Archive of SID

پژوهش در علوم ورزشی شماره۱۹، تابستان ۱۳۸۷، صص۹۶-۸۵

بررسی میزان تراکم استخوانی (BMD) و قدرت عضلات در زنان تکواندوکار و غیر ورزشکار

دکتر ناهید بیژه[1]، دکتر حمید رضا هاتف[2]

۱. استادیار دانشگاه فردوسی مشهد

۲. دانشیار دانشگاه پزشکی مشهد

تاریخ دریافت مقاله:۸۶/۱/۱۱ تاریخ پذیرش مقاله:۸۷/۲/۹

چکیده

هدف پژوهش حاضر، بررسی میزان تراکم استخوان (BMD)[1]، محتوای استخوان (BMC)[2]، قدرت عضلانی و خصوصیات آنتروپومتریک در زنان تکواندوکار و مقایسه آن با گروه غیرورزشکار بود. آزمودنی‌های این پژوهش تعداد ۱۳ نفر از دختران ورزشکار تکواندوکار با میانگین و انحراف استاندارد قد (۵/۶۱±۱۶۱/۶ سانتی متر)، وزن (۵/۰۱±۵۶/۲ کیلوگرم) و سن (۲/۷۸±۱۹/۶۹ سال) و ۱۲ دختر غیرورزشکار با میانگین و انحراف استاندارد قد (۴/۱۹±۱۶۰ سانتی متر)، میانگین وزن (۶/۶۴±۵۲/۸ کیلوگرم) و میانگین سن (۱/۹±۲۱/۵ سال) بودند. با استفاده از روش DEXA تراکم استخوان ران (گردن و دیواره) و سه مهره کمری (L_4, L_3, L_2) و با استفاده از دستگاه کین_کام قدرت عضلات چهار سر ران و همسترینگ (انقباض کانسنتریک) اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی در سطح ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شدند. متوسط تراکم استخوان مهره‌های کمری و ناحیه ران (گردن و دیواره) در میان تکواندوکاران و غیرورزشکاران تفاوت معنی‌داری وجود داشت. اگر چه میانگین متوسط تراکم استخوان سه مهره کمری (L_4, L_3, L_2) (گرم به سانتی متر مربع) در تکواندوکاران پایین‌تر و میانگین متوسط تراکم استخوان ناحیه ران تکواندوکاران بیشتر از غیر ورزشکاران بود ($P> ۰/۰۵$). بین میانگین قدرت عضلات همسترینگ و چهار سر ران (حداکثر گشتاور عضلات و توان) به هنگام انقباض کانسنتریک تفاوت معنی‌داری به نفع تکواندوکاران وجود داشت ($P< ۰/۰۵$). نتایج حاصل از پژوهش موید نظریه اثر سودمند شدت مناسب ورزش منظم و متعادل همراه با تغذیه مناسب و متعادل بر افزایش تراکم استخوان بود.

کلید واژه‌های فارسی:تراکم استخوان، محتوای استخوان، ورزش، قدرت.

1. Bone Mineral Density
2. Bone Mineral Contain

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

استئوپروز یا پوکی استخوان بیماری است که باعث نازک و شکننده شدن استخوان‌ها می‌شود. کلمه پوکی استخوان به معنای «استخوان سوراخ شده» است و قدرت و استحکام استخوان‌ها را تدریجی و خیلی آرام، بدون هیچ نشانه‌ای، از بین می‌برد. همین امر باعث آسان ترک خوردن و دردهای شدید استخوانی می‌شود. مچ‌های دست و پا، ستون فقرات و لگن خاصره رایج‌ترین نقاط در بدن هستند که در معرض این بیماری می‌باشند. زنان بیشتر در معرض این بیماری قرار می‌گیرند و علت آن هم نقش مهمی است که هورمون استروژن در سلامت و استقامت استخوان‌ها بازی می‌کند (۱). به گزارش ملتون[1] (۱۹۹۲) در آمریکا ۴۰ درصد زنان سفید پوست و ۱۵ درصد مردان سفید پوست بالای ۵۰ سال، حداقل یک‌بار، شکستگی ناشی از اسئوپروز را در زندگی خود تجربه می‌کنند. همچنین طبق آمار ارائه شده، هزینه‌های درمان پوکی استخوان و شکستگی‌های ناشی از آن در آمریکا بالغ بر ۲۰ میلیارد دلار است (۲).

