پژوهش در علوم ورزشی شماره ۸، زمستان ۱۳۸۹، صص ۷۲-۶۱

مقایسهٔ تراکم استخوانی ستون فقرات کمری و گردن ران دوچرخه سواران حرفه‌ای با افراد غیرورزشکار

عباس مال‌اندیش[۱]، دکتر احمد ابراهیمی عطری[۲]، دکتر امیر رشید لمیر[۳]، صمد صفرزاده[۴]، ملیحه رمضانی[۵]

تاریخ دریافت مقاله :۸۹/۳/۳۱ تاریخ پذیرش مقاله:۹۰/۳/۲۴

چکیده

هدف پژوهش بررسی تفاوت تراکم استخوانی ستون فقرات کمری و گردن ران دوچرخه سواران حرفه‌ای با همتایان غیرورزشکار آن‌هاست. این پژوهش از نوع توصیفی-همبستگی است. ۱۷ نفر از دوچرخه‌سواران حرفه‌ای حاضر در لیگ دسته یک دوچرخه‌سواری باشگاه‌های کشور با میانگین سنی ۰/۸۷±۲۳/۵۲ سال، قد ۲/۸۱±۱۷۴/۹۴ سانتی‌متر، وزن ۳/۱۷±۷۳/۱۲ کیلوگرم، سابقهٔ فعالیت در رشتهٔ دوچرخه‌سواری ۱/۲±۳ سال و ۱۷ نفر از افراد سالم غیرورزشکار با میانگین سنی ۱/۴۰±۲۲/۹۴ سال، قد ۲/۴۰±۱۷۲/۶۵ سانتی‌متر، وزن ۳/۳۹±۷۱/۲۷ کیلوگرم در این تحقیق شرکت کردند. داده‌ها به‌وسیلهٔ دستگاه سنجش تراکم مواد معدنی استخوان (DEXA) جمع‌آوری شد و پرسشنامهٔ سابقهٔ پزشکی توسط پزشک متخصص تکمیل شد. تراکم مواد معدنی استخوان گردن و تروکانتر ران و همچنین مهره‌های دوم تا چهارم کمری اندازه‌گیری شد. اطلاعات مربوط با به‌کارگیری روش آماری توصیفی و آزمون t مستقل ($p\leq ۰/۰۵$) و با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد بین تراکم مواد معدنی استخوان ران و مهره‌های کمری دوچرخه‌سواران و افراد غیرورزشکار تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($T=۱/۹۵$، $p=۰/۰۵۹$ و $T=۱/۸۶$، $p=۰/۰۷۱$). همچنین، ارزش‌های عددی تراکم مواد معدنی استخوان گردن ران و مهره‌های دوم، سوم و چهارم کمری دوچرخه‌سواران بیشتر از همتایان غیر ورزشکار آن‌ها بود، ولی از لحاظ آماری تفاوت معنی‌دارای بین آن‌ها وجود نداشت. با توجه به اینکه دوچرخه‌سواران حرفه‌ای تمرینات شدید و طاقت فرسایی انجام می‌دهند، انتظار می‌رود تراکم استخوانی دوچرخه‌سواران تفاوت معنی‌داری را با گروه غیرورزشکار داشته باشد، ولی نتایج این تحقیق نشان داد که تمرین و فعالیت ورزشی به تنهایی نمی‌تواند عاملی مؤثر در افزایش تراکم استخوانی باشد. احتمالاً نوع تمرین و شیوهٔ اجرای آن می‌تواند از عوامل تأثیرگذار بر افزایش تراکم استخوانی دوچرخه‌سواران حرفه‌ای باشد (Tscore بین ۱- و۱)؛ بنابراین توصیه می‌شود دوچرخه‌سواران برای افزایش تراکم استخوانی، فعالیت‌های ورزشی دیگری مثل تمرینات با تحمل وزن غیر از دوچرخه‌سواری انجام دهند و شیوه‌های تمرین مناسب را انتخاب کنند.

کلیدواژه‌های فارسی: تراکم استخوان، مهره‌های کمری، گردن ران، دوچرخه‌سواری.

۱ و ۵. دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی مشهد (۱. نویسندهٔ مسئول) Email: malandish@gmail.com
Email: Ramezani_maliheh@yahoo.com
۲ و ۳. استادیار دانشگاه فردوسی مشهد Email: Aahmadatri2004@yahoo.com
Email: Amir.rashidlamir@gmail.com
۴. دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه محقق اردبیلی Email: samad.aydin@gmail.com

