



ارتباط بین توده چربی و بدون چربی با تراکم مواد معدنی مهره های کمربند در زنان یائسه فعال و غیر فعال

محمد شبانی^۱، محمدرضا رمضانپور^{۲*}، سمیرا مقیمی^۳

چکیده

زمینه و هدف: تحقیقات نشان می‌دهند که بین وزن بدن که متشکل از توده چربی و بدون چربی است و تراکم مواد معدنی استخوان ارتباط وجود دارد. هدف از تحقیق حاضر، تعیین ارتباط بین توده چربی و توده بدون چربی با تراکم مواد معدنی مهره‌های کمربند در زنان یائسه فعال و غیر فعال بود.

مواد و روش کار: تحقیق حاضر از نوع توصیفی همبستگی بوده و نمونه آماری آن مرکب از ۱۲ زن یائسه غیرفعال بود. گروه فعال به مدت حداقل ۳ سال، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه یک ساعت پیاده روی منظم داشتند. گروه غیرفعال تجربه هیچ گونه فعالیت بدنی نداشته و از نظر سن و شروع یائسگی با گروه فعال همگن بودند. توده چربی، توده بدون چربی و تراکم مواد معدنی مهره‌های کمربند آزمودنی‌ها با استفاده از دستگاه DEXA اندازه‌گیری و داده‌های جمع‌آوری شده به کمک نرم افزار SPSS16 و با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون در سطح $p < 0.05$ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج تحقیق نشان داد که در هر دو گروه زنان فعال و غیرفعال فقط بین توده بدون چربی و تراکم مواد معدنی مهره‌های کمربند رابطه معنی‌داری (به ترتیب $r=0.157$ و $r=0.176$) وجود دارد (به استثناء مهره دوم کمربند در زنان غیر ورزشکار).

نتیجه‌گیری: در زنان فعال و غیرفعال یائسه شده، توده بدون چربی می‌تواند به عنوان پیشگویی‌کننده قوی تراکم مواد معدنی مهره‌های کمربند در نظر گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: توده چربی، توده بدون چربی، تراکم مواد معدنی استخوان، زنان یائسه فعال و غیرفعال

۱- استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه بجنورد، ایران

۲- استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، ایران

۳- کارشناس ارشد تربیت بدنی

* نویسنده مسئول: مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

تلفن: ۰۵۸۴-۲۲۸۴۶۱۰ پست الکترونیک: ramezanpour@mshdiau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۲/۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۴/۱۶

مقدمه

استئوپروز (پوکی استخوان) به عنوان یک بیماری خاموش، می تواند در هر سنی اتفاق بیافتد این بیماری میلیون ها نفر را در سطح جهان گرفتار کرده است و خطر ابتلا به آن با افزایش سن بیشتر می شود (۱). تحقیقات نشان می دهند که بسیاری از مبتلایان به پوکی استخوان را زنان تشکیل داده و تقریباً نیمی از زنان در طول عمر خود به این بیماری مبتلا می شوند (۲). در زنان یائسه، مهم ترین عامل پوکی استخوان، کاهش هورمون استروژن می باشد (۳،۴). متأسفانه نتایج برخی پژوهش ها نشان می دهد که تراکم مواد معدنی استخوان در زنان ایرانی نسبت به استانداردهای جهانی بسیار کمتر بوده که برخی از دلایل آن عبارتند از: عادات تغذیه ای نادرست، کم تحرکی و نژاد (۵). بیماری پوکی استخوان از یک سو به دلیل شرایط خاص اقلیمی و فرهنگی و از سوی دیگر به علت عدم بهره گیری از رژیم غذایی سرشار از کلسیم و هم چنین کم توجهی به ورزش و فعالیت های بدنی، بخش عظیمی از جامعه را تهدید می کند (۶). نکته مهم اینکه استئوپروز هیچ علامت بیرونی و هشدار دهنده ای برای آگاه کردن افراد ندارد (۷، ۸).

طبق مطالعه آماری از جمعیت ۵۰ ایران حدود ۲/۵ میلیون نفر از زنان در معرض پوکی استخوان شدید و شکستگی های ناشی از آن قرار دارند (۹). نتایج یک پژوهش دیگر نشان داد که از میان زنان ایرانی بالای ۵۰ سال، حدود ۲۸ درصد مبتلا به استئوپروز و ۵۳ درصد مبتلا به استئوپنی هستند (۱۰). اما نکته اساسی در رابطه با پوکی استخوان، افزایش خطر شکستگی به ویژه شکستگی مهره ها و ناحیه گردن استخوان ران است که خطر مرگ و میر ناشی از شکستگی ران با مرگ و میر ناشی از سرطان پستان برابر بوده و چهار برابر مرگ و میر ناشی از سرطان رحم می باشد (۱۱).