بهترین روش برای جلوگیری از به‌وجود آمدن و پیشرفت پوکی استخوان، پرورش استخوان‌هایی با چگالی وزنی بالا در دوران طفولیت و جوانی و مستحکم نگه‌داشتن آن در طول بزرگسالی می‌باشد. رژیم غذایی مناسب حاوی مقدار کافی کلسیم، ویتامین D به همراه ورزش، به‌خصوص ورزش‌هایی که تحمل وزن[2] در آنان دخالت دارند مانند راه‌رفتن، دویدن، ورزش‌های هوازی، کوهنوردی، تنیس، بدمینتون و غیره می‌توانند مفید باشند (۳). نتایج تحقیقات مورفی[3] و همکاران در طول یک دوره ده ساله، بیانگر افزایش قابل ملاحظه‌ای در میزان تراکم استخوان برای هر دو گروه مردان (۴۷ درصد) و زنان (۲۸ درصد) بود. این مطالعه نشان داد که تغییرات طولی در تراکم استخوان در سنین ۱۸ تا ۲۹ سالگی برای مردان تحت تأثیر ورزش‌های همراه با تحمل وزن بوده و در زنان تحت تأثیر ورزش دو قرار می‌گیرد. همچنین در زنان یک ارتباط منفی بین تراکم استخوان و ساعت دویدن وجود داشت که در مردان مشاهده نگردید (۴).

1. Melton
2. Weight Bearing
3. Mourphy

www.SID.ir

Archive of SID

بارد[1] و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که فعالیت‌های ورزشی به عنوان یک نگه دارنده و محرک تشکیل استخوان می‌باشد که از طریق تجمع مواد معدنی، تقویت عضلات و بهبود تعادل فرد منجر به کاهش ریسک شکستگی‌های استخوان می‌شود. زنانی که فعالیت‌های ورزشی را در شدت‌های مختلف قبل از بلوغ آغاز می‌کنند و فعالیت‌هایشان با مقدار کافی کالری و کلسیم همراه است، موجب افزایش محتوای مواد معدنی استخوان و رشد عرضی آن می‌شوند (۵). اسنو[2] و همکاران در سال (۲۰۰۱) به بررسی اثر تمرین و بی‌تمرینی بر روی توده استخوان ژیمناست‌ها پرداختند. آنان پس از یک دوره تمرینات به مدت (۲۴ ماه) افزایشی را به میزان (۴/۳ درصد) در توده استخوان ناحیه مهره‌های کمری و به دنبال یک دوره بی‌تمرینی پس از مسابقات کاهشی به میزان (۱/۳ درصد) در توده استخوان مشاهده کردند (۶). مریم رحیمیان مشهدی (۱۳۸۳) با بررسی تأثیر فعالیت‌های دراز مدت ورزشی بر روی تراکم استخوان دست برتر و غیر برتر بانوان ورزشکار شرکت کننده در تیم‌های ملی در رشته‌های تنیس و تنیس روی میز (رشته‌های راکتی)، شنا و ژیمناستیک (رشته غیرراکتی) و همچنین مقایسه آن با استاندارد تراکم استخوان غیرورزشکاران جهان به این نتیجه رسید که تفاوت تراکم استخوان زند زبرین دو دست ورزشکاران رشته‌های راکتی نسبت به رشته‌های غیر راکتی و غیرورزشکاران جهان، به‌طور معنی‌داری بیشتر است. همچنین تراکم استخوان هر دو دست بانوان تیم‌های ملی کشور در بیشتر رشته‌های مورد نظر از استاندارد جهانی به طور معناداری پایین‌تر بود (۷). در مقابل اثرات سودمند ورزش بر افزایش تراکم استخوان، ممکن است فعالیت‌های شدید بدنی، خطر پوکی استخوان این گروه از زنان را، به شدت مورد تهدید قرار دهد. اگر فعالیت ورزشی چنان شدید باشد که باعث اختلالات هورمونی و قاعدگی در زنان شود، خود یکی از عوامل تشدید کننده پوکی استخوان خواهد بود (۸).

قهرمانان بعضی از رشته‌های رقابتی مانند شنا، دو و میدانی، ژیمناستیک و باله به دلیل اهمیت ویژه تناسب اندام، در معرض خطر اختلال تغذیه‌ای قرار دارند و این امر در کنار انجام تمرینات سخت ورزشی به از دست دادن انرژی می‌انجامد و نقصان انرژی و مهار تولید

1. Barrer
2. Snow

www.SID.ir

Archive of SID

استروژن در تخمدان‌ها می‌تواند منجر به اختلالات قاعدگی بشود (۸). مالینا[1] و همکاران در سال (۱۹۷۸) گزارش کردند که بالاتر بودن سطح تمرین و رقابت شدید باعث بی‌نظمی در قاعدگی می‌شود (۹). چوکتانسیری[2] و همکارانش در سال (۲۰۰۰) اعلام کردند که آمنوره، در زنان جوان بهترین نشانه بالینی برای عدم کارایی استروژن است. به‌طور کلی اگر ورزشکاران به ورزش‌های شدید پرداخته و از یک تغذیه ناصحیح برخوردار باشند. اثرات سودمند ورزش را معکوس کرده و خود را در معرض کاهش تراکم استخوان (استئوپنی) و پوکی استخوان (استئوپروز) قرار می‌دهند (۸).