مقدمه

استخوان، بافتی همبند با عروق فراوان و متشکل از سلول‌های زنده است که مدام در حال تغییر و تحول است و این عمل توسط عوامل موضعی و سیستمیک کنترل می‌شود. آنچه این بافت را از دیگر بافت‌ها متمایز می‌کند استحکام‌بخشی، در عین انعطاف‌پذیر بودن آن، سازوکار اختصاصی و قابلیت ترمیم آن است. استخوان‌ها دارای دو جزء کاملاً متفاوت‌اند: اول پروتئین رشته‌ای کلاژنی که در برابر کشش مقاوم است و ماتریکس ارگانیک[1] را تشکیل می‌دهد و دوم، جزء معدنی هیدروکسی آپاتیت[2] که در مقابل فشار مقاوم است و ماتریکس غیرارگانیک[3] را تشکیل می‌دهد که با سن و محل ویژگی‌های طبیعی استخوان تغییر می‌کند (۴). یکی از مشکلات بزرگ سلامتی در قرن حاضر استئوپروز[4] است. استئوپروز به معنی پوکی استخوان یا به عبارت صحیح‌تر، تخلخل در استخوان است (۱۵). پوکی استخوان از سوی سازمان بهداشت جهانی، پس از بیماری‌های قلبی و سرطان، سومین معضل بهداشتی جهان شناخته شده و به بیماری خاموش معروف است که خیلی دیر بروز می‌کند (۲). حدود ۵۰٪ زنان و ۳۰٪ مردان در طول عمر خود شکستگی‌های مربوط به پوکی استخوان را تجربه می‌کنند (۲۴). عوامل متعددی بر تراکم استخوان اثرگذارند که از آن جمله می‌توان به جنسیت، سن، استفاده از مواد لبنیاتی مانند کلسیم، استروئیدهای آنابولیکی یا جنسی، فعالیت بدنی، وزن بدن و ... اشاره کرد (۴). شروع کردن ورزش منظم از دوران کودکی و نوجوانی اصلی مهم در حفظ سلامت و بهداشت فردی برای دوران میان‌سالی و پیری است (۶). همچنین، ورزش برای تشکیل و نگهداری استخوان‌های تنومند و قوی در زندگی روزمره ضروری است. بهترین نوع ورزش برای تحریک سلول‌های سازندهٔ استخوان، فعالیت‌هایی هستند که بر تمام استخوان‌ها اثر بگذارند و این امر تنها باز طریق ورزش‌هایی با تحمل وزن بدن امکان‌پذیر است (۵). تعداد زیادی از محققان تأثیر فعالیت‌های بدنی را بر افزایش تراکم تودهٔ استخوانی را آزموده‌اند و معتقدند سلول‌های سازندهٔ استخوانی به محرک‌های مکانیکی حاصل از ورزش و فعالیت بدنی پاسخ نشان داده، تشکیل استخوان را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهند (۲۳، ۳۶). نتایج تحقیقات بورر و همکاران[5] (۲۰۰۵) نشان داد فعالیت‌های بدنی و ورزش از طریق تجمع مواد معدنی نگه‌دارنده و محرک یاخته‌های سازندهٔ استخوان است و همچنین باعث تقویت عضلات و بهبود تعادل فرد می‌شود؛

1. Organic matrix
2. Hidroxy apatit
3. Non-organic matrix
4. Osteoporosis
5. Borrer, et al.

در نتیجه خطر شکستگی‌های استخوان را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، در افرادی که فعالیت‌های ورزشی را با حجم‌ها و شدت‌های مختلف قبل از دوران بلوغ شروع می‌کنند و فعالیت‌های آن‌ها با حجم کالری مناسب و همچنین با کلسیم همراه است، محتوای مواد معدنی و رشد عرضی استخوان افزایش می‌یابد (۱۲). در تحقیقات بسیاری گزارش شده است که فعالیت بدنی باعث افزایش تراکم مواد معدنی استخوان می‌شود. همچنین، بیان شده است که ورزشکاران شرکت‌کننده در ورزش‌هایی که کمتر وزن بدن را تحمل می‌کنند مانند دوچرخه‌سواری، شنا و قایقرانی، در مقایسه با ورزش‌هایی مانند فوتبال، والیبال، ژیمناستیک و تنیس روی میز که متحمل وزن بدن می‌شوند، تراکم مواد معدنی کمتری دارند (۸، ۱۳، ۱۴، ۱۶، ۲۶، ۳۰، ۳۵). از سوی دیگر، هرچه شدت تمرینات بیشتر باشد، تأثیر آن بر تراکم تودهٔ استخوانی بیشتر می‌شود. به‌طور کلی، اگر تمرینات ورزشی بر سطوح سفت و سخت انجام شود و دارای حرکات پرشی و ضربه‌ای و برشی زیادی باشد، فشاری که بر روی استخوان وارد می‌کنند نیز بیشتر می‌شود (۹، ۱۹). کریختون و همکاران[1] (۲۰۰۱) نشان دادند برای اینکه تمرین ورزشی و فعالیت بدنی تراکم تودهٔ استخوانی را افزایش دهد، باید نیروی عکس‌العمل زمین در آن دست‌کم سه برابر وزن بدن باشد تا فشار زیادی به استخوان وارد شود (۱۵). جنیتی و همکاران[2] (۲۰۰۵) به‌منظور بررسی تراکم مواد معدنی استخوانی[3] نواحی ران، مهره‌های کمری را با وزن کل بدن ۱۰۰۰ نفر مرد در سن ۲۶ تا ۲۸ سال مطالعه کردند. نتایج این تحقیق نشان داد هر چه شدت تمرینات کمتر باشد، به همان میزان تراکم تودهٔ استخوانی را -در مقایسه با تمرینات شدیدتر- در کل بدن و استخوان لگن کاهش می‌دهد و عکس آن نیز صادق است (۲۱). تمرینات ورزشی و فعالیت بدنی به دو شیوهٔ کشش عضله و نیروهای جاذبه باعث انتقال نیرو به طرف استخوان می‌شوند؛ در نتیجه این نیروها می‌توانند تراکم مواد معدنی استخوان را افزایش دهند (۳).

