

مقایسه تراکم توده استخوانی دست برتر و غیر برتر بانوان ورزشکار تیمهای ملی کشور*

❖ مریم رحیمیان مشهدی، مربی و عضو هیأت علمی دانشگاه الزهرا (س)

فهرست:

۱۰۷	چکیده
۱۰۸	مقدمه
۱۱۰	روش شناسی تحقیق
۱۱۱	یافته های تحقیق
۱۱۴	بحث و نتیجه گیری
۱۱۶	منابع و مأخذ

چکیده: هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر فعالیت دراز مدت ورزشی روی تراکم توده استخوانی (BMD) دست برتر و غیر برتر بانوان ورزشکار شرکت کننده در تیمهای ملی کشور، در رشته های تنیس، تنیس روی میز (رشته های راکتی)، شنا و ژیمناستیک (رشته های غیر راکتی)، همچنین مقایسه آن با استاندارد BMD غیر ورزشکاران جهان بود. برای این منظور، با گردآوری اعضای تیمهای ملی و گرفتن اطلاعات مورد نیاز، ورزشکاران ۲۰ تا ۲۵ ساله ای انتخاب شدند که حداقل ۱۰ سال سابقه ورزشی مستمر یکی از رشته های مورد نظر را داشته اند. با استفاده از روش DEXA که دقیق ترین روش سنجش تراکم استخوانی است، BMD استخوان زند زیرین دست برتر و غیر برتر ورزشکاران بررسی شد. همچنین، استاندارد جهانی برای BMD غیر ورزشکاران زن، افراد ۲۰ تا ۲۵ ساله را در نظر گرفت. داده ها با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی در سطح ۰/۰۵ تحلیل شدند. یافته های تحقیق به طور خلاصه نشان می دهند، تفاوت BMD استخوان زند زیرین دو دست ورزشکاران رشته های راکتی نسبت به رشته های غیر راکتی و غیر ورزشکاران جهان، به طور معناداری بیشتر است. همچنین BMD هر دو دست بانوان تیمهای ملی کشور در بیشتر رشته های مورد نظر، از استاندارد جهانی به طور معناداری پایین تر است.

*واژگان کلیدی: تراکم توده استخوانی، ورزشهای راکتی، ورزشهای غیر راکتی، زنان ورزشکار

مقدمه

دادن استقلال و فشارهای روانی تجربه می کنند. بنابراین، به دلیل حفظ سلامت جامعه و نیز با توجه به هزینه های سرسام آور درمان این بیماری، اهمیت پیشگیری از بروز آن قبل از نیاز به درمان بیشتر مشخص می شود. همچنین، ضرورت انجام تحقیقات در این زمینه و جستجوی راه حلهایی برای پیشگیری آن کاملاً مشهود است. یکی از عاملهایی که به نظر می رسد، هم در افزایش توده استخوانی و هم در جلوگیری از خطر افتادن افراد مؤثر است، فعالیت بدنی و ورزش است. فعالیت ورزشی به دو روش، سبب انتقال نیرو به استخوان خواهد شد: کشش عضله و نیروهای جاذبه. این نیروها می توانند، سبب افزایش BMD شوند.

در مطالعات متعددی که بیلی^۱ (۱۹۹۹)، پاس^۲ (۱۹۹۸)، رویز^۳ (۱۹۹۵)، اسلمندا^۴ (۱۹۹۱) و جانزک^۵ (۲۰۰۲) انجام دادند، متوجه تأثیر فعالیت فیزیکی بر افزایش حداکثر توده استخوانی نوجوانان و جوانان شدند (۳، ۴، ۱۲، ۲۱، ۱۸).

سیناکی^۶ (۲۰۰۲) با بررسی ۱۸ نوشته متوجه شد، ورزشهایی که نیروی وزن بدن را تحمل می کنند، همگی روی دانسیته ستون مهره ها مؤثرند. همچنین پیاده روی بر دانسیته کمر و لگن اثر می گذارد (۲۰). به گزارش شیمزی^۹ (۲۰۰۲) در خانمهایی که کیفوری پستی دارند، انجام ورزشهای دینامیک با کاهش خطر افتادن و افزایش دانسیته همراه است (۱۹). در

