON 2005;54:98-106.
10. Conroy BP, Kraemer WJ, Maresh CM, Fleck SJ, Stone MH, Fry AC, et al. Bone mineral density in elite Junior Olympic weightlifters. *Med Sci Sports Exerc* 1993 Oct;25(10):1103-9.
11. 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 Sep;17(3):205-10
12. Lawson M, Nichols J, Barkari, influence of sport on bone mineral density of female high school athletes, *acsm*(2004);36:37
13. Pesco MS, Chosa E, Tajima N. Comparative study of hands-on therapy with active exercises vs education with active exercises for the management of upper back pain. *J Manipulative Physiol Ther* 2005 Mar-Apr;29(3):228-35.
14. Telles S, Dash M, Naveen K. Effect of yoga on musculoskeletal discomfort and motor functions in professional computer users. *Work* 2009;33(3): 297-3
15. Merideth A, Adkins B. A. The Effects Of Yoga On Balance, Strength, And Bone Mineral Density Postmenopausal Women, California State University, Fullerton December (2011).
16. Yamazaki S, Ichimura S, Iwamoto J, Takeda T, Toyama Y. Effect of walking exercise on bone metabolism in postmenopausal women with osteopenia/osteoporosis. *J Bone Miner Metab* 2004;22(5):500-8.
17. Nordstrom A, Karlsson C, Nyquist F, Olsson T, Nordstrom P, Karlsson M. Bone loss and fracture risk after reduced physical activity. *J Bone Miner Res* 2005 Feb;20(2):202-7.
18. Cavanaugh DJ, Cann CE. Brisk walking does not stop bone loss in postmenopausal women. *Bone* 1998;9(4):201-4.
19. Turnec H. Exercise as a therapy for osteoporosis: *Bone journal* (1998) ; 23(2):83-5.
20. Position statement of the north american menopause society. Management of postmenopausal osteoporosis. *Menopause*. (2002);9:84-101.
21. Borrer KT. Physical activity in the prevention and amelioration of osteoporosis in women: interaction of mechanical, hormonal and dietary factors. *Sports Med* 2005;35(9):779-830.
22. Vicent-Rodriguez G, Ara I, Perez-Gomez J, Serrano-Sanchez JA, Dorado C, Calbet JA. High femoral bone mineral density acceleration in prepubertal soccer players. *Med Sci Sports Exerc* 2004 Oct;36(10):1789-95.
23. Murphy MM, Ewans RK. Longitudinal relationship between physical activity and lumbar bone density in men and women aged. *ACSM* 2004;36:S290:18-28.
24. Shibata Y, Ohsawa I, Watanabe T, Miura T, Sato Y. Effects of physical training on bone mineral density and bone metabolism. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci* 2003 Jul;22(4):203-8.
25. Woo J, Hong A, Lau E, Lynn H. A randomised controlled trial of Tai Chi and resistance exercise on bone health, muscle strength and balance in community-living elderly people. *Age Aging* 2007 May;36(3):262-8.
26. O'Connell MB, Seaton TL. Osteoporosis and osteomalacia. In: DiPiro JT, Talbert RL, Yee GC, Matzke GR, Wells BG, Posey LM. *Pharmacotherapy: a pathophysiologic approach*. 6th ed. New York: McGraw-Hill; 2005:1645-69.
27. Hatori M, Hasegawa A, Adachi H, Shinozaki A, Hayashi R, Okano H, et al. The effects of walking at the anaerobic threshold level on vertebral bone loss in postmenopausal women. *Calcif Tissue Int* 1993 Jun;52(6):411-4.
28. Sandler RB, Cauley JA, Hom DL, Sashin D, Kriska AM. The effects of walking on the cross-sectional dimensions of the radius in postmenopausal women. *Calcif Tissue Int* 1987 Aug;41(2):65-9.
29. Krall EA, Dawson-Hughes B. Walking is related to bone density and rates of bone loss. *Am J Med* 1994 Jan;96(1):20-6.
30. Tran MD, Holly RG, Lashbrook J, Amsterdam EA. Effects of hatha yoga practice on the health-related aspects of physical fitness. *Prev Cardiol* 2001 Autumn;4(4):165-70.
31. Loren M, Fishman, Yoga for Osteoporosis A Pilot Study, *Topics in Geriatric Rehabilitation* Vol. 25, No. 3, pp.244-250, (2009).
32. Judith Balk, MD, The Effect of Yoga on Markers of Bone Turnover in Osteopenic Women: a Pilot Study, *INTERNATIONAL JOURNAL OF YOGA THERAPY* – No.19 (2009).
33. Madureira MM, Bonfá E, Takayama L, Pereira RM. A 12-month randomized controlled trial of balance training in elderly women with osteoporosis: improvement of quality of life. *Maturitas* 2010 Jun;66(2):206-11.
34. Bellew JW, Gehrig L. A comparison of bone mineral density in adolescent female swimmers, soccer players, and weight lifters. *Pediatr Phys Ther* 2006 Spring;18(1):19-22.
35. Laura, A.; Jeanne Colletti; Edwards Leonie Gordon and et al. (2007). "High intensity resistance training : effect on bone in older men and women". *Journal of Calcified Tissue International*. 66(6):399-404.