فعالیت بدنی موجب تحریک گیرنده‌های مکانیکی می‌شود و اغلب، در کودکان و نوجوانان و تا حدی در بزرگ‌سالان تراکم تودهٔ استخوانی را افزایش می‌دهد (۱۱، ۳۴). ریکو و همکاران[4] (۱۹۹۳) تراکم تودهٔ استخوانی کودکان را مقایسه کردند و به این نتیجه رسیدند که تراکم تودهٔ استخوانی در کودکان غیرفعال کمتر از همتایان فعال آن‌هاست و افرادی که فعالیت‌های تحمل‌کنندهٔ وزن بدن مانند ژیمناستیک و فوتبال انجام می‌دهند به‌علت فشارهای مکانیکی، تراکم استخوانی بیشتری نسبت به

1. Creighton, et al.
2. Ginty, et al.
3. Bone Mineral Density (BMD)
4. Rico, et al.

همتایان دوچرخه‌سوار و شناگر خود دارند (۳۱). فیور و همکاران[1] (۱۹۹۶) در تحقیقی تراکم تودهٔ استخوانی دوچرخه‌سواران را با همتایان غیرورزشکار آن‌ها بررسی کردند. نتایج نشان داد بین تراکم مواد معدنی استخوان دوچرخه‌سواران و افراد غیرورزشکار تفاوتی وجود ندارد (۲۰). همچنین، وارنر و دالسکی[2] (۱۹۹۷) در تحقیق خود هیچ‌گونه تفاوتی بین تراکم تودهٔ استخوانی دوچرخه‌سواران و آزمودنی‌های گروه کنترل مشاهده نکردند (۳۷). در مقابل، سابو و همکاران[3] (۱۹۹۶) گزارش کردند که تراکم تودهٔ استخوانی مهره‌های کمری دوچرخه‌سواران تور فرانسه به میزان ۱۰٪ درصد کمتر از همتایان غیرورزشکار آن‌هاست (۳۳). وارنر و همکاران[4] (۲۰۰۲) تراکم مواد معدنی دوچرخه‌سواران کوهستانی و جاده‌ای را با گروه غیرورزشکار (گروه کنترل) مقایسه کردند. نتایج نشان داد بین ارزش‌های مطلق تراکم تودهٔ استخوانی سه گروه تفاوتی وجود نداشت، اما هنگامی که تراکم تودهٔ استخوانی را نسبت به وزن آزمودنی‌ها بررسی کردند، به این نتیجه رسیدند که دوچرخه‌سواران کوهستانی دارای ارزش‌های بیشتری نسبت به دوچرخه‌سواران جاده‌ای و افراد غیرورزشکارند (۳۸). نیکولز و همکاران[5] (۲۰۰۳) نیز به بررسی تراکم تودهٔ استخوانی دوچرخه‌سواران جوان و مسن و مقایسهٔ مقایسهٔ آن با گروه کنترل پرداختند و به این نتیجه رسیدند که تراکم تودهٔ استخوانی دوچرخه‌سواران جوان با افراد غیرورزشکار تفاوت معنی‌داری ندارد، ولی تراکم تودهٔ استخوانی ناحیهٔ ران و مهره‌های کمری دوچرخه‌سواران مسن‌تر ۱۰٪ درصد کمتر از افراد غیرورزشکار بود. همچنین آن‌ها اظهار کردند که تفاوت تراکم تودهٔ استخوانی در دو گروه دوچرخه‌سوار به این علت است که تمرینات با وزنه بعد از سن ۳۵ سالگی در دوچرخه سواران مسن‌تر حذف می‌شود (۲۹). مدیلی و همکاران[6] (۲۰۰۵) در مطالعهٔ خود روی دوچرخه‌سواران حرفه‌ای نتایج هشداردهنده‌ای را گزارش کردند؛ آن‌ها تراکم تودهٔ استخوانی ناحیهٔ مهره‌های کمری ۲۳ دوچرخه‌سوار حرفه‌ای را ارزیابی کردند و متوجه شدند که ۶۵٪ درصد آن‌ها دچار استئوپروزند (۲۸). جان‌اف[7] (۱۹۹۴) بر مبنای بررسی تحقیقات انجام‌شده، بر این باور باور بود که چون بیشترین وزن بدن در ناحیهٔ مهره‌های کمری و استخوان ران تحمل می‌شود و از طرفی، بیشترین احتمال شکستگی به‌دلیل استئوپروز در این نواحی دیده می‌شود؛ در تحقیقاتی که در این زمینه صورت می‌گیرد، این نواحی به‌عنوان شاخصی برای سنجش میزان تراکم مواد معدنی استخوان قابل توجه است (۱). در مورد بررسی تراکم مواد معدنی استخوان در دوچرخه‌سواران