«استخوان» یک بافت همبند سخت، پر عروق، معدنی و دائماً در حال تغییر است. استخوان مانند هر بافت همبند دیگر از سلول و ماتریکس ساخته شده است، اما ماتریکس آن معدنی است. بعد از تولد در ابتدای زندگی تا حدود ۳۰ تا ۳۵ سالگی، نتیجه عمل واحدهای استخوان ساز «مثبت» است. یعنی میزان استخوانی را که استئوبلاستها می سازند، بیش از میزان استخوانی است که استئوکلاست ها از بین می برند. در نتیجه، توده استخوانی افزایش می یابد. بعد از این مرحله، میزان تخریب استخوان بر ساخت آن غلبه می کند و در نتیجه، عمل واحدهای استخوانساز منفی می شود. در نتیجه، امکان ابتلا به بیماری نهفته «استئوپروز» وجود خواهد داشت. استئوپروز از نظر لغوی به معنای «پوکی استخوان» یا به عبارت صحیح تر «تخلخل استخوان» است. منظور از آن، لاغر شدن و تضعیف استخوان یا در حقیقت «آتروفی استخوان» است. این تغییرات را می توان، به صورت غیر مستقیم با اندازه گیری دانسیته مواد معدنی استخوان (BMD)^۱ مشخص کرد. با وجود تأثیر عاملهای گوناگون بر بالا بردن خطر شکستگی استخوان، ارتباط زیادی (حدود ۷۵٪ تا ۸۵٪) بین BMD و احتمال شکستگی وجود دارد.

به گزارش ملتون^۱ (۱۹۹۲) در آمریکا ۴۰٪ زنان سفید پوست و ۱۵٪ مردان سفید پوست بالای ۵۰ سال، حداقل یک بار، شکستگی استخوان ناشی از «استئوپروز» را در زندگی خود تجربه می کنند (۱۵). همچنین، طبق آمار ارائه شده، هزینه های درمانی پوکی استخوان و شکستگیهای ناشی از آن در آمریکا، بالغ بر ۲۰ میلیارد دلار در سال است (۲).

علاوه بر بار مالی سنگین، این بیماری خاموش بر کیفیت زندگی افراد مبتلا بسیار تأثیر گذار است. بیماران معمولاً درد و بی تحرکی را همراه با از دست

1. Bone mineral density
2. Melton
3. Beiley
4. Bass
5. Ruiz
6. Slemenda
7. janzk
8. sinaky
9. shimzi

ریگر^۸ (۱۹۹۲) نشان می‌دهند، فعالیت ورزشی دوره جوانی بر ظرفیت افزایش توده استخوانی، بعد از توقف رشد مؤثر است (۱۶).

دالسکی^۹ (۱۹۹۸) و ووری^{۱۰} (۱۹۹۴) پیشنهاد کرده‌اند، بهتر است ورزش رادر سطحی نگه داریم که سبب افزایش توده استخوانی می‌شود، زیرا در غیر این صورت، آثار مثبت آن از بین می‌رود (۶ و ۲۳). اما پژوهش هینونن^{۱۱} (۱۹۹۹) نشان داد، می‌توان افزایش توده استخوانی را با تمرینات هوازی و پله با فشار کمتر نیز حفظ کرد (۱۱). همچنین نوع ورزش، در تأثیر آن بر BMD مؤثر است

رابینسون^{۱۲} (۱۹۹۵) و گراندهد^{۱۳} (۱۹۸۷) گزارش کرده‌اند، ورزشهای قدرتی و انفجاری مثل وزنه برداری، ژیمناستیک و کشتی نسبت به ورزشهای استقامتی مانند دو استقامت، تأثیر بیشتری در جهت مثبت برتوده استخوانی دارد. قدم زدن و دویدن آهسته، نیرویی مساوی و یا کمی بیشتر از وزن بدن، وزنه برداری ۵ تا ۶ برابر وزن بدن و ژیمناستیک ۱۰ تا ۱۲ برابر وزن بدن روی استخوان‌ها وارد می‌کند (۱۷ و ۸). در کشور ما در رابطه با تأثیر نوع رشته ورزشی بر BMD، به دلیل هزینه فراوان آزمون سنجش آن، تحقیقات بسیار محدودند.