تحقیقات نشان می دهند که عواملی مانند سن، جنس، نژاد، ترکیب بدنی، عادت غذایی و سطح فعالیت بدنی بر میزان تراکم مواد معدنی استخوان (BMD یا Bone Mineral Density) اثر می گذارد (۱۲). به عقیده بسیاری از محققان، تمرینات بدنی شدید به طور چشمگیری تراکم مواد معدنی استخوان را افزایش داده (۱۳، ۱۴) و ورزش منظم از دوران کودکی و نوجوانی

می تواند یک استراتژی راهبردی برای حفظ سلامت و بهداشت شخصی در دوران میان سالی و کهولت به شمار رود (۱۵). لائسون^۱ و همکاران گزارش کردند که فعالیت بدنی باعث افزایش پنج درصدی BMD در زنان ورزشکار نسبت به همتایان غیرورزشکار آنها می شود (۱۶). با این حال، نتایج تحقیقات نشان می دهند که اثر فعالیت بدنی بر بافت استخوانی بستگی به نوع فعالیت، شدت، مدت تمرین (۱۷، ۱۸) و محل اعمال (۱۹) آن داشته و لذا، نتایج کلینیکی برخی از پژوهشها یافته های ضد و نقیضی در رابطه با اثرات فعالیت های بدنی بر بافت استخوانی را گزارش کرده اند. به عنوان مثال، نتایج پژوهش پونتیلیا^۲ نشان داد که زنان جوان و یائسه کمتر فعال، در معرض کاهش چگالی استخوانی قرار داشته (۲۰) در حالی که به عقیده کواناف^۳ و کان^۴، تمرینات پیاده روی اثرات مثبتی بر چگالی استخوانی زنان یائسه نداشته و از کاهش چگالی استخوان آنها پیشگیری نمی کند (۲۱).

علاوه بر موارد فوق، نتایج تحقیقات فراوانی نشان می دهد که وزن بدن نیز یکی از عوامل مؤثر بر تراکم مواد معدنی استخوان می باشد (۲۲). در همین راستا شباتا و همکاران گزارش کردند که کاهش وزن بدن با کاهش تراکم مواد معدنی استخوان همراه است (۲۳).

در واقع، با افزایش وزن بدن، فشارهای مکانیکی بر بافت استخوانی افزایش یافته و متعاقب آن، برداشت کلسیم از استخوان کاهش و در نهایت BMD افزایش می یابد (۲۴). با این وجود که وزن بدن به عنوان یک شاخص قوی پیشگوی BMD به شمار می رود، ولی مکانیسم توضیح دهنده آن هنوز مشخص نشده و در هاله ای از ابهام قرار دارد، زیرا ۹۵ درصد از وزن بدن از توده بدون چربی (Lean Body Mass یا LBM) و توده چربی (Fat Mass یا FM) تشکیل شده و هر کدام از بافت های مذکور می توانند تأثیرات متفاوتی بر BMD داشته باشند. به عنوان مثال، مدسن^۵ در نتایج تحقیق خود اعلام کرد که در دختران غیرورزشکار بافت چربی و در زنان جوان ورزشکار، بافت بدون چربی همبستگی مثبتی با تراکم مواد

1 Lawson

2-Puntilla

3-Cavanaugh

4-Canc

5 Madsen

کاهش بیشتری در تراکم مواد معدنی لگن خاصره و ستون فقرات خواهند داشت (۳۵). تحقیق حاضر در پی یافتن ارتباط بین توده چربی و بدون چربی با تراکم مواد معدنی مهره های کمری در زنان یائسه فعال و غیر فعال می باشد.

روش کار

پژوهش حاضر از نوع توصیفی- همبستگی بود. جامعه آماری پژوهش حاضر را کلیه زنان یائسه فعال در محدوده سنی ۵۰ تا ۵۸ سال شهرستان بجنورد تشکیل داده که حداقل سه سال و حداکثر هفت سال از تاریخ آخرین قاعدگی آنها گذشته بود. انتخاب بازه زمانی مذکور به دو دلیل انجام گرفت. نخست اینکه ترشح هورمون استروژن بعد از یائسگی کاهش جدی داشته و انتخاب حداقل سه سال از تاریخ آخرین قاعدگی به عنوان معیار ورود آزمودنی ها به خاطر تأثیر گذاری کاهش این هورمون بر روی تراکم مواد معدنی استخوانها بود. دوم اینکه در نظر گرفتن حداکثر هفت سال از تاریخ آخرین قاعدگی به دلیل محدود کردن دامنه تحقیق و همگنی نسبی زنان انجام گرفت. در پژوهش حاضر، منظور از زنان فعال افرادی بودند که به طور منظم مدت حداقل سه سال، هفته ای سه جلسه و در هر جلسه یک ساعت تمرین پیاده روی داشتند. آزمودنی های گروه کنترل نیز شامل کلیه زنان غیر فعال شهرستان بجنورد بوده که از لحاظ سن و سن یائسگی با گروه فعال همتا بودند. برای انتخاب نمونه های آماری، ابتدا یک پرسشنامه حاوی اطلاعات شخصی و سوابقی درباره بیماری های مؤثر بر پوکی استخوان (دیابت، نارسایی کلیه، داروهای ضد تشنج، بیماریهای قلبی- عروقی و غیره) بین ۴۵ نفر از زنان فعالی که در شهر بازی شهرستان بجنورد فعالیت منظم ورزشی داشتند توزیع شد و در نهایت ۱۲ نفر (سن: $1/93 \pm 54/5$ سال، وزن: $67/92 \pm 4/35$ کیلوگرم، قد: $1/61 \pm 0/061$ سانتی متر و شاخص توده بدن: $22/77 \pm 1/45$ کیلوگرم بر متر مربع) از آنها دارای شرایط شرکت در تحقیق بوده و پس از پر کردن فرم رضایت نامه، به طور داوطلبانه در تحقیق حاضر شرکت نمودند. گروه کنترل نیز متشکل از ۱۲ زن غیر فعال (سن : $22/21 \pm 54/83$ سال، وزن: $64/25 \pm 3/33$ کیلوگرم، قد : $1/59 \pm 0/045$ سانتی متر و شاخص توده بدن : $25/41 \pm 1/46$ کیلوگرم بر متر مربع) ساکن بجنورد بوده