1. Fiore, et al.
2. Warner and Dalsky
3. Sabo, et al.
4. Warner, et al.
5. Nichols, et al.
6. Medelli, et al.
7. Johnov

تحقیقات کم و البته ضد و نقیضی در دنیا انجام شده است (۲۰، ۲۸، ۲۹، ۳۳، ۳۷، ۳۸) و در واقع تاکنون هیچ تحقیقی در ایران در این زمینه انجام نشده است؛ بنابراین انجام این تحقیق اطلاعات علمی مفید و ارزشمندی در اختیار جامعهٔ ورزشی، مربیان و ورزشکاران این رشته و تمام افراد فعال در این رشته فراهم می‌کند و راهکاری جدید برای محققانی این حوزه خواهد بود. از طرفی، صرف هزینه‌های بالا برای پوکی استخوان، شکستگی‌های مکرر ناشی از این بیماری و درد و ناراحتی‌های روانی ناشی از تغییر شکل بدن و ... ضرورت پیشگیری از این بیماری را نشان می‌دهد. با توجه به عوامل خطرزای پوکی استخوان، انجام تحقیقاتی که عوامل مؤثر بر آن را شناسایی و چگونگی پیشگیری از آن را تعیین کند، اهمیت زیادی دارد؛ بنابراین هدف از انجام این تحقیق مقایسهٔ تراکم استخوانی ستون فقرات کمری و ران دوچرخه‌سواران حرفه‌ای با افراد غیر ورزشکار است.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع تحقیقات توصیفی-همبستگی است. بدین منظور، ۱۷ نفر از دوچرخه‌سواران حرفه‌ای حاضر در لیگ دسته یک دوچرخه‌سواری باشگاه‌های کشور با میانگین سنی ۲۳/۵۲±۰/۸۷ سال، قد ۱۷۲/۹۴±۲/۸۱ سانتی‌متر، وزن ۷۳/۱۲±۳/۱۷ کیلوگرم، سابقهٔ فعالیت در دوچرخه‌سواری ۳±۱/۲ سال و ۱۷ نفر از افراد سالم غیرورزشکار با میانگین سنی ۲۲/۹۴±۱/۴۰ سال، قد ۱۷۲/۶۵±۲/۴۰ سانتی‌متر، وزن ۷۱/۲۷±۳/۳۹ کیلوگرم بعد از تکمیل رضایت‌نامهٔ کتبی که در اختیار آزمودنی‌ها گذاشته شده بود، به‌صورت داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. در مراحل اولیه، همهٔ آزمودنی‌ها با شرایط پژوهش و اهداف جمع‌آوری داده‌ها آگاه شدند. معیارهای ورود آزمودنی‌ها به تحقیق شامل: نداشتن سابقهٔ بیماری اثرگذار روی تودهٔ استخوانی، شکستگی استخوان، نداشتن بیماری‌های ارثی مانند پوکی استخوان و همچنین نداشتن سابقهٔ بیماری دیابت، پرکاری تیروئیدی و پاراتیروئیدی، بیماری‌های عصبی و جراحی، بیماری‌های قلبی و تنفسی بود. به‌علاوه، کسانی که سابقهٔ استعمال دخانیات، الکل و داروهای مؤثر بر تراکم استخوانی مانند داروهای ضد تشنج و کورتن را داشتند (۴) به‌عنوان نمونه در نظر گرفته نمی‌شدند. آزمودنی‌ها دست‌کم سابقهٔ سه سال فعالیت منظم و حرفه‌ای دوچرخه‌سواری به صورت پنج جلسه در هفته داشتند. کسانی هم که در طول زندگی سابقهٔ شرکت در فعالیت‌های ورزشی منظم را نداشتند (منظور کسانی است که در طول یک ماه، کمتر از چهار جلسه یک ساعته تمرین داشتند) به‌عنوان افراد غیرورزشکار انتخاب شدند. داده‌ها، با استفاده از دستگاه سنجش تراکم مواد معدنی استخوان[1] ، قدسنج، ترازو و پرسشنامهٔ سابقهٔ پزشکی-