ورزشهایی مانند تنیس یا ورزشهای راکتی که نوع فعالیت یک طرفه است، می‌توانند بهترین نشانه تأثیر ورزش بر استخوانها باشند. بعضی محققان از جمله هادلستون^۱ (۱۹۸۰) و کانوس^۲ (۱۹۹۴) با مقایسه دست برتر و غیر برتر بازیکنان تنیس مشاهده کردند، دست برتر آنان مواد معدنی بیشتری نسبت به دست غیر برتر دارد (۱۰، ۱۳).

مارکوس^۳ (۱۹۹۶) نیز در همین زمینه نشان داد، مواد معدنی دست برتر ورزشکاران، ۳۴٪ بیشتر از دست غیر برتر آنهاست، در صورتی که در غیر ورزشکاران این تفاوت ۵٪ است (۱۴)، (۱۳) برای^۴ (۱۹۹۸) نیز نتیجه گرفت، افزایش موضعی استخوان، در اثر ورزشهای سنگین در دوره بلوغ است (۵).

هاپسالو^۵ (۲۰۰۱) گزارش داد، در یکسال پس از سکت و از دست دادن عملکرد بازو، مواد معدنی استخوان در این ناحیه کاهش می‌یابند. میزان این کاهش، بسیار به میزان ضعف حرکتی آن بستگی دارد و اگر فعالیت حرکتی بازو مجدداً برگشت کند، از کاهش BMD جلوگیری خواهد شد (۹).

در این باره، استنوهارتر^۶ (۱۹۹۳) در مطالعاتش به این نتیجه رسید، قدرت عضله یک ناحیه از بدن با توده استخوانی همان ناحیه ارتباط دارد. مثلاً قدرت عضلات لگن با BMD استخوان لگن و نیز قدرت عضلات دست در گرفتن، با BMD ساعد ارتباط مستقیم دارد (۲۲). تمام این تحقیقات، چگونگی تأثیر موضعی ورزش بر BMD را بیان می‌دارند.

به گزارش فورود^۷ (۱۹۹۳) و اسلمندا (۱۹۹۱) فعالیت بدنی بیشترین تأثیر رادر دوران کودکی، نوجوانی و قبل از بزرگسالی، بر توده استخوانی دارد (۲۱، ۷). هدف از پیشگیری در بزرگسالان، نگهداری توده استخوانی یا کاهش سرعت از دست دادن آن است. اما جالب است بدانیم، تحقیقات

1. Haddleston
2. Kennus
3. Marcus
4. Brabney
5. Haapsalo
6. Snow Harter
7. Forwood
8. Recker
9. Dalsky
10. Vuori
11. Heinonen
12. Robinson
13. Grandhad

دارو، الکل، سیگار و... شرایط مناسبی داشته اند. تعداد آنها بدین قرار است: شنا ۸ نفر، تنیس و تنیس روی میز ۹ نفر و ژیمناستیک ۶ نفر.

میزان تراکم توده استخوانی آزمودنیها با هماهنگی بین اعضای تیمها، در یکی از مراکز سنجش تراکم توده استخوانی در تهران و با روش DEXA^۱ که از معتبرترین و دقیقترین روش سنجش BMD است، اندازه گیری شد. در این روش، منبع انرژی «اشعه ایکس» است که از استخوانها و بافتهای نرم عبور داده می شود به وسیله کامپیوتر مقدار متفاوت بین اشعه ورودی و خروجی محاسبه می شود. بر این اساس، ماده معدنی استخوان بر حسب گرم بر سانتی متر مربع محاسبه می شود. دقت دستگاه نسبت به سایر روشهای سنجش بسیار زیادتو (تا ۹۹ درصد) است. همین موضوع، بررسی تغییرات دانسیته را در طول زمان به بهترین نحو ممکن می سازد، در این روش، زمان لازم برای سنجش کوتاه اشعه دریافتی بسیار کم است (کمتر از اشعه در گرفتن عکس ریه). بیمار با

لباس روی تخت دستگاه می خوابد و دانسیته استخوان در ناحیه موردنظر در چند دقیقه کامل می شود. در این پژوهش، دو ناحیه از بدن (استخوانی زند زیرین دست راست و چپ) هر کدام به صورت جداگانه ارزیابی می شود. هر سنجش نیز حدود ۱۵ دقیقه به طول می انجامد. هنگام آزمایش، رویدادها و نتایج مربوط به هر ناحیه، روی مانیتور کامپیوتر ثبت و پس از اتمام آزمایش، اطلاعات لازم همراه با عکس رنگی پرینت و آماده می شود. پس از مشخص شدن نتایج آزمودنیها، محقق اطلاعات مورد نیاز را جمع آوری و در جدولهایی ثبت می کند. اطلاعات شامل: وزن، قد و BMD استخوان زند زیرین دست راست و چپ برای هر فرد است. استاندارد جهانی در این دو ناحیه