این تحقیق بر روی زنان انجام گردید زیرا زنان به دلیل تأثیری که هورمون استروژن بر روی تراکم استخوان‌ها دارد و بخصوص پس از دوران یائسگی به دلیل کاهش هورمون استروژن کاهش تراکم استخوان به شدت تسریع می‌شود بیشتر در معرض پوکی استخوان قرار می‌گیرند. از طرفی تحقیقات انجام شده بیشتر بر روی ژیمناست‌کاران، شناگران و دوندگان بوده و روی ورزشکاران رزمی تحقیقات اندکی صورت گرفته است و از آنجایی که در دهه کنونی این ورزش مورد استقبال زیادی از سوی همه سنین قرار گرفته است، ضروری به نظر می‌رسید که اثرات این ورزش‌ها بر استخوان مورد بررسی قرار گیرد. لذا هدف از تحقیق حاضر پاسخ این سؤال بود که آیا کسانی که ورزش را از دوران کودکی شروع کرده‌اند در دوران پس از بلوغ به توده استخوانی بالاتری دست پیدا می‌کنند.

جان اف (۱۹۸۹) ضمن بررسی تحقیقات انجام شده اظهار داشت، از آنجایی که بیشترین تحمل وزن بر روی مهره‌های کمری و استخوان ران بوده و اتلاف توده استخوانی در زنان قبل از یائسگی در ناحیه مهره‌های کمری **(L_4, L_3, L_2)** و استخوان ران آغاز شده و بیشترین احتمال شکستگی در این نواحی می باشد، به این دلیل در بیشتر تحقیقات انجام شده این مکان‌ها به عنوان شاخص جهت سنجش میزان تراکم استخوان مطرح می‌باشند (۳). بنابراین هدف از اجرای این پژوهش، بررسی میزان تراکم استخوان، میزان قدرت عضلات چهار سر ران و همسترینگ ناحیه ران و خصوصیات آنتروپومتریک (قد، وزن و درصد چربی) تکواندوکاران و مقایسه آن با گروه غیر ورزشکار بود.

1. Malina
2. Choktanasiri

www.SID.ir

Archive of SID

روش تحقیق

این پژوهش از نوع «علی» پس از وقوع و مقایسه‌ای بود. نمونه آماری را ۱۳ نفر از بانوان ورزشکار تکواندوکار (حداقل ۷ سال سابقه فعالیت (سه جلسه در هفته) با میانگین و انحراف استاندارد سن (۲/۷۸±۱۹/۶۹ سال)، میانگین قد (۵/۶۱±۱۶۱/۶ سانتی متر) و میانگین وزن (۵/۰۱±۵۶/۲ کیلوگرم) و ۱۲ نفر از بانوان غیر ورزشکار با میانگین و انحراف استاندارد سن (۱/۹±۲۱/۵ سال)، میانگین قد (۴/۱۹ ±۱۶۰ سانتی متر) و میانگین وزن (۶/۶۴±۵۲/۸ کیلوگرم) تشکیل دادند. آزمودنی ها در محدوده سنی ۱۶ الی ۲۵ سال بوده، هیچ‌گونه سابقه بیماری‌های مؤثر بر توده استخوان مانند تیروئید و پاراتیروئید، بیماری عصبی و یا جراحی که روی توده استخوان مؤثر است نداشتند. همچنین عدم مصرف دارو نیز در نظر گرفته شد.

میزان تراکم استخوان آزمودنی‌ها در مرکز سنجش تراکم استخوان توس در مشهد و با روش (DEXA) اندازه‌گیری شد. در این روش منبع انرژی اشعه ایکس از استخوان‌ها و بافت‌های نرم عبور داده شده و به وسیله کامپیوتر مقدار تفاوت بین اشعه ورودی و خروجی محاسبه می‌شود. ماده معدنی استخوان نیز بر حسب گرم بر سانتی متر مربع محاسبه می‌شود. در این روش زمان لازم برای سنجش کوتاه اشعه دریافتی بسیار کم است (کمتر از اشعه در گرفتن عکس ریه). آزمودنی روی تخت دستگاه دراز کشیده و دانسیته استخوان در محل مورد نظر در حدود ۱۰ الی ۱۵ دقیقه کامل می‌شود. در این پژوهش، ۲ ناحیه از بدن (استخوان ران، گردن و دیواره) و مهره‌های کمری **(L_4, L_3, L_2)** هر کدام به صورت جداگانه از نظر BMD (دانسیته توده استخوان) و BMC (محتوای استخوان) ارزیابی شدند. نتایج مربوط به هر ناحیه، روی مانیتور کامپیوتر ثبت و پس از اتمام آزمایش، اطلاعات لازم همراه با عکس رنگی پرینت شده توسط کارشناس مرکز تجزیه و تحلیل شد. قدرت عضلات چهار سر ران و همسترینگ (انقباض کانسنتریک) آزمودنی‌ها با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری قدرت عضلانی (Kin-Com) اندازه‌گیری شد.