1. Dual energy X - ray Absortiometry (DEXA)

ورزشی توسط پزشک متخصص تکمیل شد. وزن آزمودنی‌ها به‌وسیلهٔ ترازوی دیجیتالی ساخت شرکت Beurer آلمان با دقت صد گرم و قد آن‌ها نیز با استفاده از قدسنج دیواری ساخت همین شرکت با دقت یک میلی‌متر اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی میزان تراکم مواد معدنی استخوان آزمودنی‌ها با استفاده از روش DEXA که از روش‌های استاندارد و دقیق برای سنجش تراکم مواد معدنی (BMD) است، در مرکز دانسیتومتری توسط متخصص مربوط اندازه‌گیری شد. در مطالعهٔ حاضر دو ناحیهٔ بدن دوچرخه‌سواران و افراد غیرورزشکار ارزیابی شدند: یکی مهره‌های کمری[1] شامل L2، L3، L4 و دیگری استخوان ران بخش تروکانتر یا گردن فمور[2]. هر یک از این دو بخش به‌صورت مجزا از نظر تراکم مواد معدنی استخوان (BMD) یا دانسیتهٔ تودهٔ استخوانی ارزیابی شدند که بیشترین ارزش بالینی را دارند (۱۷). سپس، نتایج آزمایشات مربوط به نواحی مورد ارزیابی بدن، به‌صورت جداگانه روی صفحهٔ رایانه ثبت و بعد از پایان آزمون، اطلاعات لازم به همراه عکس رنگی پرینت گرفته شد. نتایج توسط متخصص آزمایشگاه تجزیه و تحلیل شد و سپس، محقق اطلاعات مربوط به آزمودنی‌ها را ارزیابی کرد.

داده‌ها با استفاده از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی تحلیل شد. در بخش آمار توصیفی از میانگین، انحراف استاندارد، جدول‌های توزیع فراوانی و در بخش استنباطی از آزمون t مستقل برای مقایسهٔ تراکم استخوان مهره‌های کمری دوچرخه‌سواران و افراد غیرورزشکار استفاده شد. همچنین برای مقایسهٔ تراکم استخوان گردن ران دوچرخه‌سواران با افراد غیرورزشکار نیز از آزمون t مستقل استفاده شد. برای مقایسهٔ تراکم استخوان مهره‌های کمری با گردن ران خود آزمودنی‌ها نیز از آزمون t مستقل استفاده شد.

یافته‌های پژوهش

جدول ۱ نشان می‌دهد تراکم استخوان مهره‌های کمری و ران دوچرخه‌سواران حرفه‌ای با افراد غیرورزشکار تفاوت معنی‌داری ندارد (P>۰/۰۵).

جدول ۱. مقایسهٔ تراکم استخوان در مهره‌های کمری و ران آزمودنی‌ها

آزمودنی	دوچرخه سواران n=۱۷	غیر ورزشکاران n=۱۷	T	P
تراکم مواد معدنی استخوان (gr/cm2)	M±SD	M±SD		
مهره‌های کمر	۱/۰۰±۰/۰۳	۰/۹۹۲±۰/۰۶	۱/۸۶	۰/۰۷۱
گردن ران	۱/۰۱±۰/۰۲	۰/۹۹۱±۰/۰۷	۱/۹۵	۰/۰۵۹

1. Lumbar Vertebral
2. Femoral neck

جدول ۲ نشان می‌دهد بین تراکم استخوان مهره‌های کمری و استخوان گردن ران دوچرخه‌سواران حرفه‌ای و افراد غیر ورزشکار نیز تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (P>۰/۰۵).

جدول ۲. مقایسهٔ تراکم استخوان در مهره‌های کمری و ران آزمودنی‌ها

تراکم مواد معدنی استخوان (gr/cm2) آزمودنی	مهره‌های کمر	گردن ران	T	P
	M±SD	M±SD		
دوچرخه‌سواران n=۱۷	۱/۰۰±۰/۰۳	۱/۰۱±۰/۰۲	۰/۰۲۴	۰/۹۸۱
غیرورزشکاران n=۱۷	۰/۹۹۲±۰/۰۶	۰/۹۹۱±۰/۰۷	۰/۴۰۶	۰/۶۸۷

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد با اینکه تراکم مواد معدنی استخوان ران و مهره‌های دوم، سوم و چهارم کمری دوچرخه‌سواران حرفه‌ای، در مقایسه با همتایان غیرورزشکار آن‌ها، ارزش‌های عددی بیشتری دارند، ولی از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها وجود ندارد که با یافته‌های دونابشگتور و همکاران[1] (۲۰۰۰)، ریکو و همکاران (۱۹۹۳)، فیور و همکاران (۱۹۹۶)، وارنر و همکاران (۲۰۰۲) هم‌خوانی دارد. بر اساس قانون ولف فشارهای مکانیکی یا استرس وارد شده بر استخوان‌ها از طریق تاندون‌ها و عضله اثری مستقیم بر تشکیل استخوان و تغییر شکل آن دارد (۱۰). همچنین، نظریه‌ای متداول استخوان را به‌عنوان کریستالی پیزوالکتریک مد نظر قرار می‌دهد که در آن، فشار مکانیکی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود و تغییرات الکتریکی به‌وجود می‌آورد و زمانی که استخوان تحت فشار مکانیکی قرار می‌گیرد، فعالیت یاخته‌های سازنده، استخوان را تحریک می‌کند که نتیجه‌اش تشکیل کلسیم است (۷). احتمالاً در دوچرخه‌سواران، سلول‌های سازندهٔ استخوان (استئوژنیک) ران و مهره‌های کمری کمتر تحریک می‌شوند؛ در نتیجه جذب کلسیم کمتر شده، تراکم مواد معدنی در استخوان کاهش می‌یابد. در زنان و مردان، ۹۵ تا ۹۹٪ درصد از تراکم و محتوای مواد معدنی استخوان‌ها در پایان دومین دههٔ زندگی کسب می‌شود و نوع، شدت و مدت فعالیت بدنی آن را افزایش یا کاهش می‌دهد (۳۲). داشتن تراکم مواد معدنی بیشتر عاملی اساسی در جلوگیری از پوکی استخوان و شاخصی پیش‌بینی‌کننده برای شکستگی استخوان است. تحقیقات زیادی اثرات مثبت فعالیت‌های بدنی را بر تراکم مواد معدنی استخوان نشان می‌دهند (۲۵). در واقع،