فریده شجاعی (۱۳۷۶) با تحقیقاتش روی تیمهای ملی کشورمان به این نتیجه رسید، در ناحیه ستون مهره های ورزشکاران، به ترتیب در رشته های دو، والیبال، بسکتبال، تنیس، آمادگی جسمانی، شنا و بدمینتون و در ناحیه ران به ترتیب والیبال، بسکتبال، بدمینتون، دو، تنیس، شنا و آمادگی جسمانی، بیشترین BMD مشاهده می شود.

پژوهش حاضر به منظور هدفهای زیر صورت گرفت: بررسی چگونگی تأثیر فعالیت عضو فعال نسبت به عضو غیر فعال بر توده استخوانی آن ناحیه، مقایسه تأثیر رشته های گوناگون ورزشی بر BMD استخوانها تجویز بهترین برنامه ورزشی برای سلامتی استخوان و پیشگیری از استئوپروز. همچنین، وضعیت BMD ورزشکاران چند تیم ملی کشور در این تحقیق می تواند، وضعیت سلامتی آنان را نسبت به استاندارد جهان بررسی کند. لازم به ذکر است در متن مقاله، منظور از «دست»، استخوان زند زیرین است.

روش شناسی تحقیق

این پژوهش از نوع «علی» پس از وقوع و مقایسه ای است. جامعه آماری آن را بانوان ورزشکارنخبه سراسر کشور در رشته های مورد نظر تشکیل می دهند. محقق نیز خود عضو تیم ملی است. با استفاده از پرسشنامه و به منظور انتخاب نمونه، از میان ورزشکاران تیمهای ملی بانوان در رشته های تنیس، تنیس روی میز، ژیمناستیک و شنا، این ورزشکاران انتخاب شدند: افرادی که در محدوده سنی ۲۰ تا ۲۵ سال بوده، حداقل ۱۰ سال سابقه فعالیت منظم، تقریباً سه جلسه در هفته در رشته مورد نظر داشته اند و نیز از نظر عاملهای موثر در میزان BMD، مانند: نظم دوره قاعدگی، حساسیت نداشتن به مواد لبنی و شیر و مصرف آن، مبتلا نبودن به بیماریهای تیر وید و پارائیر وید، مصرف نکردن

1. Dual Energy X-ray Absorptiometry

یافته‌های تحقیق

پس از جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل آنها، نتایج زیر به دست آمد.

۱. بین BMD دست برتر و ورزشکاران تیم ملی شنا و نیز تیم ملی تنیس با غیر ورزشکاران جهان، تفاوت معنا داری به نفع غیر ورزشکاران وجود دارد. ($p=0/001$, $p=0/003$).

۲. بین BMD دست برتر و ورزشکاران تیم ملی تنیس روی میز و نیز تیم ملی ژیمناستیک با غیر ورزشکاران جهان با وجود برتری غیر ورزشکاران، تفاوت معنا دار وجود ندارد. ($P>0/05$) (جدول ۱).

۳. بین BMD دست غیر برتر و ورزشکاران تیم

برای زنان، محدوده سنی ۲۰ تا ۲۵ سال است. سپس داده‌های مذکور را با روش‌های آماری، برای بررسی فرضیه‌های تحقق تجزیه و تحلیل می‌کنند.

روشهای آماری

برای مقایسه BMD ورزشکاران رشته‌های گوناگون ورزشی، از روش آزمون «t student» و تحلیل واریانس یک متغیره استفاده شد. در صورت معنا دار بودن آزمون F، از آزمون شفه برای بررسی معنا دار بودن تفاوتها استفاده شد. همچنین برای مقایسه آن با استاندارد جهان، از روش t تک نمونه‌ای استفاده شد. تمام اطلاعات آماری به وسیله کامپیوتر و با استفاده از نرم افزار spss تجزیه و تحلیل شد.

جدول ۱. نتایج حاصل از مقایسه BMD دست برتر و غیر برتر ورزشکاران تیمهای ملی با استاندارد جهان

تیمهای ملی	استاندارد جهان = ۰٫۷۱۵			
	T	سطح معناداری دوطرفه	اختلاف میانگین	نتیجه
تنیس	-۹٫۵۳۴	۰٫۰۰۱	-۰٫۱۰۲	معنادار است
تنیس روی میز	-۱٫۳۶۲	۰٫۲۶۶	-۰٫۰۴۷	معنادار نیست
ژیمناستیک	-۰٫۶۶۵	۰٫۵۳۶	-۰٫۰۱۴	معنادار نیست
شنا	-۰٫۳۸۰	۰٫۰۰۳	-۰٫۰۶۱	معنادار است
	استاندارد جهان = ۰٫۷۱۵			
	T	سطح معناداری دوطرفه	اختلاف میانگین	نتیجه
تنیس	-۸٫۳۰	۰٫۰۰۱	-۰٫۱۳۳	معنادار است
تنیس روی میز	-۴٫۴۵۶	۰٫۰۲۱	-۰٫۱۱۱	معنادار است
ژیمناستیک	-۰٫۵۱	۰٫۶۳۲	-۰٫۰۱۳	معنادار نیست
شنا	-۵٫۶۴۵	۰٫۰۰۱	-۰٫۰۷۵	معنادار نیست

شفه، بین تیم ژیمناستیک و تنیس ($p = 0/006$)، ژیمناستیک و تنیس روی میز ($p = 0/040$)، تفاوت معنا داری را به نفع تیم ژیمناستیک نشان داد (جدول ۲).

۷. تفاوت معنا داری در BMD دست برتر ورزشکاران ملی در رشته‌های راکتی یا غیر راکتی، به نفع رشته غیر راکتی وجود دارد. ($p = 0/39$)

۸. تفاوت معنا داری در BMD دست غیر برتر ورزشکاران در رشته‌های راکتی یا غیر راکتی، به نفع رشته‌های غیر راکتی وجود دارد ($p = 0/01$) (جدول ۳).

ملی شنا، تنیس و تنیس روی میز با غیر ورزشکاران جهان، تفاوت معنا داری به نفع غیر ورزشکاران وجود دارد. ($p = 0/001$ ، $p = 0/021$ ، $p = 0/001$).

۴. بین BMD دست غیر برتر ورزشکاران تیم ملی ژیمناستیک و غیر ورزشکاران جهان، تفاوت معنا داری وجود ندارد ($P > 0/05$) (جدول ۱).

۵. تفاوت معنا داری در BMD دست برتر ورزشکاران تیمهای ملی شنا، تنیس، تنیس روی میز و ژیمناستیک وجود دارد ($P = 0/025$).

۶. تفاوت معنا داری در BMD دست غیر برتر ورزشکاران تیمهای ملی شنا، تنیس، تنیس روی میز و ژیمناستیک وجود دارد ($p = 0/003$). آزمون تعقیبی

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس یک طرفه BMD ورزشکاران تیمهای تنیس، تنیس روی میز، ژیمناستیک و شنا

نتیجه	سطح معناداری	نسبت f	میانگین مجذورات		
معنادار است	0/039	3/406	0/007 0/002	بین گروهها درون گروهها	BMD دست برتر
معنادار است	0/003	6/55	0/015 0/002	بین گروهها درون گروهها	BMD دست غیر برتر

جدول ۳. نتایج حاصل از مقایسه BMD دو دست ورزشکاران رشته‌های راکتی یا غیر راکتی

نتیجه	اختلاف میانگین	سطح معناداری دوطرفه	t	
معنادار است	-0/064	0/039	-2/3	BMD دست برتر
معنادار است	-0/11	0/001	-4/06	BMD دست غیر برتر

جدول ۴. نتایج حاصل از مقایسه تفاوت BMD دو دست ورزشکاران رشته های راکتی با رشته های غیرراکتی و با غیرورزشکاران جهان