معدنی دارد (۲۵). در پژوهش رید^۱ و همکاران نیز گزارش شد که در زنان یائسه، اثر وزن بدن بر BMD بستگی به FM و LBM داشته با این تفاوت که FM نقش مهمتری ایفا کرده و می تواند به عنوان شاخص پیشگوی قوی برای BMD در نظر گرفته شود (۲۶). به عقیده دوچی^۲ و همکاران نیز، در زنان ورزشکار یائسه، بافت بدون چربی و در زنان غیر ورزشکار یائسه، بافت چربی عامل تعیین کننده BMD به شمار می رود. به نظر این محقق، فعالیت بدنی BMD را افزایش و بافت چربی را کاهش می دهد (۲۷). در پژوهش لیم^۳ نیز گزارش شد که بافت بدون چربی در مردان و مجموع بافت چربی و بدون چربی در زنان با BMD همبستگی قوی دارند (۲۸). در مقابل، هسو^۴ و همکاران گزارش کردند که در زنان توده چربی بر خلاف اثر مثبت وزنی اش، اثر منفی روی توده استخوان داشته و خطرات استئوپروز، استئوپنی و شکستگی های غیرستون مهره ای به طور معنی داری در آزمودنی هایی که درصد چربی (مستقل از وزن) و فعالیت فیزیکی بیشتری داشته اند، بیشتر است (۲۹) در گزارش زاهو^۵ و همکاران نیز ارتباط منفی بین توده چربی اضافه و توده استخوان نواحی مختلف وجود دارد (۳۰). نتایج پژوهش لاسکی^۶ نیز نشان داد که مازاد بافت چربی تأثیر قابل ملاحظه ای بر BMD ندارد (۳۱). لازم به یادآوری است که هورمون استروژن علاوه بر منشاء تخمدان از بافت چربی مشتق شده و این هورمون تا حدود زیادی از تحلیل رفتن مواد معدنی استخوان جلوگیری می کند (۳۲، ۳۳). به نظر ساید^۷، هورمون استروژن نقش مهمی در نگهداری و تقویت چگالی استخوانی داشته و به عنوان یک عامل اصلی کاهش دهنده پوکی استخوان و استحکام دهنده استخوان های لگن خاصره و استخوان ستون فقرات شناخته شده است. هورمون مذکور موجب تولید کلاژن و در نتیجه افزایش استحکام استخوان ها می شود (۳۴).

به نظر مورگان، زنانی که روش زندگی خود را جهت کاهش وزن تغییر می دهند، نسبت به افراد بدون تحرک،

- 1 Reid
- 2 Douche
- 1 -Lim
4. Hsu
- 3- Zhao
- 4- Laskey
- 5- Syed

رابطه نحوه سنجش تراکم مواد معدنی استخوان و ضررهای احتمالی آن برای تمامی آزمودنیها داده شد. در تحقیق حاضر، برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌های جمع آوری شده از نرم افزار SPSS16 استفاده گردید. برای بررسی طبیعی بودن پارامترهای اندازه‌گیری شده از آزمون کولمگروف-اسمیرنوف و برای یافتن ارتباط بین توده چربی و توده بدون چربی با تراکم مواد معدنی مهره-های کمری از ضریب همبستگی پیرسون استفاده گردید.

یافته ها

در جدول ۱، مشخصات آنترئوپومتریکی زنان فعال و غیر فعال آورده شده است.

که فعالیت خاص ورزشی نداشته و پس از پر کردن پرسشنامه مذکور و همچنین فرم رضایت نامه، با اطلاع کامل از آزمایش سنجش تراکم مواد معدنی به طور داوطلبانه در تحقیق حاضر شرکت نمودند.