1. Donna Beshgetoor et al.

تمرینات بدنی بر زیرساخت‌های بافت‌های استخوانی تأثیر می‌گذارد. ساختار استخوانی به‌طور مؤثری به فشارهای مکانیکی اعمال شده بر اسکلت بستگی دارد. فعالیت‌های کم‌فشار و منظم مانند دوچرخه‌سواری و شنا، در مقایسه با فعالیت‌های پرفشار و غیرمنظم مانند فوتبال، والیبال و ژیمناستیک تحریک‌های استئوژنیکی[1] کمتری بر بافت استخوانی وارد می‌کنند. برای اینکه تمرین ورزشی باعث افزایش تراکم تودهٔ استخوانی شود، باید نیروی عکس‌العمل زمین در آن دست‌کم سه برابر وزن بدن باشد (۱۵)، در حالی که نیروی عکس‌العمل مفصل در دوچرخه-سواران خیلی کمتر از این حد است. در واقع، فعالیت‌هایی که با زمین در تماس نیستند تحریکات استئوژنیکی واقعی بر اسکلت اعمال نمی‌کنند (۲۲)؛ به همین دلیل احتمالاً سلول‌های استخوان‌ساز (استئوژنیک) در دوچرخه‌سواران کمتر تحریک می‌شوند؛ در نتیجه تراکم مواد معدنی در دوچرخه‌سواران از افراد غیرورزشکار بیشتر نبود. از سوی دیگر، ثابت شده است که ورزش‌های توأم با تحمل وزن بدن[2]، بیشتر از ورزش‌های بدون تحمل وزن بدن[3]، استئوژنیک‌اند و در حقیقت، باعث افزایش تراکم مواد معدنی استخوان می‌شوند و به‌دلیل اینکه ورزش دوچرخه سواری جزء ورزش‌های بدون تحمل وزن بدن محسوب می‌شود، ممکن است از عوامل اثرگذاری باشد که سبب می‌شود تراکم مواد معدنی استخوان در دوچرخه‌سواران حرفه‌ای از افراد غیرورزشکار بیشتر نباشد.

در این تحقیق تفاوتی بین تراکم مواد معدنی استخوان ران دوچرخه‌سواران و مهره‌های کمر آن‌ها مشاهده نشد؛ به دلیل اینکه میزان نیروی تولید شده توسط عضلات ناحیهٔ کمری در هنگام دوچرخه‌سواری کمتر است و در نتیجه، تحرک اسکلتی- عضلانی در ناحیهٔ مهره‌های کمری و همچنین انقباضات عضلانی حاصل از تمرین دوچرخه‌سواری به اندازه‌ای نیست که باعث تحریک سلول‌های استخوانی شود (۳۵)؛ بنابراین احتمالاً عواملی مانند سرعت اعمال فشار، جهت و بزرگی نیروی وارد شده بر استخوان در تراکم تودهٔ استخوانی مؤثرند که از میان آن‌ها، اندازه و بزرگی فشار مهم‌ترین عامل‌ها هستند (۳۵). همچنین نبود تفاوت بین تراکم مواد معدنی در بخش‌های گردن و تروکانتر ران دوچرخه‌سواران و افراد غیر رزشکار بدین علت است که این نواحی استخوان‌های دراز دارد و از آنجا که در ورزش دوچرخه‌سواری نیروهای دینامیکی فشاری و جهشی نسبت به این نواحی وجود ندارد، تفاوت معنی‌داری بین تراکم مواد معدنی استخوان ران دوچرخه‌سواران و افراد غیرورزشکار وجود ندارد. به‌علاوه، دوچرخه‌سواران حرفه‌ای،