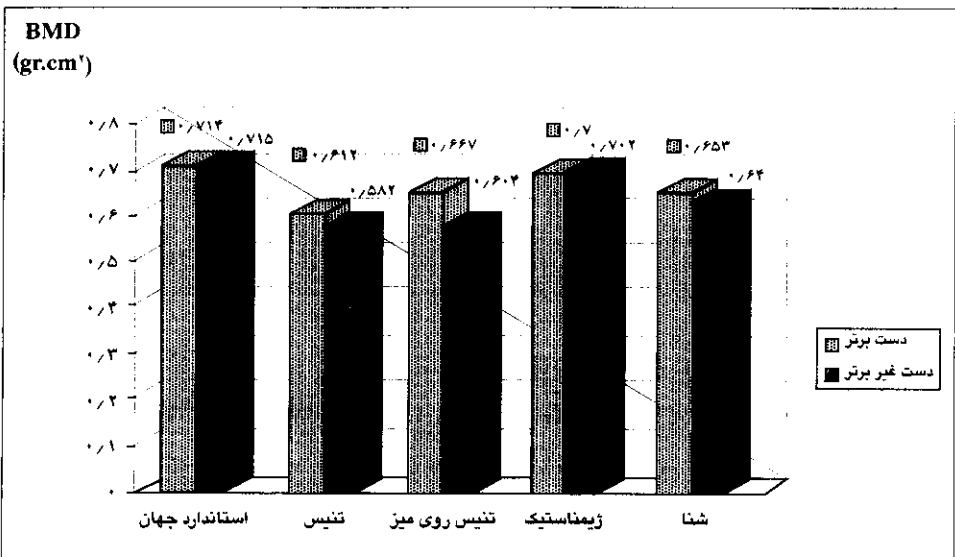
نتیجه	اختلاف میانگین	سطح معناداری دوطرفه	t
معنادار است	۰/۰۳۷۰	۰/۰۰۰۲	۳/۵۷۲
معنادار است	۰/۴۳۴	۰/۰۰۰۱	۴/۹۹۱

ورزشکاران جهان، تفاوت معناداری به نفع رشته های راکتی وجود دارد ($p = ۰/۰۰۲$) (جدول ۴).

لازم به ذکر است که در این پژوهش، به خاطر پرهزینه بودن آزمون پوکی استخوان و نیز کوچک بودن جامعه آماری تعداد نمونه ها، در تمام موردها از آزمون T برای گروه های کوچک و مستقل و از فرض همگنی

۹. بین BMD دو دست ورزشکاران ملی در رشته های راکتی با سایر رشته ها (ژیمناستیک و شنا)، تفاوت معناداری به نفع رشته های راکتی وجود دارد ($p = ۰/۰۰۲$) (جدول ۴).

۱۰. بین BMD دو دست ورزشکاران ملی در رشته های راکتی با استاندارد BMD دو دست غیربرتر

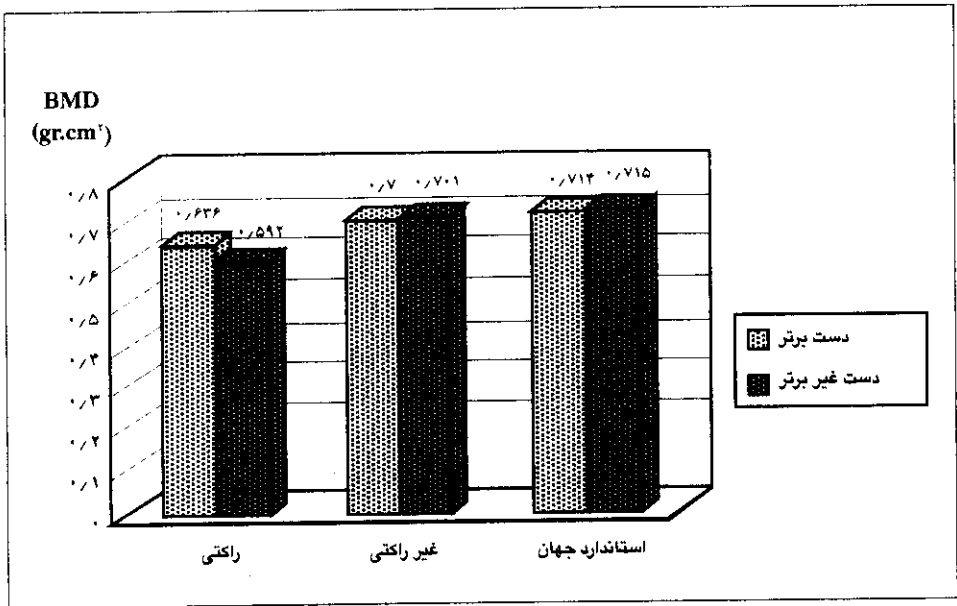


شکل ۱. مقایسه BMD دست برتر و غیر برتر ورزشکاران با هم و با استاندارد غیر ورزشکاران جهان

بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان می دهند، با وجودی که در تحقیقات بسیاری، تأثیر مثبت فعالیت بدنی و فشار مکانیکی وارده ناشی از آن بر اسکلت بدن، در افزایش تراکم توده استخوانی به اثبات رسیده اند (۱۳-۱۸۵-۲۱-۷-۱۱)، ولی با بررسی استخوان زند زبرین دست برتر و غیر برتر ورزشکاران تیمهای ملی بانوان کشور ما در این پژوهش، بر خلاف انتظار، کاهش BMD حتی نسبت به استاندارد و نورم غیر ورزشکاران جهان مشاهده شد. شاید علت آن را بتوان، پایین بودن تراکم توده استخوانی در همه زنان ایرانی و یا به عبارت دیگر، پایین بودن نورم BMD آنها را در این ناحیه نسبت به استاندارد جهان دانست. همچنین می توان، شرایط جغرافیایی، نژاد، عادات تغذیه ای و

واریانسیها استفاده شد. زیرا به اعتبار نتایج پژوهش افزود. به طور کلی، نتایج پژوهش نشان دادند، BMD دست برتر و غیر برتر بانوان تیمهای ملی کشور ما در رشته های شنا، تنیس، تنیس روی میز و ژیمناستیک، از استاندارد جهان پایین تر است. این تفاوت جز در مورد دست برتر ورزشکاران تیمهای ژیمناستیک و تنیس روی میز و دست غیر برتر ژیمناستیک معنادار است (شکل ۱). از طرفی دیگر، وضعیت BMD هر دو دست ژیمناستها از رشته های راکتی تنیس و تنیس روی میز، به طور معناداری بهتر است. در صورتی که تفاوت BMD دو دست در رشته های راکتی نسبت به رشته های غیر راکتی و نیز نسبت به استاندارد جهانی، به طور معناداری بیشتر است (شکل ۲).



شکل ۲. مقایسه BMD دست برتر و غیر برتر ورزشکاران راکتی و غیر راکتی و استاندارد جهان

(ورزشهای یکطرفه)^۱ یا در واقع، اختلاف فشاری که روی دو دست هنگام اجرای تمرینات وجود دارد، یکسان نیست و نسبت به تفاوت BMD دو دست ورزشکارانی که از دستها به طور یکسان در انجام فعالیتها بهره می گیرند، مانند شنا و ژیمناستیک، به طور معناداری بیشتر است. این برتری نسبت به تفاوت استاندارد BMD دو دست غیر ورزشکاران جهان نیز به طور معناداری وجود دارد و نشانه تأثیر ورزش و فشار بر تراکم توده استخوانی به صورت موضعی است و با تحقیق هادلیستون، کانوس و پیرنی همخوانی دارد (۱۵-۱۳-۱۰).

بنابراین:

* فعالیت ورزشی، تأثیر مثبت معناداری بر تراکم توده استخوانی عضو فعال نسبت به عضو غیر فعال دارد.

* تأثیر فعالیت دراز مدت در رشته های گوناگون ورزشی، بر تراکم استخوان متفاوت است و در میان رشته های مورد نظر محقق، ژیمناستیک بیشترین تأثیر مثبت را دارد.

* تراکم استخوانی زند زیرین هر دو دست بانوان ورزشکار تیمهای ملی کشورمان، از استاندارد جهان پایین تر است.

سایر عاملهای مؤثر در BMD را از دیگر علت های آن به شمار آورد (۲). بنابراین، با به دست آوردن نورم زنان ایرانی در این دو ناحیه و مقایسه با استاندارد جهان می توان گفت، در ناحیه استخوان ران و نیز مهره های کمری، نورم تراکم استخوان برای مردان و زنان گزارش شده است، ولی در مورد استخوان زند زیرین نورمی وجود ندارد.

همچنین می توان این نتایج را چنین توجیه کرد: ضعف BMD دو دست بانوان ورزشکار تیمهای ملی کشور، به دلیل شدت تمرینات بدنی آنان، متناسب نبودن آن با تغذیه و میزان جذب کلسیم توسط بدن است. این امر باعث برداشت تدریجی کلسیم و مواد معدنی استخوانها به دلیل نیاز فزاینده بدن در فعالیت شدید بدنی می شود و به تدریج نیز، تراکم توده استخوانی آنها نسبت به غیر ورزشکاران کاسته می شود. با به دست آوردن نورم تراکم استخوانی زنان کشور در ناحیه استخوانهای ساعد و سپس مقایسه آن با BMD بانوان ورزشکار می توان، در این زمینه به طور دقیق اظهار نظر کرد.

همچنین، افزایش BMD هر دو دست ورزشکاران تیم ژیمناستیک نسبت به رشته های تنیس و تنیس روی میز، با نتایج به دست آمده از تحقیق رایبسنون و گراندهد همخوانی دارد. بنابراین به نظر می رسد، در ژیمناستیک به دلیل حرکات متفاوتی که در آن وزن بدن توسط دستها تحمل می شود، فشار وارده بر استخوانهای دست افزایش می یابد و باعث تراکم آنها و نیز تقویت عضلات این ناحیه می شود و این امر، نیز بر افزایش BMD مؤثر است (۱۷-۱۸). نکته بسیار مهم این است که تفاوت BMD دو دست ورزشکاران رشته های راکتی که از یک دست (دست برتر) نسبت به دست دیگر (غیر برتر) استفاده بیشتری در فعالیت ورزشی می کنند

منابع و مأخذ

۱. شجاعی، فریده. ۱۳۷۶. بررسی تراکم مواد معدنی استخوان زنان ورزشکار تیم ملی، رساله دکترا. تهران. دانشگاه آزاد تهران
۲. غریب دوست، فرهاد، و همکاران. ۱۳۸۱. استوپروز. تهران. مرکز تحقیقات روماتولوژی دانشگاه علوم پزشکی تهران. نشر اندیشمند: ۴۱۲-۴۲۱.
3. Bailey D, Mckay HA, Mirwald RI, et al. (1999). A six years longitudinal study of ther relationship of physical activity to bone mineral accrual in growing children, the university of Saskatchewan Bone Mineral Accrual study. *j Bone Mineral Res.* (14): 1624_1679
4. Bass s, pearce G, Bradneg M, et al. (1998). Exercise before puberty may confer residual dentisty in adulthood, studies in active prepubertal and retived female gymnasts, benefits in *j Bone Mineral Res.* (13): 500_507
5. Brabney M, Pearco G, Naughtone G, et al. (1998). Moderate exercise during growth in prepubertal bodys. *J Bone Miner Res.* (13): 1805_1813
6. Dalsky Gp, stokeks, Ehsani: AA, slatopolsky E. (1983). weight _ bearing exercise training ad lumbar bone mineral conten in postmenopausal women, *Ann . inter Med.* (108): 824_828
7. Foorwood M. R. Burr D. B, (1993). physical activity and bone mass: Exercises in futity? *Bone mineral.* (21): 89_11
8. Grand had H, Jonson R. (1987). the loud son the lumbar spin during extreme weight lifting, *spine.* (12): 146_149
9. Haapsalo H, Sievanen H, Kannus p, et al. (1996).Dimensions and mechanical charaktaristics of the humerus after long term tennis loading. *J Bone Mineral Res.* (11): 864_872.
10. Haddleston A. (1980). Bone mass in lifetime tennis athletes. *JAMA.* (244): 107_109
11. Heinonen A, Kannus P, etal. (1999). Good maintenace of high impact activity, *J Bone miner Res.* 14. (1).
12. Janzk. (2002). physical activity and bone development during childhood and . adolescence. 1, *Apr54(2): 93_104.*
13. kannus P. H, Sievanen H, etal. (1994). the site _ specific effects of long _ term unilateral activity on bone mineral density and content. *Bone.* (15): 249_284
14. Marcus R. (1996). The mechanism of exercise effects on bone. in Bilezikina JP, Raisz LG, Rodan G: *Principles of Bone*
15. Melton LJ, Chrischilles EA, cooper c, et al. (1992). How many women have osteoporosis? *J Bone Miner Res.* (7): 1005_1010.