در تحقیق حاضر برای سنجش تراکم مواد معدنی مهره‌های کمری، توده چربی و توده بدون چربی آزمودنی‌ها از دستگاه سنجش تراکم مواد معدنی (Dual-Energy X-ray Absorptiometry یا DEXA) استفاده گردید. بدین منظور دو اسکن یکی از ناحیه مهره های کمری و دیگری از کل بدن انجام گردید. لازم به یادآوری است که قبل از انجام آزمایش مذکور، توضیحات کافی و لازم در

جدول ۱: مقایسه مشخصات آنترئوپومتریکی زنان فعال و غیر فعال

متغیر	زنان فعال (N=12)	زنان غیر فعال (N=12)
سن (سال)	۵۴/۵ ± ۱/۹۳	۵۴/۸۳ ± ۲/۲۱
قد (متر)	۱/۶ ± ۰/۰۶۱	۱/۵۹۰ ± ۰/۰۴۵
وزن (کیلوگرم)	۶۷/۹۲ ± ۴/۳۵	۶۴/۲۵ ± ۳/۳۳
بافت چربی (کیلوگرم)	۲۸/۷۹ ± ۴/۲۱	۳۰/۲۱ ± ۳/۴۱
بافت بدون چربی (کیلوگرم)	۳۷/۶۷ ± ۴/۲۲	۳۳/۱۵ ± ۲/۸۱
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۶/۴۵ ± ۱/۷۷	۲۵/۴۱ ± ۱/۴۶

گردد، در زنان فعال، بین LBM و BMD مهره‌های کمری رابطه مثبت و معنی‌داری دیده می‌شود در حالی که چنین ارتباطی بین FM و BMD مهره‌های کمری وجود ندارد.

در جدول ۲ مقادیر مربوط به ضریب همبستگی بین توده چربی (FM برحسب کیلوگرم) و بدون چربی (LBM برحسب کیلوگرم) و تراکم مواد معدنی (BMD برحسب گرم بر سانتی‌متر مربع) مهره های کمری زنان فعال ارائه گردیده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می-

جدول ۲: ضریب همبستگی بین توده چربی (FM) و بدون چربی (LBM) و تراکم مواد معدنی (BMD)

مهره های کمری زنان فعال

گروه فعال				تراکم مواد معدنی استخوان (BMD)
توده بدون چربی (کیلوگرم)		توده چربی (کیلوگرم)		
ضریب همبستگی	مقادیر (p)	ضریب همبستگی	مقادیر (p)	
(r)	(r)	(r)	(r)	
۰/۰۱۷	۰/۶۶۹	۰/۱۹۱	-۰/۴۰۵	L ₁
۰/۰۰۳	۰/۷۸۱	۰/۶۸	-۰/۵۴۳	L ₂
۰/۰۱۹	۰/۶۶۱	۰/۲۱۲	-۰/۳۸۸	L ₃
۰/۰۱	۰/۷۰۸	۰/۴۱۲	-۰/۲۶۱	L ₄
۰/۰۰۵	۰/۷۵۳	۰/۱۷۸	-۰/۴۱۶	L ₁ -L ₄
۰/۰۰۵	۰/۷۵۲	۰/۱۷۹	-۰/۴۱۶	Total

همان طور که این جدول دیده می‌شود، در زنان غیر فعال، بین LBM و BMD مهره‌های کمری رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد (بجز L₂) در حالی که چنین ارتباطی بین FM و BMD مهره‌های کمری وجود ندارد.

در جدول ۳ مقادیر مربوط به ضریب همبستگی بین توده چربی (FM به کیلوگرم) و بدون چربی (LBM) به کیلوگرم) و تراکم مواد معدنی (BMD به گرم بر سانتی‌متر مربع) مهره‌های کمری زنان غیر فعال ارائه گردیده است.

جدول ۳: ضریب همبستگی بین توده چربی (FM) و بدون چربی (LBM) و تراکم مواد معدنی (BMD) مهره‌های کمری زنان غیر فعال

گروه غیرفعال		تراکم مواد معدنی		استخوان (BMD)
وزن بدون چربی (کیلوگرم)	وزن چربی (کیلوگرم)	ضریب همبستگی (r)	مقادیر (p)	
۰/۰۲۵	۰/۶۳۹	۰/۸۱۶	۰/۷۶	L ₁
۰/۰۹۷	۰/۵۰۱	۰/۸۵۳	-۰/۶۸	L ₂
۰/۰۱۷	۰/۶۷۳	۰/۶۷۵	-۰/۱۳۶	L ₃
۰/۰۴۸	۰/۵۷۹	۰/۸۱۶	۰/۷۵	L ₄
۰/۰۱۶	۰/۶۷۳	۰/۸۴۵	-۰/۶۳	L ₁ -L ₄
۰/۰۱۶	۰/۶۷۳	۰/۸۴۶	-۰/۶۳	Total