1. Osteogenic Stimulations
2. Weight bearing exercise
3. Non – Weight bearing exercise

در مقایسه با افراد عادی و فاقد فعالیت خاص ورزشی به‌طور میانگین دو تا چهار ساعت در روز کمتر با زمین در تماس‌اند؛ در نتیجه ممکن است تماس نداشتن با زمین، علت اصلی کاهش BMD در دوچرخه‌سواران حرفه‌ای باشد. همچنین، هنگام دوچرخه سواری نیروی واکنشی کمتری به هر دو ناحیهٔ ران و مهره‌های کمری وارد می‌شود؛ در نتیجه تحریک سلول‌های استخوانی در این دو ناحیه کمتر است و تأثیری بر تراکم مواد معدنی استخوان در دوچرخه سواران حرفه‌ای ندارد. مایوکس و همکاران[1] (۱۹۹۹) در تحقیق خود نشان دادند که ورزش‌های قدرتی و کوتاه‌مدت بیشتر از ورزش‌های استقامتی مانند دوچرخه‌سواری استخوان‌سازند (۲۷) و بیشتر باعث افزایش تراکم مواد معدنی استخوان می‌شوند. طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی، اگر کاهش تراکم استخوانی بیش از ۲/۵ انحراف معیار از متوسط تراکم استخوانی افراد طبیعی باشد، فرد به پوکی استخوان مبتلاست. کاهش تراکم استخوانی بین ۱ تا ۲/۵ انحراف معیار را استئوپنی و در افراد با انحراف معیار ۱- تا ۱ و بیشتر از آن، طبیعی محسوب می‌شود. با توجه به این تعریف، دوچرخه‌سواران حرفه‌ای و افراد غیرورزشکار بین ۱- و ۱ قرار داشتند که همهٔ آن‌ها طبیعی بودند؛ بنابراین توصیه می‌شود دوچرخه‌سواران حرفه‌ای برای بهبود و افزایش تراکم مواد معدنی استخوان فعالیت‌های ورزشی دیگری مثل تمرینات جانبی (ورزش‌های قدرتی و تحمل‌کنندهٔ وزن بدن) انجام دهند تا احتمالاً در دوران پیری دچار استئوپنی یا پوکی استخوان نشوند.

منابع:

۱. الویا، جان اف، (۱۳۷۳). «پوکی استخوان، راه‌های پیشگیری و درمان». ترجمهٔ شهرام فرج زاده تهران: نشر علوم حرکت.

۲. بیژه، ناهید و همکاران، (۱۳۸۵). مقایسهٔ میزان تراکم استخوانی (BMD) و قدرت عضلات در دو گروه دختران ورزشکار. مجله علوم پایهٔ پزشکی ایران، ۲ (۹):۸۳- ۹۰.

۳. رحیمیان مشهدی، مریم، (۱۳۸۳). مقایسهٔ تراکم تودهٔ استخوانی دست برتر و غیربرتر بانوان ورزشکار تیم‌های ملی کشور. المپیک، ۱۲ (پیاپی ۲۵): ۱۰۷- ۱۱۶.

۴. غریب دوست، فرهاد، (۱۳۸۱). «استئوپروز». تهران: اندیشمند (مرکز تحقیقات روماتولوژی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران). صص ۶۲- ۶۴، ۱۵۳- ۱۵۸، ۲۲۹- ۲۳۱.

1. Mayoux et al

۵. غریب دوست، فرهاد، (۱۳۸۳). «استئوپروز». مرکز تحقیقات روماتولوژی دانشگاه علوم پزشکی تهران، صص ۴۱۲-۴۲۱.

۶. گائینی، عباسعلی، رجبی، حمید،(۱۳۸۲). «آمادگی جسمانی». تهران: سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و انتشارات اسلامی.

۷. مک‌آردل، ویلیام دی، (۱۳۸۳). «فیزیولوژی ورزشی». ترجمهٔ اصغر خالدان تهران: مرکز چاپ انتشارات امور خارجه.

8. Alfredson, H., Nordstrom, P., Pietial, T., pietila, T.,Lorentzon, R.(1998). Long-term loading and regional bone mass of the arm in female volleyball players. Calcified Tissue International, 62:303-308 .

9. Bellew, J.W., Gehrig, L. (2006). A comparison of bone mineral density in adolescent female swimmers, soccer players and weight lifters. Pediatr Phys Ther, 18(1): 19-22.

10. Binbridge, K.E., Sowers, M. (2004). Risk Factors for low bone mineral density and the 6- year rate bore loss among premenopausal woman. Osteoporos Int, 15:439-446.

11. Boot, A.M., Engels, M.A., Boerma, G.J., Krenning, E.P., Sabine, M.P.E., Keizer-Schrama, M. (1997). Changes in bone mineral density, body composition, and lipid metabolism during growth hormone (GH) treatment in children with GH deficiency. J Clin Endocrinol Metabolism, 82:2423-2428.

12. Borrer, K.T. (2005). Physical activity in the prevention and amenorration of osteoporosis in women. Sports Med, 35:779-830.

13. Calbet, J.A., Diaz Herrera, P., Rodriguez, L.P. (1999). High bone mineral density in male elite professional volleyball players. Osteoporosis Int, 10:468-474.

14. Calbet, J.A., Moysi, J.S., Dorado, C., Rodriguez, L.P. (2004). Bone mineral content and density in professional tennis players. Calcified tissue Int, 62: 491-466.