هر آزمودنی روی صندلی دستگاه قرار می‌گرفت، سپس انقباض اکسنتریک را با خم کردن و باز کردن زانو در زاویه ۰ تا ۹۰ درجه با سرعت ۱۲۰ m/s و نیروی ۱۰۰ نیوتن انجام

www.SID.ir

Archive of SID

می‌داد. ۳ انقباض ۱۰ ثانیه‌ای در سه مرحله انجام می‌گرفت. ما بین هر مرحله ۹۰ ثانیه فرد استراحت می‌کرد تا اینکه سه مرحله به پایان می‌رسید. سپس میزان قدرت عضلات چهار سر ران و همسترینگ (حداکثر گشتاور عضلات، میانگین حداکثر نیروی عضلات، کل کار عضله، میانگین توان عضلات) توسط نمودار بر روی مانیتور دستگاه رسم می‌گردید. علاوه بر اندازه‌گیری (BMD) و قدرت عضلات چهار سر ران و همسترینگ آزمودنی‌ها جهت اندازه‌گیری سطح کلسیم، فسفر، میزان غلظت هورمون پاراتورمون و فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز به آزمایشگاه مراجعه کرده و از تمام آزمودنی‌ها در ساعت ۸ الی ۹ صبح نمونه‌های خونی در حالت ناشتا میزان ۶cc جمع‌آوری گردید و سپس داده‌ها آنالیز شده و اطلاعات به دست آمده توسط محقق جمع‌آوری شد.

برای بررسی فرضیه‌ها، جهت مقایسه میانگین متغیرها در دو گروه تکواندو غیر فعال از تی تست (t-test) برای نمونه‌های مستقل استفاده شده است، که نتایج آن در زیر آمده است.

نتایج

پس از جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل آنها، نتایج زیر به دست آمد: در جدول (۱) میانگین و انحراف معیار متغیرهای قد، وزن، درصد چربی، BMI، WHR و برخی از خصوصیات دیگر انتروپومتریک دو گروه ورزشکار و غیر ورزشکار ذکر شده است. داده‌ها جدول نشان داد که بین دو گروه از نظر قد، وزن و سایر خصوصیات آنتروپومتریک اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($P> ۰/۰۵$).

جدول ۱. خصوصیات آنتروپومتریک گروه تکواندو و گروه غیر فعال

متغیر	گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار	آزمون برابری واریانس‌ها		آزمون برابری میانگین‌ها		
				F	p-value	t	df	p-value
قد	تکواندو	۱۶۱/۵۸	۵/۶۱	۲/۰۸	۰/۱۶	۰/۵۸	۲۳	۰/۵۶
	غیر فعال	۱۶۰/۴۲	۴/۱۸					
وزن	تکواندو	۵۶/۲۳	۸/۰۱	۰/۴۰	۰/۵۳	۱/۱۴	۲۳	۰/۲۶
	غیر فعال	۵۲/۸۳	۴/۶۴					
توان هوازی	تکواندو	۴۸/۸۵	۵/۵۰	۰/۹۲	۰/۳۴	۱/۳۵	۲۳	۰/۱۸
	غیر فعال	۴۶/۰۶	۴/۶۸					
درصد چربی	تکواندو	۲۲/۴۶	۴/۸۲	۰/۵۰	۰/۴۸	-۰/۲۵	۲۳	۰/۸
	غیر فعال	۲۲/۹۵	۴/۸۸					
شاخص توده بدنی	تکواندو	۲۱/۴۸	۲/۳۲	۰/۵۰	۰/۴۸	۰/۸۹	۲۳	۰/۳۸
	غیر فعال	۲۰/۵۷	۲/۸۰					
نسبت دور کمر به دور لگن	تکواندو	۰/۷۲	۰/۰۰۳	۰/۳	۰/۵۸	۱/۴۰	۲۳	۰/۱۷
	غیر فعال	۰/۷۱	۰/۰۰۲					

www.SID.ir

Archive of SID

در جدول (۲) متوسط تراکم استخوان مهره‌های کمری و استخوان ران (گردن و دیواره) در دو گروه تکواندوکار و غیر ورزشکار ارائه شده است. داده‌های جدول حاکی از آن است که بین میزان تراکم استوان (BMD) و محتوای استخوانی (BMC) دومین، سومین و چهارمین مهره کمری **(L_4, L_3, L_2)** تکواندوکاران با گروه غیر ورزشکار اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، اگر چه میزان آن در میان تکواندوکاران مقداری بیشتر و تراکم استخوان و محتوای استخوانی مهره کمری L_4 آنها کمتر از غیر ورزشکاران بود ($P> ۰/۰۵$). همچنین متوسط تراکم استخوان و محتوای استخوان ناحیه ران (گردن و دیواره استخوان) تکواندوکاران مقداری بیشتر از گروه غیر ورزشکار بود، اما این اختلاف معنی‌دار نبود ($P> ۰/۰۵$).

جدول ۲. متوسط تراکم استخوان و متوسط محتوای استخوان (گرم بر سانتی متر مربع) مهره‌های کمری و استخوان ران (گردن و دیواره) گروه تکواندو و غیر فعال

متغیر	گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار	آزمون برابری واریانس‌ها		آزمون برابری میانگین‌ها		
				F	p-value	t	df	p-value
متوسط تراکم استخوان مهره‌های کمری (L_2)	تکواندو	۱/۰۱	۰/۱۳۴	۲/۱۱	۰/۱۶	۰/۵۱	۲۳	۰/۶۱
	غیر فعال	۰/۹۸	۰/۱۷					
متوسط محتوای استخوان مهره کمری (L_2)	تکواندو	۱۰/۸۲	۲/۱۰	۵/۲۹	۰/۰۳	۰/۵۰	۲۰/۱۵	۰/۶۲
	غیر فعال	۱۰/۴۷	۱/۲۹					
متوسط تراکم استخوان مهره‌های کمری(L_3)	تکواندو	۱/۰۰	۰/۱۵	۳/۶۱	۰/۰۷	-۰/۳۸	۲۳	۰/۷۰
	غیر فعال	۱/۰۲	۰/۱۰					
متوسط محتوای استخوان کمری (L_3)	تکواندو	۱۲/۳۴	۲/۳۳	۶/۴۱	۰/۰۱	۰/۵۶	۱۹/۴۶	۰/۵۷
	غیر فعال	۱۱/۹۱	۱/۳۵					
متوسط تراکم استخوان مهره‌های کمری (L_4)	تکواندو	۰/۹۵	۰/۱۱	۱/۱۸	۰/۲۸	-۱/۴۶	۲۳	۰/۱۵
	غیر فعال	۱/۰۱	۸/۹۱					
متوسط محتوای استخوان مهره کمری(L_4)	تکواندو	۱۳/۴۷	۱/۸۰	۰/۰۰۱	۰/۹۹	-۱/۰۷	۲۳	۰/۲۹
	غیر فعال	۱۳/۷۹	۱/۶۶					
متوسط تراکم استخوان ران، گردن و دیواره	تکواندو	۰/۷۷	۰/۱۲	۷/۹۹۷	۰/۰۱	۰/۳۲	۱۷/۲۲	۰/۷۵
	غیر فعال	۰/۷۶	۰/۰۵۳					
متوسط محتوای استخوان ران، گردن و دیواره	تکواندو	۱۱/۱۶	۱/۸۴	۰/۰۰۲	۰/۹۶۲	-۰/۴۴۱	۲۳	۰/۶۶۴
	غیر فعال	۱۱/۴۷	۱/۶۴					

در جدول (۳) میزان قدرت عضلات چهار سر ران و همسترینگ به هنگام انقباض درون‌گرا در دو گروه تکواندوکار و غیر ورزشکار ارائه شده است. داده‌های جدول حاکی از آن است که بین حداکثر گشتاور عضلات چهار سر ران و همسترینگ (انقباض کانسنتریک) تکواندوکاران با گروه غیر ورزشکار تفاوت معنی‌داری به نفع تکواندوکاران وجود داشت ($P<۰/۰۵$) (جدول ۳). همچنین مقدار حداکثر گشتاور عضلات همسترینگ و میزان

www.SID.ir

Archive of SID

حداکثر نیروی عضلات چهار سر ران و همسترینگ تکواندوکاران به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از غیر ورزشکاران بود، اما این اختلاف معنی‌دار نبود (P> ۰/۰۵). همچنین بین میانگین توان عضلات چهار سر ران و همسترینگ (انقباض کانسنتریک) تکواندوکاران با غیر ورزشکاران تفاوت معنی‌داری به نفع تکواندوکاران وجود داشت(P<۰/۰۵).

جدول ۳. مقایسه میانگین قدرت عضلات چهار سر ران و همسترینگ به هنگام انقباض درون‌گرا در گروه‌های تکواندو و غیر فعال

متغیر	گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار	آزمون برابری واریانس‌ها		آزمون برابری میانگین‌ها		
				F	p-value	t	df	p-value
حداکثر گشتاور عضلات چهار سر ران (Nm)	تکواندو	۹۹/۶۲	۱۷/۳۷	۰/۲۳	۰/۶۳	۳/۲۹	۲۴	۰/۰۰۳*
	غیر فعال	۷۷/۶۵	۱۶/۶۴					
حداکثر گشتاور عضلات همسترینگ (Nm)	تکواندو	۶۱/۲۴	۱۲/۵۷	۰/۱۸	۰/۶۷	۲/۲۷	۲۴	۰/۰۳۲*
	غیر فعال	۴۸/۷۶	۱۵/۲۴					
حداکثر نیروی عضلات چهار سر ران (N)	تکواندو	۴۶۴/۰۵	۸۰/۷۱	۰/۰۴	۰/۸۳	۲/۴۱	۲۴	۰/۰۲۴*
	غیر فعال	۳۸۸/۳۳	۷۹/۱۴					
حداکثر نیروی عضلات همسترینگ (N)	تکواندو	۲۹۱/۹۸	۶۷/۷۷	۰/۰۹	۰/۷۶	۲/۳۲	۲۴	۰/۰۲۹*
	غیر فعال	۲۳۵/۳۰	۵۶/۲۲					
کل کار عضلات چهار سر ران (J)	تکواندو	۲۱۷/۷۹	۵۶/۳۶	۰/۴۵	۰/۵۰	۱/۱۷	۲۴	۰/۲۵
	غیر فعال	۱۹۳/۲۸	۵۰/۱۲					
کل کار عضلات همسترینگ (J)	تکواندو	۱۲۱/۴۲	۴۵/۲۸	۰/۱۹	۰/۶۶	۰/۳۹	۲۴	۰/۶۹
	غیر فعال	۱۱۵/۲۳	۳۴/۲۶					
توان عضلات چهار سر ران (W)	تکواندو	۴۱/۸۹	۴۲/۳۰	۴۰/۷۵	۰	۲/۸۵	۱۲/۲۱	۰/۰۱۴*
	غیر فعال	۸/۲۷	۴/۰۲					
توان عضلات همسترینگ (W)	تکواندو	۱۶/۳۰	۲۰/۷۲	۰/۵۷	۰/۴۵	-۲/۴۶	۲۴	۰/۰۲۱*
	غیر فعال	۳۴/۵۱	۱۶/۶۷					

* آزمون در سطح اطمینان آماری ۰/۹۵ درصد معنی دار است.

بحث و نتیجه‌گیری

در اکثر تحقیقات، تأثیر مثبت فعالیت بدنی و فشار مکانیکی وارده ناشی از آن بر افزایش تراکم توده استخوان به اثبات رسیده است. همان طوری‌که پژوهش حاضر نیز نشان داد: متوسط تراکم استخوان (BMD) ناحیه ران (گردن و دیواره) تکواندوکاران نسبت به گروه غیر ورزشکار بیشتر بود. این نتایج با نتایج به دست آمده از تحقیقات بارر (۲۰۰۵)، لاوسون[1]

1. Lowson

www.SID.ir

Archive of SID

(۲۰۰۴)، نوردستروم[1] (۲۰۰۵)، مونز[2] (۲۰۰۴)، دیوید[3] (۱۹۹۴)، و جینتی[4] (۲۰۰۵) همخوانی داشت (۵، ۱۴-۱۰). همچنین تجزیه و تحلیل داده‌های مربوطه به متوسط تراکم استخوان، متوسط درصد نمره Z و متوسط درصد نمره T سه مهره کمری (L_2, L_3, L_4) در تکواندوکاران و گروه غیر ورزشکار نشان داد که گروه غیر ورزشکار دارای مقادیر بالاتر تراکم استخوان در سه مهره کمری نسبت به تکواندوکاران بودند. این نتایج با نتایج حاصل از تحقیقات چوکتانسیری (۲۰۰۰) همخوانی داشت (۸).

ویلیام و ویلکینز[5] در سال (۲۰۰۳) طی تحقیقاتی که بر روی زنان جوان انجام دادند، اظهار داشتند که: برای حفظ سلامتی استخوان‌ها داشتن فعالیت‌های جسمانی همراه با رژیم غذایی مناسب حاوی کالری کافی، کلسیم، ویتامین D و حفظ یک دوره منظم قاعدگی ضروری می‌باشد (۱۵). کری و همکاران (۲۰۰۰) در تحقیقی که به مدت ۶ سال بر روی دختران سنین بلوغ انجام دادند، اظهار داشتند که جذب کلسیم کافی به همراه فعالیت‌های بدنی ورزشی دو فاکتور لازم برای به دست آوردن حداکثر توده استخوانی در طی نوجوانی می‌باشد. از آنجا که ۴۰ درصد وزن اسکلت را کلسیم تشکیل می‌دهد با مصرف ناکافی آن، میزان آن در استخوان رو به کاهش می‌رود. در صورت داشتن فعالیت‌های بدنی متعادل و تغذیه مناسب می‌توان به ازای افزایش ۰/۵ گرم بر سانتی متر مربع در دانسیته توده استخوان ران انتظار یک کاهش پنجاه درصدی در ریسک شکستگی استخوان داشت (۱۶).

مارتین[6] و همکاران نیز در سال (۱۹۸۱) بیان کردند که ورزش می‌تواند زمینه خوبی را برای حفظ و افزایش تراکم استخوان بزرگسالان فراهم کند، به ویژه ورزش‌های که مستلزم تحمل وزن بدن باشد، مفید است، همچنین فعالیت‌هایی مانند تمرینات مقاومتی که در آن نیروی عضلاتی قابل ملاحظه‌ای در برابر استخوان های دراز بدن تولید می‌شود (۱۷).

نیروهای عضلانی وارد بر استخوان‌های ویژه، ظاهرا" تغییراتی، در سوخت و ساز آنها در نقطه فشار ایجاد می‌کند. به طور مثال دست بازیکنان تنیس و دستی که پرتاب کنندگان

1. Nordestrom
2. Munos
3. Davied
4. Ginty
5. William & Willkinse
6. Martin

www.SID.ir

Archive of SID

بیس‌بال با آن پرتاب می‌کنند نسبت به دستی که کمتر استفاده می‌شود ضخامت استخوانی بیشتری دارد. یک نظریه متداول، استخوان را به عنوان یک کریستال پیرو الکتریک[1] مورد توجه قرار می‌دهد که در آن فشار مکانیکی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود، تغییرات الکتریکی به وجود آمده، زمانی که استخوان تحت فشار مکانیکی قرار می‌گیرد، فعالیت یاخته‌های سازندهٔ استخوان را تحریک می‌کند که نتیجه‌اش تشکیل کلسیم است. مقدار تشکیل استخوان به مقدار نیروی وارده و نیز دفعات اعمال آن بستگی دارد (۱۸).

تناقض آشکار بین ورزش و پویایی استخوان در زنانی که به شدت وزن و چربی خود را کاهش می‌دهند (مانند شرایط ورزش‌های شدید) وجود دارد، ورزش‌های شدید و سخت که همراه با اختلالات قاعدگی بوده و با ایجاد یک عدم تعادل هورمونی، اثر حفاظتی استروژن بر روی استخوان از بین می‌رود و این زنان نسبت به از دست دادن کلسیم و کاهش احتمالی جرم استخوانی آسیب پذیر می‌شوند، از طرفی عوامل تغذیه‌ای (مصرف ناکافی کلسیم، کمبود ویتامین D مصرف کم پروتئین و چربی) به نحو مشابهی سبب افزایش این معضل (کاهش تراکم استخوان) می شود (۱۸). چوکتانسیری و همکارانش نیز در سال (۲۰۰۰) اعلام کردند: آمنوره در زنان جوان بهترین نشانه بالینی برای عدم کارایی استروژن است آمنوره و اولیگومنوره[2] ممکن است تأثیری منفی روی حداکثر توده استخوانی بزرگسالان داشته باشد. کاهش چگالی استخوان در زنان آمنوره همراه با افزایش خطر شکستگی در اثر فشار و دیگر آسیب‌هایی است که دانستن آنها برای کسانی که با زنان ورزشکار کار می‌کنند ضروری است (۸).

در پژوهش حاضر همچنین قدرت عضلات همسترینگ و چهار سر ران تکواندوکاران به طور معنی‌داری بالاتر از غیر ورزشکاران بود. با توجه به اینکه تحقیقات رابطه مثبت بین تراکم استخوان و قدرت عضلات را نشان داد ه اند، نتایج به دست آمده از میزان تراکم استخوان ناحیه ران تکواندوکاران با توجه به این که قدرت عضلات ناحیه ران بالاتر می‌باشد بیشتر بودن آن قابل توجیه می‌باشد.

1. Piezoelectric
2. Oligomenorrhoea

www.SID.ir

Archive of SID

در پژوهش حاضر، همچنین میزان تراکم استخوان ناحیه مهره‌های کمری تکواندوکاران پایین‌تر از غیر ورزشکاران بود که می‌توان نتایج را اینگونه توجیه کرد: ضعف تراکم استخوان مهره‌های کمری تکواندوکاران به دلیل شدت تمرینات بدنی آنان، متناسب نبودن آن با تغذیه و میزان جذب کلسیم توسط بدن است. این امر باعث برداشتن تدریجی کلسیم و مواد معدنی استخوان‌ها به دلیل نیاز فزآینده بدن در فعالیت شدید بدنی می‌شود و به تدریج نیز، تراکم توده استخوانی آنها نسبت به غیر ورزشکاران کاسته می‌شود (۷). علت اینکه این عارضه در ناحیه کمر مشاهده می‌شود شاید به دلیل این باشد که بیشترین تحمل وزن روی مهره‌های کمری علی‌الخصوص مهره چهارم می‌باشد. بنابراین به دلیل فشار زیاد هم از ناحیه وزن، هم از ناحیه تمرینات می‌تواند باعث بروز این عارضه یعنی کاهش تراکم استخوان (استئوپنی) که مراحل اولیه آغاز پوکی استخوان می‌باشد، بشود. همچنین نتایج بیانگر این مسئله بود که میزان کلسیم و فسفر تکواندوکاران و غیر ورزشکاران در پایین سطح نرمال خود قرار داشت که شاید دلیلی دیگر برای این عارضه باشد. به طور کلی نتایج نشان داد که:

الف) فعالیت ورزشی تأثیری مثبت بر تراکم توده استخوانی ناحیه ران تکواندوکاران نسبت به گروه غیر ورزشکارا داشت.

ب) تراکم استخوان ناحیه مهره‌های کمری پایین‌تر از سطح نرمال بود که شاید علت آن فشار شدید تمرینات به همراه تغذیه ناکافی و نامناسب باشد.

ج) قدرت عضلات چهار سر ران و همسترینگ تکواندوکاران به طور معناداری بالاتر از گروه غیر ورزشکار بود که نشانگر رابطه مثبته تراکم استخوان با قدرت عضلات این ناحیه می‌باشد. لذا توصیه می‌شود به دلیل اینکه داشتن تراکم استخوانی بالا در اوایل زندگی (قبل از دوران بلوغ) برای جلوگیری از پوکی استخوان در آینده بسیار مهم است بنابراین همه کودکان و نوجوانان بایستی به انجام فعالیت‌های ورزشی تشویق شوند.

منابع:

۱. الویا، جان اف. پوکی *استخوان، راه‌های پیشگیری و درمان*. شهرام فرج زاده، نشر علم حرکت، تهران: ۱۳۷۳.

2. Melton, L.J., Chirischilles, E.A (1992). How many women have osteoporosis, J Bone Miner Res. (7):1005-1010.

www.SID.ir

Archive of SID

۳. غریب دوست، فرهاد و همکاران. *استئوپروز*. مرکز تحقیقات روماتولوژی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ۱۳۸۳.

4. Murphy, M.M., Ewans, R.K (2004). Longitudinal relationship between physical activity and lumbar bone density in men and women aged, The Am College Sports Med. 36(5): S290:18-28.
5. Borrer, K.T (2005). Physical activity in the prevention and amenorration of osteoporosis in women. Sports Med. 35(9): 779-830.
6. Snow, H., Bouxsein, C. (2002). Effects of resistance and endurance exercise on bone mineral status of young women: a randomized exercise intervention trail. J Bone Miner Res. (7): 761-769.

۷. رحیمیان مشهدی، مریم. *مقایسه تراکم توده استخوانی دست برتر و غیر برتر بانوان ورزشکار تیم های ملی کشور*، المپیک، ۱۳۸۳، (۱): ۱۰۷-۱۱۶.

8. Choktanasiri., et al (2000). Bone mineral density in primary and secondary amenorrhea. J Med. 83(3): 243-248.
9. Malina, R.M., Bouchard, C. (1991). Growth, maturation, and physical activity, Champaign, IL: Human Kinetics.
10. Lawson, M., Nichols, J., Barkai (2004). Influence of sport on bone mineral density of female high school athletes. The Am College Sports Med. 36(5):S37.
11. Nordstrom, A., Karlsson, C. (2005). Bone lose and Fracture risk after reduced physical activity, J Bone Miner Res. 20(2):202-7.
12. Munos, M.T., Piedra, C. (2004). Changes in bone density and bone markers in rhythmic gymnasts and ballet dancers: implications for puberty and leptin levels, Eur J Endocrino. 151(4):691-6.
13. David, L., Nicholes., Charlotte, F.S. (1994). The effect of gymnastics training on bone mineral density, Med Sci Sports Exerce. 26(70):122-129.
14. 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. 36(10):101-70.
15. Williams, J.R., Willkins, E.M. (1994). Bone mineral density and osteoprosis, Sports Med. 10(20):122-128.
16. Kerry, J., Mackelvie, H.A (2000). Lifestyle risk factors for osteoporosis in asian and Caucasian girls, Med Sci Sports Exerc. 33(11): 1818-1824.
17. Martin, R. K (1981). Load carrying effects on the adults beagle tibia. Med Sci Sports Exerc. (13): 343-400.

۱۸. مک آردل، ویلیام دی. *فیزیولوژی ورزش*. اصغر خالدان، مرکز چاپ و انتشارات امور خارجه، ۱۳۸۳.

www.SID.ir