وجود دارد، به طوری که در آزمودنی‌هایی که وزن بیشتری داشته‌اند، مقادیر تراکم مواد معدنی بالاتری گزارش شده است. در واقع، تراکم مواد معدنی و وزن بدن به ویژه در ناحیه ستون فقرات و گردن ران که تحمل کننده فشارهای مکانیکی هستند، همبستگی قوی با یکدیگر دارند. با این حال، هر چند که به نظر عده‌ای از محققین، وزن بدن می‌تواند به عنوان شاخص خوب پیشگویی کننده تراکم مواد معدنی استخوانها باشد (۳۶) ولی مکانیسم‌های توجیه کننده آن بخوبی شناخته نشده است. وزن بدن متشکل از دو نوع بافت FM و LBM بوده که تحقیقات انجام گرفته در رابطه با تأثیر هر یک از بافتهای مذکور بر تراکم مواد معدنی استخوانها، نتایج ضد و نقیضی ارائه کرده‌اند. دوچی (۲۰۰۳) در پژوهشی، به مقایسه ارتباط بین FM و LBM با BMD در زنان یائسه پرداخته و اعلام نمود که در زنان غیر یائسه، LBM و در زنان یائسه FM عامل تعیین کننده BMD می‌باشد (۲۷). نتیجه این تحقیق در تضاد با نتایج تحقیق حاضر می‌باشد.

بحث

بر اساس نتایج پژوهش حاضر، در هر دو گروه زنان فعال و غیر فعال، توده بدون چربی بدن (LBM) ارتباط مثبت و معنی‌داری با تراکم مواد معدنی مهره‌های کمری داشته، در حالی که بین توده چربی (FM) و تراکم مواد معدنی مهره‌های کمری در هیچکدام از گروهها ارتباط معنی‌داری مشاهده نگردید.

تحقیقات نشان می‌دهند که تراکم و محتوای مواد معدنی استخوانها در طی دوران کودکی و نوجوانی افزایش پیدا کرده و تا رسیدن به حداکثر توده استخوانی در طی سومین دهه زندگی ادامه می‌یابد. نتایج پژوهشها بیانگر این است که داشتن تراکم مواد معدنی بالا یک عامل اساسی و مهم در جلوگیری از استئوپروز بوده و می‌تواند به عنوان شاخص پیش بینی کننده شکستگی‌های ناشی از استئوپروز در نظر گرفته شود (۳۴) شکستگیهایی که اغلب بعد از سنین ۶۰ تا ۷۰ سالگی روی می‌دهند (۳۵).

نتایج پژوهشها نشان می‌دهند که بین تراکم مواد معدنی استخوان و وزن بدن ارتباط مثبت و معنی‌داری

استئوپنی و شکستگی های غیر ستون مهره ای به طور معنی داری در آزمودنی هایی که درصد چربی بیشتری داشتند، بیشتر است (۴۰).

نتایج پژوهشهای چن^۳، الویا^۴، باکر^۵ و برنسون^۶ نیز نیز با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارند. نتایج تحقیقات آنان نشان داد که ارتباط مثبتی بین توده بدون چربی و تراکم مواد معدنی استخوانها وجود دارد. محققان مذکور بافت بدون چربی را به عنوان بهترین پیش بینی کننده تراکم مواد معدنی استخوانها اعلام نمودند (۴۱-۴۴). با این حال، به عقیده ونگ^۷ و همکاران، توده بدون چربی و توده چربی در تمام نقاط BMD را پیش بینی کرده ولی LM در مقایسه با FM نقش قوی تری دارد (۴۵).

در مطالعه دیگری توسط جوریما^۸ نیز نتایجی موافق پژوهش حاضر گزارش گردید. به عقیده این پژوهشگر، بافت بدون چربی در ورزشکاران مختلف یک پیشگوی قوی تراکم مواد معدنی استخوان می باشد (۴۶). تمرینات بدنی و فعالیتهای جسمانی بر زیر ساختار بافت استخوانی تأثیر گذاشته و باعث افزایش تراکم و محتوای مواد معدنی استخوان ها می گردد. زیرا تحقیقات نشان می دهند که ساختار استخوانی به طور موثری بستگی به فشارهای مکانیکی اعمال شده بر روی اسکلت داشته و فعالیت هایی که فشارهای زیاد و غیر منظم بر اسکلت وارد می کنند، تحریکات استخوان سازی (استئوژنز) مهم تری در مقایسه با فعالیتهای با فشار کم و منظم بر روی بافت استخوانی دارند (۴۷). از طرف دیگر، تماس با زمین و شوک های وارده از زمین به اسکلت می تواند به عنوان یک عامل مهم در جذب کلسیم توسط استخوان ها بوده و در نهایت باعث افزایش تراکم مواد معدنی استخوانها گردد (۴۸). فشارهای مکانیکی وارد شده به بدن از دو طریق می باشد. یکی از راه کشش عضله در هنگام انقباضات عضلانی و دیگری از طریق شوکهای وارده به بدن از طرف زمین و عامل دوم تأثیر بیشتری بر روی تراکم مواد معدنی استخوانها دارد. افزایش توده عضلانی نه تنها باعث ایجاد یک بار اضافی بر سیستم اسکلتی شده (که خود عامل

مدسن نیز در تحقیق خود، به بررسی تأثیر بافت چربی و بدون چربی بر تراکم مواد معدنی مهره های کمری دختران ورزشکار و غیر ورزشکار جوان پرداخته و اعلام نمود که در زنان جوان ورزشکار، بافت بدون چربی و در دختران غیر ورزشکار، بافت چربی به طور مثبتی با تراکم مواد معدنی مهره های کمری همبستگی مثبت و معنی داری دارد (۲۵). شاید تفاوت سنی بین آزمودنی های تحقیق مدسن و پژوهش حاضر، توجیه کننده نتایج متناقض بدست آمده باشد.

در پژوهش انجام گرفته توسط رید نتایج متناقض با نتیجه پژوهش حاضر گزارش شده است. به عقیده این محقق، در زنان یائسه، بافت چربی می تواند به عنوان یک پیش بینی کننده با ثبات تراکم مواد معدنی استخوان در نظر گرفته شود (۲۶). شاید تفاوت نژادی، تفاوت در نوع تغذیه آزمودنی ها و نوع و مدت فعالیت ورزشی آنان توجیه کننده نتایج متناقض باشد. به نظر محققین، بافت چربی منبع استروژن بوده و این هورمون از تحلیل رفتن مواد معدنی استخوان تا حدود زیادی جلوگیری می کند (۳۱،۳۲). از طرف دیگر، بافت چربی منشا آدیپوسیتها و استئوبلاست ها بوده (۳۷ و ۳۸) و از نظر متابولیکی بافتی فعال به شمار رفته و اثرش بر روی استخوان ها و اسکلت ممکن است نه تنها به خاطر اثر وزنی اش بلکه به خاطر اثرات دیگر مانند متابولیسم هورمونی آدیپوسیت ها باشد (۳۷).

پژوهش لاسکی موافق با نتیجه تحقیق حاضر است، بطوریکه به عقیده این محقق بافت چربی تأثیر قابل ملاحظه ای بر تراکم مواد معدنی استخوان ندارد (۳۰).

به نظر والیسر^۱ و همکاران نیز بافت چربی تأثیر قابل ملاحظه ای بر تراکم مواد معدنی ناحیه ستون مهره های کمری ندارد (۳۹). در پژوهش هشی در سال ۲۰۰۶، هسو^۲ و همکاران به بررسی ارتباط بین ترکیب بدنی، توده چربی و لیپید های پلاسمایی با شکستگی های استئوپروتیک (ناشی از استئوپروز) و تراکم مواد معدنی استخوان در زنان و مردان چینی پرداخته و گزارش نمودند که توده چربی برخلاف اثر مثبت وزنی اش، تأثیر منفی بر روی تراکم مواد معدنی استخوان داشته و خطرات استئوپروز و

3-Chen
4-Aloia
5-Bukker
6-Berenson
7-Wang
8-Jurima

1- walliser
2- Hsu

ارتباط مثبت و معنی داری مشاهده گردید، ضرورت انجام فعالیتهای بدنی (بویژه فعالیتهایی که باعث افزایش بافت بدون چربی می‌گردد) برای زنان یائسه شده توصیه می‌گردد. از سوی دیگر می‌توان بافت بدون چربی را به عنوان شاخص پیش‌گویی کننده تراکم مواد معدنی مهره‌های کمری زنان یائسه در نظر گرفت.

تشکر و قدردانی

با تشکر از افرادی که ما را در انجام این پژوهش یاری فرمودند.

افزایش تراکم مواد معدنی است) بلکه با افزایش نیروی انقباضی، از طریق تاندونها به سیستم اسکلتی فشار بیشتری وارد نموده و در نتیجه، تراکم مواد معدنی افزایش می‌یابد. در حقیقت، پاسخ بافت استخوانی به تحریکات مکانیکی یک پدیده بیولوژیکی ضروری است که اسکلت را در برابر فشارهای محیطی ناشی از فعالیتهای بدنی سازگار می‌نماید (۴۹).

نتیجه‌گیری

از آنجایی که در تحقیق حاضر بین وزن بدون چربی و تراکم مواد معدنی مهره‌های کمری زنان فعال و غیر فعال

References

1. Creighton DL, Morgan AL, Boardley D, Brolinson PG, Weight-bearing exercise and markers of bone turnover in female athletes, *Journal of Applied physiology* 2001; 70(2):565-570.
2. Karlsson MK, The skeleton in a long term perspective-Are exercise induced benefits eroded by time? *Journal of Musculoskeletal Neuron interact* 2003; 3(4): 348-351
3. Slemenda C, Long cope C, Peacock M, Huis gohnston CC, Sex Steroids and bone loss. A Prospective study of Pre-per-and post menopausal women, *J clin Invest* 1996; 97(7): 14-21.
4. Tingr B, Pressman A, Sklarin P, Baner DC, cauley JA, Cummings SR, Association between low level of serum estradiol bone density and fractures among elderly women, *The study of osteoprotic fractures, J clin Endo crinol Metab* 1998; 83(7):2239-43
5. Mashhadi Rahimian M, compared the bone density of the top female athletes and non-top teams in the national magazine, *Almby k* 2005; 1 (25): 116-107 [Persian].
6. Mokhtari E, Magdi A, Effect of long-term use Vafaryn on bone density in patients with heart valve disease in the hospital referred to vertical (as) 80-83 years Mashhad 2005; 22(3): 50-70 [Persian].
7. Albright F, Burnett C, HCope O, "et al", Acute atrophy of bone (osteoporosis) simulating hyperparathyroidism, *J clin Endocrinal Metab* 1941; 1: 11-16
8. Howe, Kathleen, S, Exercise Therapy as treatment for postmenopausal osteoporosis in women not currently talking Hormone replacement therapy, *Major Department Exercise and sport Sciences* 2004; 2: 15-19.
9. Abdoli S, Evaluation of employing behavior preventive osteoporosis in postmenopausal women me Jh visitors to health centers in the mani-dependent Tehran Medical Sciences University, *Abstracts First International Seminar of prevention, diagnosis, and in our osteoarthritis Proozi*, 2 October 3, Tehran University of Medical Sciences 2004; 115 – 107 [Persian].
10. Pajouhi M, Maghbooli zh, Hejri S, Keshtcar AA, Saberi M, Larijani, Bone miner al density in 10 to 75 year-old Iranian healthy women Population base study, *Iranian journal of public health B* 2004; (12) :157-188 [Persian].
11. Courtexi D, Lespessailles E, Loiseau- Pere S, Obert P, Ferry B, Benhamou CL. Lean tissue mass is abetter predictor of bone mineral content and density than body weight in prepubertal girls, *Rev Rhum* 1998 ;(63): 328-336
12. David A, Greene A, Gevaldine A, Naughto M, Adaptive skeletal responses to mechanical loading during adolescence . *Sports medicine* 2006; 36:723-732
14. Jame M, Carrol S. progressive high intensity resistance training and bone mineral density changes amongst premenopausal women, *sports med* 2006; 36 (8): 683-704.
13. Slemenda, CW, Johnston CC, High intensity activities in young women: Site-specific bone mass effects among female figure skaters, *Journal of Bone Mineral Research* 1993; (20): 125-132.
15. Gayyny A, Rajabi, H. "physical fitness", publisher side, Tehran 2003: 20-25.

- 16- Lawson M, Nichols J, barkari, influence of sport on bone mineral density of femule high school arhletes, *acsm* 2004; 36 : 37
- 17 .Rieth N, Courtix D .Nutrition, exercice physique et masse osseuse une equation a trios inconnues, In;Os, activite physique etosteoporose, Sous la direction de Herisson C, Fardellone P. MASSON 2005; 54:69-74.
- 18 .Frost HM, Schonau E, The muscle –bone unit in children and adolescent; a 2000 overview, *J Pediatr Endocrinol Metab* 2000;13:571-90.
19. Medelli J, Lounana J, Menuet JJ, Shabani M, Furdellone P, Etude DU, Metabolisme osseux et de la densite mineral chez le cycliste de haut niveau, In: os, activite physique et osteoprosis, Sous la direction de Herisson C, favdellone P, MASSON 2005; 54: 113-123 .
20. Puntila E, Kroger H, Lakka T, Tuppurainen M, Jurrelin J, honkanen R.leisure-time physical activity and rate of bone loss among peri and post meno pansal women: alongitudinal study, *Bone* 2001; 29(5):442-446.
21. Cavanaugh DJ, Canc E. Brisk walking does not stop bone loss in postmenopausal women, *Bone* 1998; 9(4):201-204 .
- 22 .Nguyen TV, Sambrook PN, Eisman JA. “Bone loss, physical activity and weight change in elderly women : the dubbo osteoporosis epidemiology study, *Journal of Bone Mineral Research* 1998; (13): 1458-1467.
23. Shibata Y,Ohsawa I, Watanabe T., Miura T. Sato Y, Effects of physical training on bone mineral density and bone metabolism, *Journal of Physiology Anthropology Applied Human Sciences* 2003 ;(22): 203-208 .
- 24 . Harris S, Dallal GE, Dawson –Hughesb, Influence of body weight on vate of changes in bone density of the spine, hip and radius of post-menopausal women, *Calcify-tissne into* 1992;(50):19-35.
25. Madsen KL,Adams WC, VanLoan MD, Effects of physical activity,body weight and composit ion and muscular strength on bone density in young women, *Mes Sci Sports Exerc* 1998;30(1):114-120.
26. Reid IR, Relationships among body mass , its components and bone, *Bone* 2002;(31): 547-55.
- 27 .Douche T, Mastsuo T,Uto H, kuwahatut T, Oki T, Nagata Y, Lean body mass and bone mineral density inphysically exercising postmenopausal women, *Matuvitas* 2003;(45):185-190.
- 28.Lim S, Joung H, shin CS, Lee Hk, kin kS, Hin EK, “et al”, body composition changes with age have gender-specific impacts on mineral density, *Bone* 2004 ; (35) : 792-798.
29. Hsu Yi-Hsiang, Venners SA, Terwedow HA, feng Y, Niu T, Li Z, “et al”, Relation of body composition, fat mass and serum lipids to osteoporotic fractures and bone mineral density in Chinese men and women, *Am J Clim Nutr* 2006;83(1):146-154.
30. zhao LJ,liu YJ, liu PY, Hamilton J,Recker RR, Denge Hw, Relation of obesity with osteoprosis, *J clin endocrinol metab* 2007;92(5):1640-1646.
31. Laskey MA, Lyttle KD, Flaxman ME, “et al”, The influence of tissue depth and composition on the performance of the lunar dual- energy X -ray absorptiometer whole body scanning mode, *Eur J Clin Nutr* 1991;46:39-45.
32. Reid IR, Plank LD, Evans MC, Fat mass is an important determinant of whole body bone density in premenopausal women but not in men, *J clin Endocrinol Metab*1992;(75): 779-82.
33. Salamone LM,Glynn N, Black D, “et all”, Body composition and bone mineral density in pprimenopausal women, *j bone miner res* 1995;(10):1762-1768.
34. Syed F, Khosla S, Mechanisms of sex steroid effects on bone, *Biophysic Research Community* 2005;328(3):688-690.
35. Morgan SL, Saag KG, Julian BA, Alair H, Koopman WJ, Osteoporosis in editors- arthritis and allied conditions 15th ed Philadelphia, Lippincott Williams and wilkins 2005; 2464-2492.
- 36 .Rizzoli R, Bonjour JP, Dietary protein and bone health, *J Bone Miner Res* 2004 ; (19) : 527-531.
37. Liu JM, Zhao Hy, Ning G, Zhao YJ,”et al”, relationship between body composition and bone mineral density in healthy young and premenopausal Chinese women, *osteoporos int* 2004; 15(3):238-242.

38. Bruder SP, Fink DJ, Caplan AI, Mesenchymal stem cell in bone development, bone repair and skeletal regeneration therapy, *J cell biochem* 1994;(56): 283-94.
39. Parhami F, Jackson SM, Tintut Y, Atherogenic diet and mineral oxidized low density lipoprotein inhibit osteogenic and promote adipogenic differentiation of marrow stromal cells, *J Bone Miner Res* 1999;(14):2067-78
40. Walliser with measurements of lumbar spine BMD by DEXA in thin or obese subjects (Abstract). *J Bone Miner Res* 1993;8(suppl 1);S351.
41. Chen Z, Lohman TG, Stini WA, Ritenbaugh C, Aickin M, Fat or lean tissue, which one the major determinant of bone mineral mass in healthy postmenopausal women? *J Bone Miner Res* 1997;(12): 144-51.
42. Aloia JF, Vaswani A, Ma R, et al, To what extent is bone mass determined by fat-free mass or fat mass? *Am J Clin Nutr* 1995;(61): 1110-14.
43. Bukker I, Twisk JW, Van Mechelen W, et al, Fat-free body mass Is the most important body composition determinant of 10-yr longitudinal development of lumbar bone in adult men and women, *J clin Endocrinol Metab* 2003;(88);2607-13.
44. Berenson AB, Odom SD, Radecki B, Reitkopf C, et al, Physiologist and psychologist symptoms associated with use of injectable contraception and 20 microgram oral contraceptive pills, *Am J Obstet Gynecol* 2008 in press.
45. Wang MC, Crawford PB, Hudes M, VANLoan M, Siemering K, Bachrach LK, Diet in mid-puberty and sedentary activity in pre-menopausal women predict peak bone mass, *Am J Clin Nutrition* 2003;(77):495-503.
46. Jurimae T, Soot T, Jurimae J, Relationships of anthropometric parameters and body composition with bone mineral content or density in young women with different levels of physical activity, *J physiol anthropol apol human sci* 2005;(24):579-587.
47. Umemura Y, Ishiko T, Tsujimoto H, The effect of jump training on bone hypertrophy in young and old rats, *Int sports med* 1998; (16):364-367.
48. Shabani M, Bone mineral density in elite cyclists, Phd thesis in university of Picardie Jules Verne in French December 2007.
49. Reid IR, Ames R, Evans MC, et al, Determinants of total body and regional bone mineral density in normal postmenopausal women - a key role for fat mass, *J Clin Endocrinol Metab* 1992;(75):45-51.