15. Creighton, D.L., Morgan, A.L., Boardley, D., Brolinson, P.G. (2001). Weight-bearing exercise and markers of bone turnover in female athletes. J Appl Physiol, 90 (2):565-70.

16. David, A., Greene, A., Geraldine, A., Naughton. (2006). Adaptive skeletal responses to mechanical loading during adolescence. Sports Med, 36: 723-732.

17. DEXA scanning [Online]. (2007). Available from URL: http://lasann.tripod.com/ dexa20scans.htm.

18. Beshgetoor, D., Nichols, J.F., Rego, I. (2000). Effect of Training Mode and Calcium Intake on Bone Mineral Desity in Femal Master Cyclists, Runners and Non-Athletes. Int J Sport Nutritition and Exercise Metabolism, 10:290-301.

19. Egan, E., Reilly, T., Giacomoni, M., Redmond, L., Turner, C. (2006). Bone mineral density among female sports participants. Bone, 38(2): 227-33.

20. Fiore, C.E., Dieli, M., Vintaloro, G., Gibilaro, M., Giacone, G., Cottini, E. (1996). Body composition and bone mineral density in competitive athletes in different sports. Int J Tissue React 1996, 18: 121 – 124.

21. Ginty, F., Rennie, K.L. (2005). Positive, site specific association between bone mineral statue fitness, and time spent at high- impact activities in 16-to-18-yr old boys, Bone Miner, 36: 101-70.

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

23. Karlsson, M.K., Magnusson, H., Karlsson, C., Seeman, E. (2001). The duration of exercise as a regulator of bone mass. Bone, 28(1): 128-32.

24. Karlsson, M.K. (2003). The skeleton in a long-term perspective; are exercise induced benefits eroded by time? J Musculoskelet Neuronal Interact, 3(4): 348-51.

25. Kemmler, W., Engelke, K., Baumann, H., et al.(2006). Bone status in elite mal runners. Eur J Appl Physiol, 96(1): 78-85.

26. Markou, K.B., Mylonas, P., Theodoropoulou, A., Kontogiannis, A., Leglise, M., Vagenakis, A.G., Georgopoulos, N.A.(2004). The influence of intensive physical exercise on bone acquisition in adolescent elite female and male artistic gymanasts. J Clin Endocrinal Metabolism, 89: 4383-4387.

27. Mayoux-Benhamou, M.A., Leyge, J.F., Roux, C., Revel, M.(1999). Cross-sectional study of weight-bearing activity on proximal femur bone mineral density. Calcif Tissue Int, 64:179-183.

28. Medelli, J., Lounana, J., Menuet, J.J., Shabani, M., Fardellone, P. (2005). Etude du métabolisme osseux et de la densité minérale chez le cycliste de haut niveau. In : Os, activité physique et ostéoporose. Sous la direction de Hérisson C, Fardellone P. MASSON, 54: 113-123.

29. Nichols, J.F., Palmer, J.E., Levy, S.S. (2003). Low bone mineral density in highly trained male master cyclists. Osteoporos Int, 14: 644 – 649.

30. Nordstrom, A., Olsson, T., Nordstrone, P.(2005). Bone gained from physical activity and lost through detraining: a longitudinal study in young males. Osteoporosis Int, 16: 835-841.

31. Rico, H., Revilla, M., Hernandez, F., Gomez- Castresana, F., Villa, L. (1993). Bone mineral content and body composition in postpubertal cyclist boys. Bone 1993, 14: 93- 95.

32. Rieth, N., Courteix, D. (2005). Nutrition, exercice physique et masse osseuse: une équation à trois inconnues. In: Os, activité physique et ostéoporose. Sous la direction de Hérisson C, Fardellone P. MASSON, 54: 69-74.

33. Sabo, D., Bernd, L., Pfeil, J., Reiter, A. (1996). Bone quality in the lumbar spine in high -performance athletes. Eur Spine J, 5(4): 258-263.

34. Slemenda, C.W., Miller, J.J., Hui, S.L., Reister, T.K., Johnston, C.C. (1991). Role of physical activity in the skeletal mass in children. J Bone Miner Reserch, 6:1227-1333.

35. Uzunca, K., Birtane, M., Durmus-Altun, G., Ustun, F. (2005). High bone mineral density in loaded skeletal regions of former professional football (soccer) players: what is the effect of time after active career? Br J Sports Med, 39(3): 154-57.

36. Vicente-Rodriguez, G., Ara, I., Perez-Gomez, J., Serrano-Sanchez, J.A., Dorado, C., Calbet, J.A. (2004). High femoral bone mineral density accretion in prepubertal soccer players. Med Sci Sports Exerc, 36(10): 1789-95.

37. Warner, S.E., Dalsky, G.P. (1997). Bone mineral density of elite male cyclists. Med Sci Sports Exer, 29: S5.

38. Warner, S.E., Shaw, J.M., Dalsky, G.P. (2002). Bone mineral density of competitive male mountain and road cyclists. Bone, 30: 281 – 286.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی